

Frutas y verduras biológicas tropicales

Información sobre Mercado, Certificación y Producción para Productores y Compañías Comercializadoras Internacionales





Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo

Frutas y verduras biológicas tropicales

Información sobre mercado, certificación y producción para
productores y compañías comercializadoras internacionales



Naciones Unidas
Nueva York y Ginebra, 2003



Nota

Los símbolos en los documentos de las Naciones Unidas están compuestos por letras mayúsculas con cifras.
La mención de tales símbolos indica la referencia a un documento de las Naciones Unidas.

Las designaciones que se utilizan y la presentación del material en esta publicación no implica la manifestación de ninguna opinión sea cual fuere por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas con respecto a la situación legal de ningún país, territorio, ciudad o área o sus autoridades o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

El material contenido en esta publicación se puede citar libremente, pero se solicita mencionar la fuente.
Una copia de la publicación que contiene la citación o reimpresión se debe enviar a la Secretaría de la UNCTAD a:
Palais des Nations, CH-1211 Geneva 10, Suiza

Derechos reservados © Naciones Unidas, 2003

UNCTAD/DITC/COM/2003/2





Contenido
Agradecimientos
Prefacios





Contenido

AGRADECIMIENTOS

PREFACIO

Parte A:

Producción y principios básicos
de la agricultura biológica

I. Aspectos generales de la agricultura biológica en la región tropical y subtropical

1.1.	Filosofía y principios de la agricultura biológica	Página	2
	1.1.1. Definición y principios		
	1.1.2. Diferencias con otros sistemas de agricultura		
	1.1.3. ¿Por qué agricultura biológica?		
	1.1.4. Desarrollo de la agricultura biológica		
1.2.	Manejo y nutrición del suelo	Página	8
	1.2.1. El suelo – un organismo vivo		
	1.2.2. Cultivo y labranza del suelo		
	1.2.3. Abonos verdes y cultivos de cobertura		
	1.2.4. Mulching		
	1.2.5. Cultivos asociados y rotación de cultivos		
	1.2.6. Nutrición del suelo y plantas		
	1.2.7. Reciclado de nutrientes en la granja		
	1.2.8. Compostaje		
1.3.	Manejo de plagas y enfermedades	Página	23
	1.3.1. Salud de las plantas y defensa natural		
	1.3.2. Medidas preventivas		
	1.3.3. Métodos de protección de curador de cultivos		
1.4.	Manejo de malezas	Página	28
1.5.	Semillas y material de siembra	Página	30
	1.5.1. Variedades de conservación y propagación dentro de la granja		
	1.5.2. ¿Qué dice la norma?		
	1.5.3. www.organicXseeds.com – más de 3500 productos en línea		
	1.5.4. Técnicas de reproducción de plantas biológicas		

1.6.	Manejo de hábitats semi-naturales	Página 32
1.7.	Crianza de ganado	Página 34
	1.7.1. Mantenimiento de los animales	
	1.7.2. Alimentación de los animales	
	1.7.3. Salud de los animales	
	1.7.4. Los cruces en la crianza biológica de los animales	
1.8.	Conservación del agua e irrigación	Página 39
1.9.	Agroforestación	Página 41
1.10.	Conversión a agricultura biológica	Página 45
	1.10.1. El proceso de conversión	
	1.10.2. ¿Listo para la conversión?	
	1.10.3. Plan de conversión	
1.11.	El desempeño económico de las granjas biológicas	Página 48
	1.11.1. Costos y beneficios	
	1.11.2. Reducción de gastos	
	1.11.3. Formas de aumentar los beneficios	

Parte B:

Cultivo de frutas
y verduras biológicas

II. Frutas biológicas

2.1.	Cítricos	Página 54
	2.1.1. Requisitos agroecológicos y selección del sitio	
	2.1.2. Establecimiento de un huerto biológico de cítricos	
	2.1.3. Manejo del suelo	
	2.1.4. Nutrición y fertilización de los árboles	
	2.1.5. Control de malezas	
	2.1.6. Manejo del agua e irrigación	
	2.1.7. Protección contra heladas	
	2.1.8. Poda	
	2.1.9. Manejo de plagas y enfermedades	
	2.1.10. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	

2.2.	Guayaba	Página 68
	2.2.1. Requisito agroecológico y selección del sitio	
	2.2.2. Establecimiento de un huerto biológico de guayaba	
	2.2.3. Manejo del suelo y malezas	
	2.2.4. Nutrición y fertilización del árbol	
	2.2.5. Manejo del agua e irrigación	
	2.2.6. Protección contra heladas	
	2.2.7. Poda y reducción de la fruta	
	2.2.8. Manejo de plagas y enfermedades	
	2.2.9. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
2.3.	Lichee	Página 75
	2.3.1. Requisitos ecológicos	
	2.3.2. Establecimiento de un huerto biológico de lichee	
	2.3.3. Manejo del suelo y malezas	
	2.3.4. Nutrición y fertilización del suelo	
	2.3.5. Poda	
	2.3.6. Manejo del agua e irrigación	
	2.3.7. Manejo de plagas y enfermedades	
	2.3.8. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
2.4.	Palta	Página 84
	2.4.1. Requisitos agroecológicos y selección del sitio	
	2.4.2. Establecimiento de un huerto biológico de palta	
	2.4.3. Manejo del suelo y malezas	
	2.4.4. Nutrición y fertilización del árbol	
	2.4.5. Manejo del agua e irrigación	
	2.4.6. Protección contra heladas	
	2.4.7. Poda	
	2.4.8. Manejo de plagas y enfermedades	
	2.4.9. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
2.5.	Coco	Página 93
	2.5.1. Requisitos ecológicos	
	2.5.2. Manejo del suelo y malezas	
	2.5.3. Sistemas de producción de coco biológico	
	2.5.4. Nutrición del suelo y fertilización biológica	
	2.5.5. Manejo de plagas y enfermedades	
	2.5.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	

2.6.	Banana	Página 98
2.6.1.	Botánica	
2.6.2.	Variedades y países de origen	
2.6.3.	Usos y contenidos	
2.6.4.	Requisitos del sitio	
2.6.5.	Semillas y plántulas	
2.6.6.	Métodos de siembra	
2.6.7.	Estrategias de diversificación	
2.6.8.	Manejo de nutrientes y fertilización biológica	
2.6.9.	Métodos biológicos de protección de las plantas	
2.6.10.	Monitoreo y mantenimiento	
2.6.11.	Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
2.6.12.	Especificaciones del producto y normas de calidad	
2.7.	Mango	Página 109
2.7.1.	Botánica	
2.7.2.	Variedades y países de origen	
2.7.3.	Usos y contenidos	
2.7.4.	Aspectos del cultivo de la planta	
2.7.5.	Métodos de siembra	
2.7.6.	Estrategias de diversificación	
2.7.7.	Manejo de nutrientes y fertilización biológica	
2.7.8.	Métodos biológicos de protección de la planta	
2.7.9.	Cultivo de la fruta y su mantenimiento	
2.7.10.	Tratamiento de la cosecha y de la post-cosecha	
2.7.11.	Especificaciones del producto y normas de calidad	
2.8.	Piña	Página 119
2.8.1.	Botánica	
2.8.2.	Variedades y países de origen	
2.8.3.	Usos y contenidos	
2.8.4.	Aspectos del cultivo de la planta	
2.8.5.	Métodos de siembra y sistemas de cultivo	
2.8.6.	Manejo de nutrientes y fertilización biológica	
2.8.7.	Métodos biológicos de protección de la planta	
2.8.8.	Cultivo de la fruta y su mantenimiento	
2.8.9.	Tratamiento de la cosecha y de la post-cosecha	
2.8.10.	Especificaciones del producto y normas de calidad	

2.9. Dátil Página 128

- 2.9.1. Botánica
- 2.9.2. Variedades y países de origen
- 2.9.3. Usos y contenidos
- 2.9.4. Aspectos del cultivo de la planta
- 2.9.5. Métodos de siembra
- 2.9.6. Estrategias de diversificación
- 2.9.7. Manejo de nutrientes y fertilización biológica
- 2.9.8. Métodos biológicos de protección de la planta
- 2.9.9. Monitoreo y mantenimiento del cultivo
- 2.9.10. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha
- 2.9.11. Especificaciones del producto y normas de calidad

2.10. Pimienta Página 139

- 2.10.1. Botánica
- 2.10.2. Variedades y países de origen
- 2.10.3. Usos y contenidos
- 2.10.4. Aspectos del cultivo de la planta
- 2.10.5. Métodos de siembra
- 2.10.6. Estrategias de diversificación
- 2.10.7. Manejo de nutrientes y fertilización biológica
- 2.10.8. Métodos biológicos de protección de la planta
- 2.10.9. Monitoreo y mantenimiento del cultivo
- 2.10.10. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha
- 2.10.11. Especificaciones del producto y normas de calidad

2.11. Diferentes posibles métodos de procesamiento de frutas Página 147

- 2.11.1. Frutas secas
- 2.11.2. Mermelada de frutas
- 2.11.3. Frutas enlatadas
- 2.11.4. Pulpa de frutas
- 2.11.5. Empaque para el transporte

III. Verduras biológicas

3.1. Frijoles y otros granos leguminosos Página 165

- 3.1.1. Requisitos ecológicos
- 3.1.2. Sistema de siembra y manejo del suelo
- 3.1.3. Manejo de plagas y enfermedades
- 3.1.4. Manejo de malezas
- 3.1.5. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

3.2.	Tomate	Página 170
	3.2.1. Requisitos ecológicos	
	3.2.2. Sistemas de producción de tomate biológico	
	3.2.3. Nutrición del suelo y fertilización biológica	
	3.2.4. Irrigación	
	3.2.5. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.2.6. Manejo de malezas	
	3.2.7. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.3.	Col	Página 176
	3.3.1. Requisitos ecológicos	
	3.3.2. Sistemas de producción de col biológica	
	3.3.3. Nutrición del suelo y fertilización biológica	
	3.3.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.3.5. Manejo de cosecha y post-cosecha	
3.4.	Espárrago	Página 180
	3.4.1. Requisitos ecológicos	
	3.4.2. Sistemas de producción de espárrago biológico	
	3.4.3. Nutrición del suelo y fertilización biológica	
	3.4.4. Irrigación	
	3.4.5. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.4.6. Manejo de malezas	
	3.4.7. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.5.	Zanahoria	Página 185
	3.5.1. Requisitos ecológicos	
	3.5.2. Sistemas de producción de zanahoria biológica	
	3.5.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.5.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.5.5. Manejo de malezas	
	3.5.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.6.	Pepino	Página 189
	3.6.1. Requisitos ecológicos	
	3.6.2. Sistemas de producción de pepino biológico	
	3.6.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.6.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.6.5. Manejo de malezas	
	3.6.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	

3.7.	Berenjena	Página 192
	3.7.1. Requisitos ecológicos	
	3.7.2. Sistemas de producción de berenjena biológica	
	3.7.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.7.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.7.5. Manejo de malezas	
	3.7.6. Manejo de cosecha y post-cosecha	
3.8.	Lechuga	Página 196
	3.8.1. Requisitos ecológicos	
	3.8.2. Sistemas de producción de lechuga biológica	
	3.8.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.8.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.8.5. Manejo de malezas	
	3.8.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.9.	Cebolla	Página 200
	3.9.1. Requisitos ecológicos	
	3.9.2. Sistemas de producción de cebolla biológica	
	3.9.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.9.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.9.5. Manejo de malezas	
	3.9.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.10.	Rábano	Página 203
	3.10.1. Requisitos ecológicos	
	3.10.2. Sistemas de producción de rábano biológico	
	3.10.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.10.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.10.5. Manejo de malezas	
	3.10.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.11.	Espinaca	Página 206
	3.11.1. Requisitos ecológicos	
	3.11.2. Sistemas de producción de espinaca biológica	
	3.11.3. Nutrición e irrigación del suelo	
	3.11.4. Manejo de plagas y enfermedades	
	3.11.5. Manejo de malezas	
	3.11.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	

3.12.	Maíz dulce	Página 210
3.12.1.	Requisitos ecológicos	
3.12.2.	Sistemas de producción de maíz dulce biológico	
3.12.3.	Nutrición e irrigación del suelo	
3.12.4.	Manejo de plagas y enfermedades	
3.12.5.	Manejo de malezas	
3.12.6.	Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	
3.13.	Sandía	Página 213
3.13.1.	Requisitos ecológicos	
3.13.2.	Sistema de producción de sandía biológica	
3.13.3.	Irrigación	
3.13.4.	Manejo de plagas y enfermedades	
3.13.5.	Manejo de malezas	
3.13.6.	Manejo de la cosecha y de la post-cosecha	

Parte C:

Perspectivas en el mercado global
para los países en desarrollo

IV. Mercados de productos biológicos por regiones

4.1.	América del Norte	Página 220
4.1.1.	Estados Unidos	
4.1.2.	Canadá	
4.2.	Europa	Página 223
4.2.1.	Austria	
4.2.2.	Francia	
4.2.3.	Alemania	
4.2.4.	Italia	
4.2.5.	Suiza	
4.2.6.	Países Bajos	
4.2.7.	Reino Unido	
4.3.	Asia	Página 232
4.3.1.	Japón	
4.3.2.	Singapur	

4.4.	Mercados para productos biológicos en los países en desarrollo	Página 235
------	--	------------

Parte D:

Normas y disposiciones

V.	Requisitos y condiciones para el comercio de productos biológicos	
5.1.	Restricciones generales al comercio, disposiciones aduaneras y tributarias	Página 238
5.2.	Importación de bienes en los Estados Unidos, la Unión Europea y Suiza	Página 239
VI.	Principios de inspección y certificación de los productos biológicos	
6.1.	Requisitos relativos a los organismos de inspección	Página 242
6.2.	Certificación de la producción biológica	Página 243
	6.2.1. Preguntas frecuentes (FOA – <i>siglas en inglés</i>)	
	6.2.2. Normas biológicas: tipos de normas biológicas	
	6.2.3. Normas Internacionales (IFOAM, Codex Alimentarius)	
	6.2.4. La norma europea sobre producción biológica	
	6.2.5. La norma suiza sobre producción biológica	
	6.2.6. El programa biológico nacional de los EEUU (NOP)	
	6.2.7. La norma agrícola japonesa para productos biológicos (JAS)	
	6.2.8. Normas de certificadoras privadas	
	6.2.9. Relaciones de comercio justo	
6.3.	Requisitos de certificación de la norma de la UE y otras normas	Página 254
6.4.	Requisitos para la producción de cultivos	Página 258
6.5.	Requisitos para la producción de ganado	Página 262
6.6.	Requisitos para procesadores y comercializadores	Página 263
6.7.	Requisitos adicionales y diferentes para el mercado de los EEUU	Página 265
6.8.	Requisitos adicionales y diferentes para el mercado japonés	Página 267

6.9.	Requisitos adicionales y diferentes para las normas privadas	Página 270
6.10.	Requisitos de certificación para organizaciones de pequeños agricultores	Página 271
6.11.	Procedimientos de importación para los productos biológicos que ingresan a la Unión Europea	Página 277

**Anexo I:
Bibliografía complementaria y páginas web útiles**

**Anexo II:
Lista de empresas comercializadoras, organismos de certificación
y autoridades por país**





Agradecimientos

El funcionario responsable principal de la publicación de este libro es **Djidiack Faye** quien recibió la ayuda sustancial de muchos institutos y organizaciones de investigación. *Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)*, *Institut für Marktökologie (IMO)* y *Naturland* redactaron las Partes A, B y D, que abarcan los *aspectos generales de la agricultura orgánica en la región tropical y subtropical, aspectos técnicos y las mejores técnicas de manejo de la agricultura orgánica, y anexos que cubren temas de normatividad en la Unión Europea y los Estados Unidos*, incluyendo ejemplos de certificadoras privadas y direcciones útiles. Además de co-supervisar el desarrollo del libro en diversas etapas, el *Programa de Promoción de Importaciones de Suiza (SIPPO)* redactó la *Parte C sobre el desarrollo y potencial del mercado*. Este libro fue preparado bajo la supervisión de **Mehmet Arda**, funcionario a cargo del Área de Materias Primas. Entre los contribuyentes individuales se incluyen **Markus Stern, Franziska Staubli, Lukas Kilcher, Salvador Garibay, Florentine Lechleitner, Birgit Wilhelm y Udo Censkovski**. Varias personas ayudaron con este libro en

diversas etapas: **Franz Augustburger, Jorn Berger, Petra Heid, Joachim Milz, Christine Streit, Martín Koller y Sigrid Alexander**. También nos gustaría agradecer a *Claro AG* por proporcionarnos fotos, los procedimientos administrativos de IMIS para los servicios contractuales así como la compilación de los textos preliminares de los principales contribuyentes que fue dirigida por **Ivonne Paredes-Ayma**.

Este libro no hubiera podido ser preparado sin el aporte financiero de la *Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (SDC)* y, sobre todo, sin los incansables esfuerzos de las muchas personas que estuvieron involucradas en la producción del libro.

Nos gustaría dirigir nuestro especial agradecimiento al Gobierno Suizo por su invaluable ayuda, especialmente al **Sr. Walter Fust**, Director General de SDC y al **Sr. Heierli** por su invaluable ayuda. También nos gustaría agradecer a los autores, que mostraron un gran espíritu cooperador en la revisión de los textos que redactaron para este libro.



Prefacio del Secretario General de la UNCTAD, Sr. Rubens Ricuperro

Hoy, los temas de seguridad y calidad alimentaria están recibiendo mucha atención. Nunca antes la seguridad del suministro alimentario había sido sometida a tal escrutinio. Los consumidores están mejor informados sobre los temas relativos a los alimentos y los reguladores son cada vez más activos en cuanto a la protección de los productos alimenticios.

Al mismo tiempo, la confianza en la calidad de los alimentos se ha visto debilitada en los últimos años por incidentes como el descubrimiento de salmonella en aves y huevos, y el posible nexo entre la encefalopatía espongiforme bovina (BSE) en ganado vacuno y la nueva variante de la enfermedad de Creutzfeldt Jacob (CJD) en seres humanos. De alguna manera los consumidores se han vuelto desconfiados acerca de la capacidad de los gobiernos para garantizar la seguridad alimentaria y están pidiendo más transparencia y seguimiento de la cadena alimentaria. Existen todos los indicios de que estos requisitos aumentarán en el futuro, especialmente en relación a los alimentos que contengan organismos genéticamente modificados (GMO).

Los productores primarios, procesadores, minoristas y establecimientos de servicios de comidas ahora reconocen la necesidad de una supervisión independiente de sus productos, procedimientos y servicios. La implementación de programas de seguridad y calidad de los alimentos se ve como una forma de reforzar la habilidad de las compañías para proteger y mejorar las marcas y etiquetas privadas, promover la confianza del consumidor y cumplir los requisitos reguladores y del mercado. Las normas de calidad y seguridad de los alimentos se consideran ahora un elemento clave en el comercio internacional de productos alimenticios. Los llamados de instituciones tales como WTO (World Trade Organization – Organización Mundial del Comercio), para que las compañías procesadoras de alimentos establezcan sistemas de control de calidad han adquirido una nueva urgencia.

Los mercados de productos biológicos están creciendo a un ritmo de 20% al año. Los Estados Unidos (EEUU) y Europa están liderando el camino. Se estima que en los Estados Unidos representa US\$ 6.6 miles de millones, en el Reino Unido US\$ 2 miles de millones, en Japón US\$3 miles de millones. En Dinamarca el 21% del total de leche, en Austria el 10% del total de granjas y en Francia el 0.5% de las ventas de alimentos, son biológicos. Este súbito interés de los consumidores por los productos biológicos ha conducido a significativas brechas entre el suministro doméstico y la demanda de alimentos biológicos en muchos países desarrollados. Por lo tanto, en el Reino Unido, la demanda de productos biológicos está aumentando 40% cada año, mientras la oferta se expande en sólo 25 por ciento.¹ Más aún, el 80 por ciento de las frutas y verduras biológicas que se venden en el Reino Unido son importadas. Esto podría ofrecer a los productores de alimentos biológicos de los países en desarrollo una oportunidad de expandir sus participaciones en el mercado de los países desarrollados. Ese prospecto se podría mejorar después por el hecho de que en muchos países en desarrollo la agricultura tradicional usa muy poco o ningún insumo agroquímico. En la India, por ejemplo, el 70% de tierra cultivable se nutre principalmente de la lluvia y no se utilizan fertilizantes. Igualmente, alrededor del 10% de la tierra cultivada en Brasil es trabajada usando métodos de agricultura “alternativa”. Por lo tanto, los países en desarrollo pueden tener una ventaja comparativa relativa en el mercado mundial para las frutas y verduras biológicas.

Los sobrepuestos para los productos biológicos pueden jugar un papel clave en los países en desarrollo. En Brasil, por ejemplo, el costo de producción de las naranjas biológicas es cerca de 50% más alto que para las naranjas producidas de manera convencional. Sin embargo, dichos costos más altos no impiden a los productores e intermediarios conseguir beneficios más altos, basados en los sobrepuestos

de productos biológicos en el nivel de los minoristas. La parte de los precios del productor en los precios de minoristas de productos biológicos difícilmente sobrepasa el 10-20 por ciento. Entonces, en teoría, incluso los costos del productor significativamente más altos pueden ser compensados por sobrepuestos moderados en el nivel de minoristas, siempre y cuando los importadores, mayoristas y minoristas no se apropien de la mayor parte o la totalidad del ingreso extra.

Se han organizado talleres regionales francófonos y anglófonos en África a través del proyecto de UNCTAD *Capacity Building for Diversification and Commodity Based Development* (Construcción de Capacidades para la Diversificación y el Desarrollo basado en las Materias Primas). Dichos talleres tenían como objetivo contribuir con los esfuerzos de los países en desarrollo hacia la diversificación horizontal, vertical y geográfica de producción y estructuras comerciales. La agricultura, especialmente el sector de horticuultura, ha sido el principal tema de este proyecto.

Los participantes en el taller prestaron especial atención a las opciones para mejorar la producción y las oportunidades de comercio para la agricultura biológica. Las recomendaciones del taller hicieron énfasis en la importancia de contar con políticas bien definidas, incluyendo el soporte institucional y la promoción de exportaciones, para reforzar las capacidades de los países en desarrollo para aprovechar la producción y oportunidades de negocios de los productos biológicos. Se invitó a los gobiernos a implementar políticas de apoyo y jugar un papel proactivo en la promoción del desarrollo del sector biológico. Los participantes también expresaron su preocupación con respecto a que la plétora de normas y reglamentos en los niveles nacional, regional e internacional creaban dificultades a los exportadores, especialmente a los de los países en desarrollo. Se expresó repetidas veces la necesidad de material de referencia de acceso directo sobre producción y oportunidades de mercado.

Los productores y exportadores en los países en desarrollo esperan aumentar las exportaciones biológicas, buscar nuevos mercados y, más a nivel general, para adquirir mayor competitividad. La presente publicación sobre *frutas y verduras biológicas tropicales: información sobre mercado, certificación y producción para productores y compañías comercializadoras internacionales* busca dar respuesta a estas inquietudes identificando formas y medios de mejorar la producción y capacidades de exportación de los países en desarrollo en la agricultura biológica.

Esperamos que nuestros lectores encuentren útil esta publicación. Los comentarios son los bienvenidos.



Rubens Ricupero

¹ Ver nota de prensa en BIOFACH Trade Fair, Nüremberg, Germany, Febrero 2001.



Prefacio de Walter Fust, Director General de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC)

Este libro sobre “Producción de Frutas y Verduras Biológicas Tropicales y Comercio Internacional” llena un vacío: por un lado, los métodos de producción biológica todavía no están muy bien establecidos en las regiones tropicales, por otro lado, la participación más grande de los mercados emergentes para productos biológicos ha ido a los agricultores en el Norte. Si este libro puede mejorar el conocimiento en ambas líneas, puede contribuir a que los países en desarrollo, y especialmente los de Africa occidental, tengan mejores ingresos y una participación más justa en el comercio.

Normalmente se dice que, para evitar riesgos, los pequeños agricultores se centran en los productos tradicionales como el maíz para consumo en el hogar y para los mercados locales. Dicha estrategia de evitar riesgos es ciertamente recomendable, pero si los pequeños agricultores en los países tropicales producen sólo cultivos de bajo costo, sus ingresos seguirán siendo bajos y así la pobreza seguirá persistiendo. Los nuevos mercados para cultivos de alto valor y especialmente alimentos de alta calidad biológica todavía están por conquistar y pueden ser el único factor de crecimiento para las áreas rurales, especialmente si los precios de las materias primas (algodón, azúcar, café, cacao) permanecen en los niveles actuales bajos de siempre. Lo mismo es válido con muchos cultivos de primera necesidad como el arroz y el maíz, productos cuyas importaciones (por lo general todavía con muchos subsidios) se envían a precios más bajos a las concentraciones urbanas, precios con los que la producción local y el transporte en carreteras

defectuosas no puede competir. En este sentido, el mercado de productos biológicos de los países tropicales es una nueva oportunidad que los pequeños agricultores no deben perder, a pesar de los altos riesgos que esto implica.

La preocupación de SDC es que la exportación de cultivos agrícolas no sólo favorezca a las enormes plantaciones si no también a los pequeños agricultores incluso en las áreas rurales más remotas. Esto requiere la atención especial de los que diseñan las políticas, de servicios de extensión, de ONGs y de un sector privado responsable: aunque los pequeños agricultores sólo pueden participar en los mercados mundiales si proporcionan calidad, cantidad en el momento oportuno y precio correcto, los pequeños agricultores no deben convertirse en objeto de especulación e intereses comerciales de corto plazo. Este libro no proporciona ningún seguro contra tales riesgos, pero ofrece una buena información basada en el nivel de producción, de mercados y reglamentos y especificaciones a todos aquellos que usen este libro. Esperamos que este libro contribuya a generar nuevos y sostenibles ingresos a muchos pequeños agricultores y también un buen negocio para todos los escalones en la cadena de suministro hacia los mercados emergentes.



Walter Fust



Prefacio de Markus Stern, Director del Programa de Promoción de Importaciones de Suiza (SIPPO)

Se espera que los principales mercados biológicos crezcan con tasas de crecimiento de 10 a 30% o incluso más en los próximos 5 a 10 años. En todos los principales mercados biológicos, los productos de frutas y verduras juegan un papel importante. En Europa y los Estados Unidos, la producción de productos biológicos ha aumentado tremendamente dentro de los últimos 20 años. Hoy casi todos los productos se pueden comprar con calidad biológica. Sin embargo, la opción de productos exóticos es más bien limitada hoy y la demanda supera a la oferta. Según esto, las frutas y verduras cultivadas biológicamente de las áreas tropicales y subtropicales empiezan a tener buenas perspectivas de marketing. En nivel de exportación, se anuncian sobrepuestos de 10 a 50% para los productos biológicos.

En el campo de producción en general, el sector primario sigue jugando un papel significativo (minería, pesca, café, petróleo, etc.). El grado de industrialización es bastante al igual que la exportación de productos procesados con niveles más altos de valor agregado dentro del país. Sin embargo, los precios de materias primas están sujetos a las variaciones de los precios en un grado sustancialmente mayor que los productos semi terminados o terminados con un certificado especial- un certificado biológico. El ingreso de recursos y ganancias en moneda extranjera provenientes del comercio/exportaciones son de la mayor importancia para un mercado emergente o un mercado en transición. Ambas medidas de promoción comercial así como un aumento permanente de su compromiso con el comercio, apoya la competitividad de estos países en su integración activa en el comercio global. Por lo tanto, el acceso de sus productos de exportación a los mercados industriales es de importancia decisiva. SIPPO (Programa Suizo de Promoción de Importaciones – un programa de fundación suiza en favor de los mercados emergentes y los

mercados en transición) por lo tanto cree que el mercado de frutas y verduras biológicas es una gran oportunidad para muchos mercados emergentes y mercados en transición y puede contribuir a un significativo desarrollo sostenible socio-económico y ecológicamente.

Con esta guía, los editores tienen como objetivo ayudar a los mercados emergentes a explotar esta oportunidad al máximo. El objetivo de esta guía es proporcionar a los productores y compañías comercializadoras de los mercados emergentes lo siguiente:

- ☀ información sobre el mercado potencial y condiciones para el acceso a los mercados europeos, americanos y japoneses de productos biológicos.
- ☀ Detalles de los requisitos de producción y procesamiento así como las mejores prácticas de manejo en una selección de frutas y verduras tropicales biológicas.
- ☀ Una lista de direcciones y contactos útiles en países seleccionados europeos, americanos y japoneses.

El mercado internacional para alimentos biológicos en general está en alza, es decir, un total de aproximadamente 20 mil millones US\$ (2000); Europa a la cabeza con ventas de alrededor de USD 9 mil millones seguido por los Estados Unidos con alrededor de USD 8 mil millones y Japón con USD 1.5 mil millones.



Markus Stern



P A R T E

A

Producción y principios básicos de la agricultura biológica



Aspectos generales de la agricultura biológica en la región tropical y subtropical

1.1. Filosofía y principios de la agricultura biológica

1.1.1 Definición y principios

¿Qué es la agricultura biológica?

Para algunas personas, agricultura biológica es “agricultura sin fertilizantes químicos ni pesticidas”. Esta definición es breve y concisa, pero carece de importantes características. La agricultura biológica sigue la lógica de un organismo vivo en el que todos los elementos (suelo, plantas, animales de granja, insectos, el agricultor, etc.) están estrechamente ligados entre ellos. Por lo tanto, la agricultura biológica debe basarse en una comprensión cuidadosa y una clara gestión de estas interacciones y procesos.

El departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha acuñado la siguiente definición: “La agricultura biológica es un sistema de producción que evita o excluye ampliamente el uso de fertilizantes de composición sintética, pesticidas, reguladores del crecimiento y aditivos alimenticios del ganado. Los sistemas de agricultura biológica se basan, hasta el máximo posible, en la rotación de cultivos, residuos de cultivos, abonos animales, leguminosas, abonos verdes, restos orgánicos no originados en los campos, y aspectos de control biológico de plagas para mantener la productividad y condición del suelo, para mantener los nutrientes de la planta y controlar a los insectos, malezas y otras plagas”.

La agricultura biológica por lo general es definida por normas que explican cuáles son los principios y qué métodos e insumos no están permitidos. La norma define un mínimo campo común. Sin embargo, no proporcionan lineamientos sobre cómo debería ser un sistema ideal de agricultura biológica.

Principios y objetivos de la agricultura biológica

En un proceso de varias décadas, la comunidad biológica internacional, organizada en el movimiento IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements – Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica), llegaron a un acuerdo en común sobre lo que son los principios de la agricultura biológica. IFOAM formuló claramente los requisitos mínimos en las “Normas Básicas de IFOAM” (“IFOAM Basic Standards”). Estas normas se basan en un número de principios que muestran que la agricultura biológica es mucho más que renunciar al uso de agroquímicos.

Un enfoque de sistema

La agricultura convencional se concentra en alcanzar los máximos rendimientos en un cultivo específico. Se basa en un entendimiento bastante simple: los rendimientos del cultivo aumentan con los insumos de nutrientes y se reducen con las plagas, enfermedades y malezas- elementos que se deben combatir. La agricultura biológica es una forma holística de cultivar: además de la producción de bienes de alta calidad, un objetivo importante es la conservación de los recursos naturales, suelo fértil, agua limpia y biodiversidad rica. El arte de la agricultura biológica es hacer el mejor uso de los principios y procesos ecológicos. Los agricultores biológicos pueden aprender mucho del estudio de interacciones en los ecosistemas naturales como los bosques.

Sistemas agroforestales

Los árboles y otras plantas toman los nutrientes del suelo y los incorporan en sus biomásas. Los nutrientes regresan al suelo cuando las hojas caen o las plantas mueren. Parte de la biomasa la comen varios animales (incluyendo insectos), y sus excrementos devuelven los nutrientes al suelo. En el suelo, un gran número de organismos se involucran en la descomposición de material orgánico que hace que los nutrientes estén nuevamente disponibles para las raíces de la planta. El denso sistema de raíces de las plantas del bosque recoge los nutrientes liberados casi completamente.

Los bosques albergan una gran diversidad de variedades de plantas de diferentes tamaños, sistemas de raíces y necesidades. Los animales también forman parte del sistema. Si un organismo se retira, es reemplazado inmediatamente por otro que llena el vacío. Por lo tanto el espacio, la luz, el agua y los nutrientes se utilizan al máximo. El resultado es un sistema muy estable.

Reciclado de nutrientes

El manejo de nutrientes biológicos se basa en material biodegradable, es decir residuos de plantas y animales. Los ciclos de nutrientes se cierran con la ayuda de compostaje, mulch, abono verde, rotación de cultivos, etc. Los animales de granja pueden jugar un papel importante en el ciclo de nutrientes: su estiércol es de alto valor y su uso habilita los nutrientes proporcionados con el forraje a ser reciclado. Si se maneja con cuidado, las pérdidas de nutrientes debido a lixiviación, la erosión del suelo y la gasificación se pueden reducir a un mínimo. Esto reduce la dependencia de insumos externos y ayuda a ahorrar costos. Sin embargo, los nutrientes exportados de la granja con el producto vendido tienen que ser reemplazados.

Fertilidad del suelo

El suelo y su fertilidad constituye el centro del ecosistema natural. Una cobertura de suelo más o menos permanente impide la erosión del suelo y ayuda a construir la fertilidad del mismo. El suministro continuo de material orgánico alimenta un gran número de organismos del suelo y proporciona un ambiente ideal para ellos. Como resultado, el suelo se vuelve suave y capaz de tomar y almacenar grandes cantidades de nutrientes y agua. Los agricultores biológicos conceden especial importancia a la mejora de la fertilidad del suelo. Ellos estimulan la actividad de organismos del suelo con abonos biológicos. El mulch y los cultivos de cobertura se usan entre otros métodos para impedir la erosión del suelo.

Diversidad de cultivos

Las granjas biológicas se dedican a varios cultivos incluyendo, árboles, ya sea en cultivo mixto o en rotación. Los

animales son una parte integrada del sistema de cultivo. La diversidad de cultivos no sólo permite un óptimo uso de los recursos sino también sirve como una seguridad económica en caso de un ataque de plaga o enfermedad o que los precios del mercado bajen para ciertos cultivos.

Equilibrio ecológico y control biológico

Las plagas y enfermedades ocurren en los ecosistemas naturales, pero rara vez causan daño a gran escala. Debido a la diversidad, es difícil para ellos expandirse. Muchas plagas son controladas por otros organismos tales como insectos o pájaros, y las plantas normalmente se pueden recuperar de una infestación por sus propios medios. Los agricultores biológicos intentan mantener las plagas y enfermedades en un nivel que no causen daños económicos. El tema central es apoyar la salud y resistencia del cultivo. Se promueve la reproducción de los insectos benéficos ofreciéndoles un hábitat y comida. Si las plagas alcanzan niveles críticos, se usan enemigos naturales y preparaciones a base de hierbas.

¿De regreso a la naturaleza?

La agricultura biológica quiere seguir las leyes de la naturaleza. ¿Significa eso que la agricultura biológica debe estar lo más cerca posible de los sistemas naturales? Dentro del movimiento biológico se encontrará agricultores que se centran en la agricultura natural, y otros que toman un enfoque puramente comercial. La mayoría de agricultores biológicos probablemente se encuentra en un punto medio entre estos dos extremos. La mayoría de agricultores esperará obtener suficiente producción de la granja para poder vivir. Para ellos, el reto es seguir los principios de la naturaleza para alcanzar una alta productividad.

¿Biológico por negligencia?

En algunas áreas, las plantaciones perennes se cultivan con baja intensidad simplemente eliminando el suministro de cualquier nutriente o manejo de plagas mientras continúa la cosecha del producto. Mientras los costos de mantenimiento sean tan bajos, los rendimientos disminuyen después de un

tiempo. Algunas de estas plantaciones descuidadas alcanzan certificación biológica en la medida en que cumplen los criterios mínimos de las normas. Sin embargo, es bastante dudoso si este enfoque ofrece una perspectiva a largo plazo para los agricultores. Como la agricultura biológica busca contribuir con la seguridad alimentaria, ser biológico por descuido no es la estrategia correcta.

Propósitos de sostenibilidad

La agricultura biológica se declara sostenible. En el contexto de agricultura, la sostenibilidad se refiere al manejo exitoso de recursos de agricultura para satisfacer las necesidades humanas mientras al mismo tiempo mantiene o mejora la calidad del medio ambiente y conservación de los recursos naturales. La sostenibilidad en la agricultura biológica se debe ver por lo tanto en un sentido holístico, que incluye aspectos ecológicos, económicos y sociales. Sólo si se cumplen las tres dimensiones se puede definir como sostenible un sistema agrícola.

Sostenibilidad ecológica

- ☀️ reciclado de nutrientes en vez de aplicar insumos externos;
- ☀️ ninguna contaminación química del suelo y el agua;
- ☀️ promueve la diversidad biológica;
- ☀️ mejora la fertilidad del suelo y el desarrollo de humus;
- ☀️ impide la erosión y compactación del suelo;
- ☀️ crianza de animales en condiciones éticamente aceptables;
- ☀️ uso de energías renovables.

Sostenibilidad social

- ☀️ suficiente producción para la subsistencia e ingresos;
- ☀️ una nutrición segura de la familia con alimentos saludables;
- ☀️ buenas condiciones de trabajo para hombres y mujeres;
- ☀️ incentivo del conocimiento y tradiciones locales.

Sostenibilidad económica

- ☀️ rendimientos satisfactorios y confiables;
- ☀️ bajos costos en insumos externos e inversiones;
- ☀️ diversificación de cultivos para mejorar el ingreso de manera segura;
- ☀️ valor añadido a través de la mejora en la calidad y procesamiento dentro de la granja;
- ☀️ alta eficiencia para mejorar la competitividad.

Agricultura biodinámica

La agricultura biodinámica es un tipo especial de agricultura biológica. Cumple todos los principios y normas de la agricultura biológica pero va un paso más allá: la agricultura biodinámica incluye una dimensión espiritual de la agricultura. Está basada en el concepto de “antroposofía” desarrollada en los años '20 por el filósofo austriaco Rudolf Steiner. Él aspiraba a un nuevo enfoque a la ciencia que integraba la observación de los fenómenos naturales y las dimensiones espirituales. En palabras de Steiner: «La materia no está nunca sin espíritu, y el espíritu nunca sin materia».

Algunas bases de la agricultura biodinámica son:

Ritmos cósmicos: los ritmos del sol, la luna, los planetas y las estrellas influyen en el crecimiento de las plantas.

Al medir el tiempo de las actividades de cultivo, siembra y cosecha, el agricultor puede usar esta influencia para ventaja de los cultivos.

Vitalidad: Además de las características físicas y químicas, la materia tiene una cualidad vital que influye los organismos. Por lo tanto, los agricultores y jardineros biodinámicos buscan calidad y no sólo cantidad.

Preparaciones biodinámicas: Ciertos materiales procedentes naturalmente de plantas y animales se combinan en preparaciones específicas y se aplican en forma altamente diluida para pilas de compostaje,

al suelo o directamente a las plantas. Las fuerzas dentro de estas preparaciones organizarán los elementos dentro de las plantas y animales.

El organismo granja: una granja se considera como un organismo completo que integra plantas, animales y seres humanos. Allí debe haber justo el número correcto de animales para proporcionar abono para fertilidad, y estos animales se deben alimentar de la misma granja.

Para servicios de marketing del producto, los agricultores biodinámicos están organizados en un sistema de certificación mundial denominado “Demeter”. La etiqueta “Demeter” se usa para asegurar al consumidor que el producto ha sido producido con métodos biodinámicos.

1.1.2 Diferencias con otros sistemas agrícolas

¿La agricultura tradicional es biológica?

Los agroquímicos se han utilizado a gran escala sólo desde los años '60. Por lo tanto, las comunidades agrícolas que no han sido influenciadas por la llamada “Revolución verde” automáticamente cumplen los criterios más importantes de agricultura biológica, es decir, no usar ningún tipo de fertilizante químico, pesticidas ni organismos genéticamente modificados. Estos sistemas agrícolas son los que se conocen como “Agricultura tradicional”.

En muchos países, la densidad poblacional aumenta tremendamente y muchos sistemas agrícolas tradicionales han sido incapaces de satisfacer las expectativas de rendimiento de los agricultores. Debido a reducidos períodos de barbecho, sobrepastoreo o cultivo explotador, muchas áreas agrícolas tradicionales experimentan una severa degradación. Al mismo tiempo, se han introducido variedades de cultivo de mayor rendimiento que son más propensas a las enfermedades.

La agricultura biológica intenta satisfacer las necesidades cada vez mayores de la población en aumento sin arriesgar la productividad a largo plazo de la tierra de cultivo.

Muchos métodos y técnicas de agricultura biológica han tenido su origen en diversos sistemas agrícolas tradicionales en todo el mundo. Sin embargo, no todos los sistemas tradicionales hacen uso de estos métodos, algunas veces por la simple razón que no son conocidos en una región específica. Además, la agricultura biológica dispone de un rango de tecnologías más bien modernas como el diseño de huertos intensivos, el uso de microbios antagonicos en el manejo de plagas, variedades de alto rendimiento pero resistentes a las enfermedades o el uso de plantas para abonos verdes altamente eficientes.

Si un cierto sistema de agricultura tradicional se puede llamar biológico dependerá de si se cumplen todas las normas biológicas. Por ejemplo, algunos sistemas tradicionales están en conflicto con los requisitos de crianza biológica de animales (por ejemplo espacio suficiente y movimiento libre), la prevención necesaria de la erosión del suelo, la prohibición de talar bosques y quema de biomasa (por ejemplo sistemas de roce y quema).

Agricultura «sostenible»

A medida que el impacto ambiental negativo de la revolución verde en la agricultura se volvió más y más obvio, la sostenibilidad en agricultura se volvió un objetivo ampliamente aceptado. Los tipos de agricultura sostenible se declaran respetuosos del medio ambiente, conservadores de los recursos, económicamente viables, cooperantes en el aspecto social, y competitivos comercialmente. Con respecto a las metas, la agricultura sostenible tiene mucho en común con la agricultura biológica.

Sin embargo, no hay un acuerdo general hasta qué punto se debe alcanzar la sostenibilidad y qué métodos e insumos se pueden aceptar. Por lo tanto, los sistemas que utilizan fertilizantes químicos, pesticidas u organismos

genéticamente modificados se clasifican como sostenibles. La Producción Integrada (IP, siglas en inglés) o Manejo de Plagas Integrado (IPM, siglas en inglés), por ejemplo, sólo evita ciertos pesticidas altamente tóxicos y reduce la aplicación de otros en cierta medida.

Los sistemas como Agricultura con Bajos Insumos Externos (sostenible) (LEIA o LEISA, siglas en inglés) o eco-agricultura renuncia parcialmente al uso de agroquímicos. Ellos buscan optimizar el uso de recursos disponibles localmente mediante la interrelación de componentes del sistema agrícola de modo que se complementen entre ellos y tengan el mayor efecto sinérgico posible. Los insumos externos sólo se deben usar para proporcionar elementos que son deficientes en el ecosistema y para mejorar los recursos disponibles biológicos, físicos y humanos.

No siempre es posible dibujar una línea clara entre los diferentes sistemas. Hay sistemas agrícolas sostenibles que también son biológicos, y hay incluso granjas biológicas que no son realmente sostenibles, aunque cumplen los requisitos mínimos de las normas.

Producción Integrada (IP)

La Producción Integrada (IP) ha ganado importancia en los últimos años, especialmente en economías de transición y en países industrializados. No se restringe en el uso de agroquímicos pero aspira a una reducción de su aplicación. Para protección de las plantas, se usa una combinación de métodos de control biológico y pesticidas químicos (Manejo Integrado de Plagas). Si el daño por la plaga o enfermedad alcanza unos niveles umbrales definidos, se aplican los pesticidas químicos. Para nutrición de las plantas, se pueden usar fertilizantes químicos, pero normalmente se definen las cantidades máximas. También se usan herbicidas.

Los reglamentos sobre IP no siempre son muy claros y varían de país en país si están formulados. Unos pocos países han desarrollado etiquetas y un sistema de control para la producción integrada. En algunos países los sistemas

integrados se denominan “producción verde”. Por encima de todo, la producción integrada sigue el mismo enfoque de la agricultura convencional, y está lejos de la filosofía holística de la agricultura biológica. Sin embargo, puede contribuir a un medio ambiente más saludable ya que es más fácil de seguir para un gran número de agricultores.

1.1.3 ¿Por qué agricultura biológica?

Después del éxito inicial de la “Revolución Verde”, quedó claro que este tipo de agricultura tenía muchos efectos colaterales, tanto en los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad) como en la salud humana:

- ☀ **Suelo:** vastas áreas de tierras que alguna vez fueron fértiles se degradaron debido a la erosión, salinización o pérdida general de la fertilidad del suelo.
- ☀ **Agua:** los recursos de agua fresca han sido contaminados o sobre explotados a través del uso intenso de agroquímicos e irrigación excesiva.
- ☀ **Biodiversidad:** muchas plantas silvestres y cultivadas y especies animales fueron destruidas y los paisajes se volvieron aburridos.
- ☀ **Salud humana:** los residuos de los pesticidas dañinos en la comida o agua potable ponen en peligro la salud tanto del agricultor como del consumidor. Otros riesgos para la salud provienen de los antibióticos en la carne, infección BSE (enfermedad de las vacas locas) y organismos genéticamente modificados (GMO).
- ☀ Además, este tipo de agricultura se basa en el uso excesivo de insumos externos y consume mucha energía de recursos no renovables.

Se debe reconocer que con la ayuda de las tecnologías de la Revolución verde los rendimientos de los cultivos aumentaron tremendamente, especialmente en las zonas templadas. Muchos países del sur también experimentaron la Revolución Verde como una historia de éxito. Sin embargo, el éxito de la Revolución verde en el sur se difundió de

manera poco uniforme: mientras la tecnología trajo un considerable aumento en el rendimiento en llanuras fértiles de ríos o tierras irrigadas, más bien falló en suelos marginales, que constituían la mayor parte de tierra en la región tropical. Como las tierras fértiles normalmente pertenecen a agricultores prósperos, los agricultores marginales no se beneficiaron mucho de las nuevas tecnologías.

Una razón por la que fallaron en las tierras marginales es la baja eficiencia de la aplicación de fertilizantes en los suelos tropicales: a diferencia de los suelos en zonas templadas, muchos suelos tropicales no retienen bien los fertilizantes químicos. Los nutrientes se eliminan fácilmente del suelo o se evaporan como gas. Consecuentemente, la mayor parte de los fertilizantes aplicados se pierden.

En países donde la mano de obra es comparativamente barata pero los insumos son caros, los gastos en agroquímicos pueden constituir una gran proporción de los costos de producción.

Frecuentemente, estos insumos se compran con préstamos que se pagan cuando se vende la cosecha. Si los rendimientos son más bajos de lo esperado (por ejemplo porque la fertilidad del suelo disminuyó) o los cultivos se malograron completamente (por ejemplo debido a un ataque de plaga o enfermedad incontrolables), los agricultores todavía tienen que cubrir los costos de los agroquímicos que utilizaron. Por lo tanto, el endeudamiento es un problema muy difundido entre los agricultores en el sur. A medida que los precios para productos agrícolas tienden a disminuir continuamente mientras los precios de insumos aumentan (por ejemplo debido a la reducción de subsidios), a los agricultores les resulta difícil ganar lo suficiente con la agricultura convencional.

Beneficios de la agricultura biológica

- ☀ Conservación del suelo y mantenimiento de la fertilidad del suelo;
- ☀ menos contaminación del agua (agua subterránea, ríos, lagos);
- ☀ protección de la fauna (pájaros, ranas, insectos, etc.);
- ☀ mayor biodiversidad, paisaje más diverso;
- ☀ mejor tratamiento de los animales de granja;
- ☀ menor utilización de insumos externos no renovables y energía;
- ☀ menos residuos de pesticidas en los alimentos;
- ☀ no hay hormonas ni antibióticos en los productos animales;
- ☀ mejor calidad del producto (sabor, propiedades de almacenamiento).

1.1.4 Desarrollo de la agricultura biológica

Formas alternativas de agricultura ya se desarrollaron antes de la invención de los agroquímicos sintéticos. Algunos pioneros innovadores intentaron mejorar los sistemas de agricultura tradicional con métodos característicos de la agricultura biológica. Estos fueron nuevos enfoques en ese momento, y se centraron en la fertilidad del suelo basado en el humus que aspiraba a un equilibrio ecológico dentro de la granja. Cuando el uso de agroquímicos combinado con la introducción de variedades de alto rendimiento y la mecanización intensa se difundieron, pocas personas se opusieron a este nuevo desarrollo basado en prácticas agrícolas biológicas como compostaje, rotaciones de cultivo mejoradas o abono verde. A medida que el impacto negativo de la Revolución verde sobre la salud y el medio ambiente se hizo más evidente en los años '70 y '80, la toma de conciencia de temas "biológicos" aumentó lentamente entre los agricultores y entre los consumidores. Se desarrollaron sistemas agrícolas similares como "Permaculture" o

“Agricultura de Baja Influencia Externa/Low External Input Agriculture (LEIA)”.

Sólo en los años '90 la agricultura biológica experimentó una fuerte subida. Una serie de desastres ambientales y escándalos relacionados con los alimentos alentó una creciente toma de conciencia en los consumidores y un aumento en las políticas en algunos países. Al mismo tiempo, se desarrollaron una serie de tecnologías biológicas innovadoras. Todavía, la agricultura biológica constituye sólo un ligero porcentaje de un sector agrícola de un país. El apoyo gubernamental para la investigación, ampliación o marketing en la agricultura biológica todavía es muy bajo en la mayoría de países.

Sin embargo, la agricultura biológica en la actualidad está prometiéndole tasas de crecimiento en todo el mundo.

Agricultura orgánica mundial

La agricultura biológica se practica actualmente en más de 120 países. Se estima que mundialmente como 17 millones de hectáreas se manejan biológicamente. Una gran parte de esta área se compone de extensos pastos manejados por unos pocos agricultores. La porción de tierra bajo administración biológica por país es mayor en algunos países europeos, donde toma una porción considerable del total de tierra agrícola.

El éxito de la agricultura biológica en estos países se debe principalmente a la creciente toma de conciencia de los consumidores sobre temas de salud y ambientales, la tendencia del marketing (por ejemplo en los supermercados) y las políticas nacionales favorables en aumento.

En la mayoría de países en el sur, los datos oficiales relativos a la tierra bajo gestión biológica certificada es escasa, y se puede asumir que la agricultura biológica todavía es una actividad bastante minoritaria. Sin embargo, existen algunas áreas de cultivo tradicionales donde se usan pocos o ningún agroquímico. Algunos de ellos pueden

fácilmente considerarse plenamente compatibles con los requisitos de la norma biológica.

El comercio de productos biológicos está creciendo rápidamente. De acuerdo a estimaciones del Centro de Comercio Internacional UNCTAD/WTO (ITC, siglas en inglés) el mercado minorista mundial para alimentos y bebidas biológicos alcanzó un estimado de 21 mil millones de dólares en el 2001. El ITC estima que las tasas de crecimiento de ventas anuales variarán desde cinco a veinte por ciento en el mediano plazo, dependiendo del mercado. Las ventas de alimentos biológicos podrían saltar desde uno por ciento hasta diez por ciento del total de ventas minoristas de alimentos en los principales mercados durante los próximos años.

Aunque es difícil acceder a los mercados de exportación, existen buenas oportunidades de mercado para los países en desarrollo para la exportación de productos biológicos que no se producen en Europa o Norteamérica, tales como café, té, cacao, especias, frutas tropicales, ciertas verduras y frutas cítricas. Los mercados más grandes para productos biológicos a nivel mundial están en los Estados Unidos, Europa y Japón. La dependencia de los mercados de exportación constituye un alto riesgo para los países del sur ya que los precios del mercado mundial para los productos biológicos pueden variar también. Por lo tanto, es importante que también los movimientos biológicos nacionales desarrollen un mercado doméstico para los productos biológicos. Como en muchos países tropicales la seguridad de los alimentos no está garantizada, muchos pequeños productores dependen de la producción de sus propios alimentos, en ese caso, centrarse en los mercados de exportación incluso puede ser peligroso.

1.2 Gestión y nutrición del suelo

1.2.1 El suelo – Un organismo vivo

El suelo es el factor de producción más importante para los cultivos y al mismo tiempo también es el más influenciado por el agricultor. Los suelos son sistemas muy diversos y complejos llenos de vida. El suelo por sí solo se puede considerar un organismo vivo, porque es un hábitat para plantas, animales y microorganismos que están interconectados.



La fertilidad del suelo es un elemento importante de la agricultura biológica

La composición y estructura de los suelos

El suelo se compone de partículas minerales, materia orgánica y poros. Las partículas minerales se originan en el subsuelo y las rocas, que se desintegran en partes cada vez más pequeñas (arena, sedimento y arcilla) a través de procesos de aclimatación físicos y químicos. Las partículas minerales contienen nutrientes que se liberan lentamente en el proceso de aclimatación. Las raíces de las plantas y algunos micro-organismos pueden disolver activamente los nutrientes de las sales minerales y usarlos para su crecimiento.

Además de las sales minerales, el suelo contiene materia orgánica, que resulta de la descomposición de la biomasa. En la mayoría de suelos agrícolas de las regiones tropicales esta descomposición representa sólo un pequeño porcentaje, quizás menos de uno por ciento del total de materia sólida del suelo. Sin embargo, es de tremenda importancia para la fertilidad del suelo. La materia orgánica está presente principalmente en la capa superior del suelo, que es objeto de continuos procesos de transformación. La materia orgánica del suelo después se puede descomponer por los organismos del suelo. Las estructuras resultantes se pueden recombinar para formar estructuras de humus muy estables, que pueden permanecer en el suelo por muchos años y contribuir significativamente a la mejora de la estructura del suelo.

¿Por qué la materia orgánica es tan importante?

- ☀ La materia orgánica del suelo ayuda a elaborar una estructura de suelo suelta y blanda altamente porosa. Esto lleva a una mejor aireación, mejor infiltración de agua y más fácil penetración de las raíces.
- ☀ Las partes visibles de la materia orgánica actúan como delicadas esponjas que pueden retener el agua hasta cinco veces su propio peso. Por lo tanto, en los períodos de sequía hay más agua disponible para las plantas por un período de tiempo más largo. Esto es especialmente importante en los suelos arenosos.
- ☀ Las partes no visibles de la materia orgánica actúan como una goma, uniendo las partículas del suelo, formando costras estables. Tales agregados mejoran la estructura del suelo, especialmente en suelos arcillosos y arenosos.
- ☀ Microorganismos benéficos y otros organismos del suelo como gusanos de tierra también alimentan el material orgánico, descomponiéndolo. Como estos organismos necesitan suficiente humedad y aireación, la materia orgánica del suelo les proporciona un ambiente adecuado.
- ☀ La materia orgánica tiene una gran capacidad para retener nutrientes y liberarlos continuamente

(capacidad de intercambio de nutrientes: CEC). Entonces aumenta la capacidad del suelo para proporcionarles a las plantas nutrientes y reduce las pérdidas de nutrientes por lixiviación. Esto es especialmente importante en suelos ferralíticos y arenosos porque retienen naturalmente muy pocos nutrientes.

- ☀ La materia orgánica también impide que los suelos se vuelvan muy ácidos.

Estructura del suelo

Además de las partículas minerales y materia orgánica del suelo, los suelos también se componen de minúsculos poros que se llenan con aire o agua. La disposición espacial de las partículas y poros se resume como “estructura del suelo”. Los pequeños poros son buenos en la preservación de la humedad mientras los grandes permiten una rápida infiltración de lluvia o agua de irrigación, pero también ayuda a drenar el suelo y asegura la aireación.

En suelos de buena estructura, las partículas minerales y la materia orgánica del suelo forma agregados estables. La materia orgánica funciona como una especie de goma, que pega las partículas del suelo. Este proceso es realizado por organismos del suelo tales como gusanos de tierra, bacterias y hongos. Por lo tanto, la estructura del suelo se puede mejorar suministrando materia orgánica al suelo. Pero también se puede arruinar por un manejo inadecuado, por ejemplo labrar el suelo en condiciones húmedas causa compactación.

Prueba del suelo

La prueba química del suelo puede dar valiosa información para preguntas específicas. Sin embargo, existen algunos problemas inherentes relacionados con el análisis de los contenidos de nutrientes: Para las plantas, el contenido total de un cierto nutriente en una muestra no siempre es relevante, ya que el nutriente puede ser absorbido tan fuertemente que no esté disponible para las raíces de las plantas (por

ejemplo el fósforo). Por lo tanto, algunas pruebas tratan la muestra con solventes para estimular la fracción del nutriente disponible para las plantas. Esto puede ser una simulación realista para la agricultura convencional. En suelos manejados orgánicamente, sin embargo, la mayor actividad de los organismos del suelo puede dar como resultado una mejor disponibilidad del nutriente, por lo tanto el resultado de la prueba no es completamente adecuado. El contenido de otros nutrientes, como nitrógeno, fluctúa considerablemente al cabo de pocos días, así que depende altamente del punto de tiempo en que se tomó la muestra. Aún así, los análisis químicos del suelo pueden ser útiles en algunos casos, por ejemplo para analizar el nivel de acidez del suelo (pH) o para detectar deficiencia de nutrientes como potasio (K) o micro nutrientes. Los agricultores biológicos pueden estar especialmente interesados en conocer y monitorear el contenido de materia orgánica del suelo.

La prueba física, por ejemplo relacionada con la capacidad de retención de agua o estructura del suelo puede ofrecer información interesante, pero las muestras se deben tomar con mucho cuidado. Los análisis biológicos, por ejemplo de la actividad de los organismos del suelo, se deben hacer en laboratorios especialmente equipados y es bastante costoso. El análisis químico del suelo para residuos de pesticidas es altamente complicado ya que se debe saber qué pesticida se busca, y los análisis son muy costosos. Si se usan pruebas de suelo, hay que asegurarse de que se están investigando los aspectos relevantes y que los resultados de las pruebas se discuten de manera crítica.

El microcosmos del suelo

¡Una cucharadita de suelo activo es el hábitat de millones de organismos del suelo! Algunos son de origen animal, algunos son de origen vegetal. Los organismos varían mucho en tamaño. Algunos son visibles a simple vista, como los gusa-

nos de tierra, ácaros, colémbolos o termitas. La mayoría de ellos, sin embargo, son tan pequeños que sólo se pueden ver con un microscopio, por lo tanto se llaman microorganismos. Los microorganismos más importantes son las bacterias, hongos y protozoarios. Los microorganismos son los elementos claves para la calidad y fertilidad de los suelos, pero este trabajo resulta invisible para los seres humanos. Cuanto mayor sea la variedad de especies y mayor su número, mayor será la fertilidad natural del suelo.

Cuadro 1:
Diferentes tipos de organismos que viven en el suelo

Algunos organismos grandes del suelo	Algunos micro-organismos
Gusanos de tierra	Bacterias
Arañas	Algas
Babosas y caracoles	Hongos
Escarabajos	Protozoarios
Colémbolos	Actinomicetos
Ácaros	
Milpiés	
"Slaters"	

Los organismos del suelo son importantes porque:

- ☀ ayudan a descomponer el material orgánico y conformar el humus.
- ☀ Mezclan la materia orgánica con partículas de suelo y por lo tanto ayudan a formar costras estables.
- ☀ Cavan túneles, lo que alienta las raíces profundas de las plantas y la buena aireación del suelo.
- ☀ Ayudan a liberar nutrientes a partir de las partículas minerales.
- ☀ Control de organismos de las plagas y enfermedades que afectan las raíces de los cultivos.

Como las raíces de las plantas y los organismos del suelo consumen aire, la buena circulación del aire es crucial para su desarrollo. La actividad de los organismos del suelo generalmente es baja cuando los suelos son secos, muy

húmedos o demasiado calientes. La actividad es más alta en suelos cálidos, húmedos, donde la comida (es decir la biomasa) está disponible.

Los gusanos de tierra aceleran la descomposición de la biomasa retirando el material de plantas muertas de la superficie del suelo. Durante la digestión de material orgánico, ellos mezclan partículas del suelo orgánicas y minerales y construyen costras estables, que ayudan a mejorar la estructura del suelo. Sus excrementos contienen 5 veces más de nitrógeno, 7 veces más de fosfato, 11 veces más de potasio y 2 veces más de magnesio y calcio que la tierra normal. Finalmente, pero no por eso menos importante, sus túneles promueven la infiltración y drenaje del agua de lluvia y por lo tanto impide la erosión del suelo y el ingreso del agua. Los gusanos de tierra necesitan suficiente suministro de biomasa, temperatura moderada y humedad suficiente. Esa es la razón por la que ellos están muy orgullosos del mulching. El labrado frecuente disminuye la cantidad de gusanos de tierra en el suelo, all igual que el uso de pesticidas.

Micorriza – Un hongo benéfico

Representantes importantes de los hongos del suelo son las "micorrizas" que viven en asociación (simbiosis) con las raíces de las plantas. Tanto las plantas como los hongos se benefician de la asociación: la planta obtiene nutrientes recogidos por los hongos y los hongos reciben a cambio metabolitos ("comida") de la planta. Las micorrizas están presentes en todos los tipos de suelos, pero no todos los cultivos son simbióticos con los hongos. Las micorrizas tienen muchas funciones que son de gran interés para el agricultor:

- ☀ amplían la zona de raíces de las plantas y pueden entrar en pequeños poros del suelo.
- ☀ Disuelven los nutrientes como el fósforo de las partículas minerales y las llevan a la planta.
- ☀ Hacen agregados de suelo más estables mejorando por lo tanto la estructura del suelo.
- ☀ Conservan la humedad y mejoran el suministro de agua para las plantas.

La formación de micorrizas depende de las condiciones del suelo, los cultivos y las prácticas de manejo:

- ☀ la labranza del suelo y la quema de biomasa dañan drásticamente las micorrizas.
- ☀ Los altos niveles de nutrientes (especialmente fósforo) y pesticidas químicos suprimen la simbiosis.
- ☀ El cultivo mixto, la rotación de cultivos y el cultivo de plantas perennes alientan la formación de micorrizas.
- ☀ Práctica de mulching para estabilizar la temperatura y humedad del suelo.

Entre las especies de micorrizas que surgen naturalmente, no todas muestran la misma eficiencia para derivar fósforo del suelo. Por eso es que la inoculación artificial de variedades específicas de micorrizas puede mejorar su uso. La inoculación, sin embargo, no reduce la importancia de ofrecer condiciones de vida adecuadas para estos organismos.

¿Cómo mejorar y mantener la fertilidad del suelo?

Los agricultores pueden mejorar la fertilidad del suelo mediante varias prácticas:

- ☀ protección del suelo del sol fuerte y la lluvia intensa cubriendo las plantas o mulching para evitar la erosión del suelo y conservar la humedad.
- ☀ Una rotación de cultivos balanceada o cultivo mixto: una secuencia adecuada de cultivos en un campo para impedir el desgaste del suelo.
- ☀ Un método de labranza adecuado para obtener una buena estructura de suelo sin que cause erosión y compactación.
- ☀ Una buena gestión de nutrientes: aplicación de abonos y fertilizantes de acuerdo a las demandas de los cultivos en sus respectivas etapas de crecimiento.
- ☀ Alimentación y protección de los organismos del suelo: mejorando la actividad de los microbios benéficos de suelo y organismos como gusanos de tierra suministrando material orgánico.
- ☀ Para estabilizar la estructura, es importante proteger la superficie del suelo con mulch o cubriendo las plantas y aplicar material orgánico (idealmente compostaje).

¿Cómo producir más biomasa en la granja?

- ☀ Integrar períodos de barbecho verde con abonos verdes en la rotación de cultivos.
- ☀ Aplicar compostaje y abonos animales.
- ☀ Procurar tener el suelo cubierto con plantas todo el año.
- ☀ Integrar cultivo de forraje en la granja (pasto, cercos de forraje).
- ☀ Usar el espacio no productivo (por ejemplo a lo largo de corredores, bordes del campo, pendientes) para plantar árboles o filas de cercos.
- ☀ Usar los campos improductivos y el tiempo improductivo en una rotación (entre dos cultivos) para plantar cultivos que fijen vigorosamente el nitrógeno (como *Canavali spp* y *Cyanus cayan*).
- ☀ Establecer sistemas agroforestales cuando sea adecuado.
- ☀ Dejar árboles solos en el campo (por ejemplo árboles que fijen el nitrógeno), manejarlos con poda intensa.
- ☀ Dejar que el ganado vacuno pade o pase algunas noches en campos cosechados (también puede ser vecino del ganado) para aprovechar sus deposiciones.

1.2.2 Cultivo y labranza del suelo

El cultivo cuidadoso del suelo puede mejorar la capacidad del suelo para retener el agua, su aireación, capacidad de infiltración, calentamiento, evaporación, etc. Pero el cultivo del suelo también puede dañar su fertilidad porque acelera la erosión y la descomposición del humus. Dependiendo del sistema de cultivo y el tipo de suelo, se deben desarrollar patrones de cultivo de suelo adecuados.

Propósitos del cultivo del suelo:

- ☀ ablandar el suelo para facilitar la penetración de las raíces de las plantas.
- ☀ Mejorar la aireación (nitrógeno y oxígeno del aire).
- ☀ Aumentar la infiltración de agua.
- ☀ Reducir la evaporación.

- ☀ Alentar la actividad de los organismos del suelo.
- ☀ Destruir o controlar malezas y plagas de suelo.
- ☀ Incorporar residuos de cultivos y abonos en el suelo.
- ☀ Preparar el sitio para semillas y plántulas.
- ☀ Reparar la compactación del suelo causada por actividades previas.

Labranza mínima y cero

En los suelos tropicales, la labranza regular acelera la descomposición de materia orgánica que puede conducir a pérdidas de nutrientes. La mezcla de capas de suelo puede perjudicar seriamente ciertos organismos del suelo. El suelo después de la labranza es muy propenso a la erosión si se deja descubierto antes del inicio de las lluvias intensas. Los sistemas de labranza cero ayudan a construir una estructura de suelo natural con una costra en la superficie del suelo rica en materia orgánica y llena de organismos. Las pérdidas de nutrientes se reducen al mínimo. La erosión del suelo no será un problema siempre y cuando haya una permanente cobertura de las plantas o suficiente ingreso de material orgánico. Finalmente, pero no por eso menos importante, los agricultores pueden ahorrar una gran cantidad de trabajo. Sin embargo, la labranza cero es un reto para los productores biológicos: la labranza es, especialmente en los cultivos anuales, una herramienta importante para el manejo de las malezas y por lo tanto se practica ampliamente en la agricultura biológica. Para reducir el impacto negativo del cultivo de suelos mientras se beneficia de sus ventajas, el agricultor biológico debe tener como objetivo la reducción del número de intervenciones al mínimo y escoger métodos que conserven las cualidades naturales del suelo.

Tipos de cultivo del suelo

Dependiendo del objetivo del cultivo del suelo, se implementan diferentes prácticas de cultivo durante las diferentes etapas del ciclo de cultivo:

- ☀ **Post-cosecha:** para acelerar la descomposición, los residuos del cultivo anterior se incorporan en el suelo (15 a 20 cm) antes de preparar el almácigo para el siguiente cultivo.
- ☀ **Labranza primaria:** en cultivos anuales o nuevas

plantaciones, la labranza primaria se hace normalmente con un arado o instrumento similar. En principio, el cultivo del suelo alcanza una vuelta plana de la capa superior del suelo y una soltura de la capa de profundidad media del suelo.

- ☀ **Preparación del almácigo:** antes de sembrar o plantar, se realiza el cultivo secundario del suelo para pulverizar y suavizar la superficie arada. Si la presión de las malezas es alta, los almácigos se pueden preparar temprano permitiendo por lo tanto que las semillas de malezas germinen antes de que el cultivo se siembre.
- ☀ **En medio del cultivo:** una vez que el cultivo está establecido, el cultivo de suelo poco profundo se aplica para suprimir malezas, mejorar la aireación del suelo, para reducir la evaporación de la humedad del suelo de las capas más profundas del suelo y para estimular la descomposición de materia orgánica haciendo por lo tanto que los nutrientes estén disponibles.

Las herramientas se deben escoger considerando el propósito del cultivo del suelo, el tipo de suelo, el cultivo y la fuente de energía disponible:

- ☀ cultivo primario: arado de vara, arado moldeador, tenedor de excavación, espada.
- ☀ cultivo secundario: escardadores, gradadores, rastrillos.
- ☀ cultivo entre filas: escardadores para entre hileras, azadas.
- ☀ formación de la tierra: camellón, azadas.

Compactación del suelo

Si los suelos se cultivan en condiciones húmedas o se trabajan con maquinaria pesada, existe un riesgo de compactación del suelo que trae como resultado la supresión del crecimiento de las raíces, reduce la aireación e ingreso del agua. Cuando la compactación de la tierra sea un problema potencial, los agricultores deben estar conscientes de los siguientes aspectos:

- ☀ El riesgo de compactación es más alto cuando la estructura del suelo se perturba en condiciones húmedas.
- ☀ No conducir vehículos en su tierra poco después de la lluvia.
- ☀ Arar en suelos húmedos puede debilitar el suelo.
- ☀ Los suelos ricos en arena son menos propensos a la compactación del suelo que los suelos ricos en arcilla.
- ☀ El alto contenido de materia orgánica en el suelo reduce el riesgo de la compactación del suelo.
- ☀ Es muy difícil restaurar la estructura buena del suelo una vez que se ha compactado.
- ☀ El labrado profundo en condiciones secas y el cultivo de plantas de raíces profundas puede ayudar a reparar la compactación del suelo.

Erosión del suelo

Muchos países tropicales tienen estaciones bien distinguidas húmeda y seca. Durante la estación seca, la vegetación del suelo normalmente se vuelve escasa y rala, dejando el suelo descubierto. Como resultado, cuando llegan las lluvias, se pueden perder grandes cantidades de valiosa superficie del suelo, dejando la tierra desigual con barrancos y suelo de baja fertilidad. No sólo las pendientes si no también los campos llanos son propensos a la erosión del suelo y se pueden ver severamente afectados. Además de la lluvia, el exceso de irrigación también puede causar erosión del suelo.

Lo ideal sería combinar estrategias para impedir la erosión del suelo:

1. Reducción del poder de erosión de las gotas de lluvia manteniendo el suelo cubierto (con vegetación o mulch). Los sistemas de cultivo se deben diseñar de tal forma que el suelo esté casi permanentemente cubierto con un escudo de plantas.
2. Mejorar la infiltración del agua de lluvia en el suelo. La forma de mejorar la infiltración es mejorar la estructura del suelo.
3. Reducir la velocidad del agua que fluye hacia abajo en las pendientes con la ayuda de construcciones como diques, paredes de piedra, barreras vivientes, trincheras, terrazas.

1.2.3 Abonos verdes y cultivos de cobertura

Los abonos verdes, los cultivos de cobertura y mulching se relacionan entre ellos y la diferencia entre ellos no se puede distinguir claramente. Con mulching y cultivos de cobertura se hace énfasis en la protección del suelo, el principal objetivo de los abonos verdes es proporcionar nutrientes a los siguientes cultivos y aumentar la fertilidad del suelo a través del añadido de materia orgánica. Los cultivos de cobertura tienen beneficios similares a los del abono verde, y en muchos casos se usan los mismos cultivos y métodos de manejo. Existe una forma de distinguir cultivos de cobertura de abono verde:

- ☀ Los cultivos de cobertura en la mayoría de los casos son perennes y no se incorporan al suelo. Después del corte, el material vegetal se deja en la superficie del suelo o se cosecha como forraje para animales o material de compostaje.
- ☀ Los abonos verdes son principalmente temporales. Ellos se trabajan en el suelo, donde el material de vegetal fresco libera nutrientes rápidamente y se descompondrá completamente dentro de un corto período de tiempo.

Los cultivos de cobertura y abonos verdes tienen una cantidad de beneficios:

- ☀ ellos penetran el suelo con sus raíces, lo hacen más friable y para fijar nutrientes que de otra manera podrían ser arrastrados.
- ☀ Suprimen las malezas y protegen el suelo de la erosión y la luz del sol directa.
- ☀ Si se usan plantas leguminosas, el nitrógeno se fija desde el aire al suelo.
- ☀ Algunos abonos verdes y cultivos de cobertura se pueden usar como plantas de forraje o incluso para proporcionar comida para consumo humano (por ejemplo frijoles y guisantes).
- ☀ Por descomposición, los abonos verdes y los cultivos de cobertura liberan todo tipo de nutrientes para que

los utilicen los cultivos principales, mejorando por lo tanto su rendimiento.

- ☀ El material vegetal incorporado construye una materia orgánica en el suelo y activa los organismos del suelo. Esto mejora la estructura del suelo y la capacidad de retención del agua.

Se deben considerar los siguientes aspectos antes de desarrollar abonos verdes y cultivos de cobertura:

- ☀ Se requiere mano de obra para labranza, siembra, poda e incorporación de plantas en el suelo, y es más intensivo cuando la cantidad de equipo de ayuda disponible es limitada.
- ☀ Si los abonos verdes y los cultivos de cobertura están intercalados con los cultivos principales, ellos pueden competir por los nutrientes, agua y luz.
- ☀ Cuando el material vegetal antiguo o grueso se incorpora en el suelo, el nitrógeno se puede inmovilizar temporalmente y por lo tanto no estar disponible para el crecimiento de las plantas (inmovilización del nitrógeno).
- ☀ Si la comida y el espacio son escasos, puede ser más apropiado dedicarse a un cultivo de alimento y no a abono verde y reciclar los residuos del cultivo, o intercalar un abono verde con el cultivo principal.
- ☀ Los beneficios de los abonos verdes y los cultivos de cobertura ocurren en el largo plazo y no siempre son visibles inmediatamente.

Plantas que fijan el nitrógeno

El aire ofrece potenciales cantidades sin fin de nitrógeno. Las plantas de la familia de las leguminosas y mimosas son capaces de fijar el nitrógeno del aire con sus raíces para usarlo como nutriente. Las leguminosas hacen esto viviendo en asociación (simbiosis) con las bacterias llamadas rizobium que se hospedan en nódulos que crecen en las raíces. Estas bacterias toman el nitrógeno del aire, lo transforman y lo hacen disponible para la planta hospedante. Las bacterias toman la energía necesaria de las raíces de las plantas (azúcares, los productos de la fotosíntesis). Las algas

azules-verdes por ejemplo “azolla” que crecen en los campos de arroz, producen energía a través de su propia fotosíntesis.

La asociación entre la planta y rizobium normalmente es muy específica. Por esta razón, puede ser necesario introducir (inocular) las bacterias la primera vez que las plantas de leguminosas crecen en un campo. Cuanto mejores sean los nutrientes y el suministro de agua, las cualidades del suelo incluyendo la acidez del suelo, temperatura y luz para las plantas, mejor será el suministro de bacterias de las leguminosas con energía y satisfaciendo sus propias necesidades de nitrógeno.

Entre las plantas que fijan el nitrógeno se pueden distinguir las especies anuales y perennes. En el cultivo de borde (“alley cropping”) los arbustos perennes se cultivan en hileras entre el cultivo principal. Los beneficios de los árboles y arbustos que fijan el nitrógeno son:

- ☀ las hojas y ramitas de los árboles que fijan el nitrógeno son ricos en nitrógeno y otros nutrientes de las plantas y son una fuente valiosa de fertilizante. Con sus raíces, ellos aumentan directamente el contenido de nitrógeno del suelo y construyen materia orgánica del suelo.
- ☀ Bosques y madera: algunas lujosas maderas son proporcionadas por árboles que fijan el nitrógeno. Los árboles que crecen rápidamente que fijan el nitrógeno también producen excelente madera para combustible y carbón.
- ☀ Forraje y comida: las hojas altamente nutritivas y digeribles de algunos árboles que fijan el nitrógeno hacen de ellas un excelente alimento para los animales. Muchas especies de árboles que fijan el nitrógeno producen alimento para los humanos (por ejemplo algarrobo, cañafístula y tamarindo).
- ☀ Protección y soporte: los árboles que fijan el nitrógeno pueden crecer como cercos vivientes y bordes para proteger los cultivos de la fauna, animales domésticos y personas. Los árboles con follajes densos pueden crecer como protección contra el viento o para proteger las granjas biológicas de vecinos convencionales.

Los árboles que fijan el nitrógeno pueden crecer para proporcionar sombra para el cacao o el café o para proporcionar soporte para los cultivos trepadores como el camote, la vainilla y la pimienta negra.



La foto muestra una planta con nódulos.

Siembra del abono verde y cultivos de cobertura

- ☀ Si el abono verde crece dentro de la rotación de cultivos, se debe escoger el momento de la siembra para poder cortarlo y trabajarlo dentro del suelo antes de sembrar el siguiente cultivo.
- ☀ Los abonos verdes y los cultivos de cobertura necesitan agua para germinar y crecer.
- ☀ La densidad ideal de la semilla se debe probar para cada situación individual.
- ☀ En general, no se necesita fertilización adicional. Si las leguminosas crecen en un campo por primera vez, puede ser necesario inocular las semillas con rizobium específica para aprovechar la fijación del nitrógeno de la legumbre.
- ☀ Si se siembra por debajo, el abono verde se siembra al mismo tiempo que el cultivo principal. Si crece más

rápido que el cultivo principal y la competencia es muy alta, también se puede sembrar después, cuando el cultivo principal se haya establecido. Después la siembra se puede combinar con un desmalezado.

Forma de trabajar el abono verde en el suelo

- ☀ **Tiempo:** la brecha de tiempo entre el entierro del abono verde y la siembra del siguiente cultivo no debe ser mayor a 2 o 3 semanas para impedir las pérdidas de nutrientes de la descomposición del abono verde.
- ☀ **Trituración:** los abonos verdes se trabajan más fácilmente cuando las plantas todavía son jóvenes y frescas. Si las plantas de abono verde son altas o contienen partes de plantas voluminosas o duras, es preferible dividir las plantas en piezas para permitir una descomposición más fácil. Cuanto más vieja sea la planta, más larga será su descomposición. El mejor momento para añadir al suelo plantas de abono verde es justo antes de la floración.
- ☀ **Profundidad de la incorporación:** los abonos verdes no deberían enterrarse profundamente en el suelo. En cambio, sólo deberían trabajarse en la superficie del suelo (en suelos pesados sólo 5 a 15 cm de profundidad, en suelos ligeros 10 a máximo 20 cm de profundidad). En climas cálidos y húmedos el material también se puede dejar en la superficie del suelo como una capa de mulch.

¿Cómo escoger las especies correctas?

Existe una gran variedad de plantas, especialmente leguminosas, que se pueden usar como cultivos de abonos verdes. Las siguientes características forman un abono verde ideal o cultivo de cobertura:

- ☀ las semillas son baratas, fáciles de obtener, para cosechar, para almacenar y para propagar.
- ☀ Se adapta a las condiciones locales de crecimiento.
- ☀ Encaja en la rotación de cultivos o encaja con el cultivo principal (por ejemplo árboles frutales, café, cacao).
- ☀ Posee una rápida tasa de crecimiento y es capaz de cubrir el suelo en corto tiempo.

- ☀ Es resistente a plagas y enfermedades.
- ☀ Es competitivo con la vegetación espontánea no deseada (por ejemplo pastos agresivos).
- ☀ No representa riesgo de transmisión de enfermedades y plagas para otros cultivos. Produce grandes cantidades de materia orgánica y material seco.
- ☀ Fija el nitrógeno del aire y lo proporciona al suelo.
- ☀ Tiene un sistema de raíces descompactador y regenera los suelos degradados.
- ☀ Es fácil de sembrar y manejar un solo cultivo o asociado con otros cultivos.
- ☀ Se puede usar como forraje, granos como granos para alimento.

Una alternativa para sembrar un abono verde o cultivo de cobertura en el campo es recoger plantas frescas de otro sitio y trabajarlo en el suelo como mulch.

1.2.4 Mulching

Mulching es el proceso de cubrir la capa superior del suelo con material vegetal como hojas, pasto y residuos de cultivos. Una capa de mulch mejora la actividad de los organismos del suelo como los gusanos de tierra. Ellos ayudan a crear una estructura de suelo llena de poros pequeños y grandes a través de los cuales el agua de lluvia se puede infiltrar fácilmente en el suelo, reduciendo por lo tanto la escorrentía de la superficie. A medida que el material de mulch se descompone, aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo. La materia orgánica del suelo ayuda a crear un buen suelo con una costra de estructura estable. Por lo tanto, las partículas del suelo no serán fácilmente arrastradas por el agua. De esta forma, el mulching juega un papel importante en la prevención de la erosión del suelo.

Selección de materiales de mulch

El tipo de material usado para mulching tendrá bastante influencia sobre su efecto. El material que se descompone fácilmente protegerá el suelo sólo por corto tiempo, pero

proporcionará nutrientes a los cultivos mientras se descompone. Los materiales más duros se descompondrán más lentamente y por lo tanto cubrirán el suelo por un tiempo más largo y lo protegerán contra la erosión. Si la descomposición del material de mulch se acelera, los abonos animales se pueden difundir en la superficie del mulch, aumentando por lo tanto el contenido de nitrógeno.

Las fuentes de material de mulch pueden ser las siguientes:

- ☀ cultivos de cobertura, pasto y malezas
- ☀ Residuos de cultivos (paja, etc.)
- ☀ Material de poda de los árboles y cercos
- ☀ Restos de procesos agrícolas o forestales



El mulch es bueno para proteger el suelo. Se debe aplicar antes de la estación de lluvias, con una capa no muy gruesa. La aplicación se debe realizar en hileras o alrededor de plantas individuales o extenderse uniformemente en el campo.

Restricciones de mulching

- ☀ Babosas, caracoles, hormigas o termitas pueden encontrar condiciones ideales para vivir bajo una capa de mulch y se pueden multiplicar rápidamente. Ellos pueden causar daño a los cultivos.
- ☀ Cuando los residuos de cultivos se usan para mulching, existe más riesgo de que se desarrollen plagas y enfermedades. Los organismos dañinos como los barrenadores de tallo pueden sobrevivir en los tallos de cultivos como el algodón, el maíz o la caña de

azúcar. El material vegetal infectado con enfermedades virales o de hongos no se debería usar si existe el riesgo de que la enfermedad se pueda expandir al siguiente cultivo.

- ☀ Cuando se usan materiales ricos en carbón como pajas o cañas para mulching, el nitrógeno del suelo puede ser usado por microorganismos para descomponer el material. Por lo tanto, el nitrógeno puede estar temporalmente no disponible para el crecimiento de las plantas si el material vegetal aplicado no contiene suficiente nitrógeno (riesgo de inmovilización de nitrógeno).
- ☀ La principal restricción para mulching normalmente es la disponibilidad de material orgánico. Su producción o recolección normalmente involucra mano de obra y puede competir con la producción de cultivos.

Aplicación de mulch

- ☀ Si es posible, el mulch se debe aplicar antes o al inicio de la estación de lluvias, cuando el suelo es más vulnerable.
- ☀ Si la capa de mulch no es muy gruesa, las semillas o plántulas se pueden sembrar o plantar directamente entre el material de mulching. En terrenos vegetales es mejor aplicar mulch solo después de que las plantas jóvenes se han fortalecido un poco, ya que se pueden dañar por los productos de descomposición del material de mulch fresco.
- ☀ Si el mulch se aplica antes de sembrar o plantar, la capa de mulch no debe ser demasiado gruesa para permitir que las plántulas la atraviesen. El mulch también se puede aplicar en cultivos establecidos, y es mejor directamente después de excavar el suelo. Se puede aplicar entre filas, directamente alrededor de plantas individuales (especialmente para cultivos de árboles) o se puede esparcir de forma uniforme en el campo.

1.2.5 Cultivos asociados y rotación de cultivos

En muchos sistemas de agricultura tradicional, se puede encontrar una diversidad de cultivos en tiempo o espacio. Existen diferentes razones por las que los agricultores realizan rotación o asociación de cultivos: las diferentes especies vegetales responden a las características del suelo, tienen diferentes sistemas de raíces y tienen diferentes necesidades de nutrientes, agua, luz, temperatura y aire.

Cultivos asociados

Cultivos asociados se define como el crecimiento de dos o más cultivos en el mismo campo al mismo tiempo. Si se combinan cultivos adecuados, el cultivo mixto puede llevar a un rendimiento total más alto por área. Esto se debe básicamente al uso más eficiente del espacio (sobre y bajo el suelo) y debido a las interacciones de beneficio entre los cultivos mixtos. Una mayor diversidad de cultivos puede crecer en los campos. Esto ayuda al agricultor a evitar la dependencia en un solo cultivo, alcanzando de forma ideal un suministro continuo de productos del campo. Los cultivos asociados tienen también beneficios agroecológicos:

- ☀ la diversidad hace más difícil que las plagas y gérmenes ataquen a ciertas especies.
- ☀ El cultivo mixto con leguminosas mejora el suministro de nitrógeno de las que no son legumbres.
- ☀ Los cultivos asociados cubren el suelo más rápido y crecen más densamente, suprimiendo por lo tanto más eficientemente las malezas.

Existen diferentes posibilidades para asociar cultivos:

- ☀ **Cultivos mixtos:** dos o más cultivos se siembran al mismo tiempo compartiendo el mismo espacio, o se siembran al mismo tiempo en filas vecinas. Un cultivo también se puede sembrar como cultivo de borde.
- ☀ **Cultivos en líneas:** dos o más cultivos se siembran al mismo tiempo en líneas vecinas con espaciado amplio.
- ☀ **Cultivo en secuencia:** un segundo cultivo se siembra antes de la cosecha del primero.

☀ **Cultivo combinado** de árboles y cultivos anuales

¿Cómo se puede establecer un cultivo mixto?

- ☀ Los cultivos y especies que crecen en asociación deberían tener diferentes hábitats de crecimiento y diferentes necesidades de luz: los cultivos con raíces fuertes se deben asociar o alternar con cultivos con raíz de crecimiento débil. Los cultivos con raíces profundas crecen mejor junto con especies de raíces que crecen poco profundas. Los períodos más activos de consumo de nutrientes no deberían coincidir.
- ☀ Las distancias entre las plantas debe ser tal que la competencia por los nutrientes entre las plantas sea la mínima.
- ☀ Las plantas perennes también se pueden asociar con plantas de estación.
- ☀ Los cultivos leguminosos pueden crecer en asociación con cultivos o antes de los cultivos que tienen una alta demanda de nitrógeno.

Rotación de cultivos

Si el mismo cultivo crece por varios años consecutivos en la misma tierra normalmente los rendimientos disminuirán (o se necesitará más fertilizante para alcanzar el mismo rendimiento) y surgirán problemas de salud en el cultivo o el campo. Las malezas que están bien adaptadas a las condiciones ofrecidas por el cultivo (por ejemplo buenas condiciones de luz, cultivo típico del suelo) pueden expandirse y requerir más esfuerzos para su control.

Beneficios de la rotación de cultivos:

- ☀ cuando diferentes cultivos crecen en secuencia en el mismo campo, cada cultivo usa el suelo a su manera particular y por lo tanto reduce el riesgo de la extracción de nutrientes. La alternancia bien equilibrada de especies de cultivos también impide el desarrollo de enfermedades originadas en el suelo. Por lo tanto, las pausas en el cultivo deben respetarse para el mismo cultivo y entre cultivos de la misma familia de plantas.

- ☀ Para evitar el desarrollo de malezas persistentes, las plantas con crecimiento lento en su juventud deben cultivarse después de los cultivos que poseen buena supresión de malezas. Un cambio entre cultivos de raíces profundas y llanas y entre cultivos que poseen tallos altos y especies que producen una gran masa de hojas que cubren el suelo rápidamente también ayudan a suprimir las malezas.
- ☀ La rotación de cultivos también es un instrumento importante para mantener la materia orgánica del suelo. De manera ideal, la rotación de cultivos debe mantener, o incluso aumentar, el contenido de materia orgánica del suelo.

1.2.6 Nutrición del suelo y plantas

El enfoque de nutrición de plantas en agricultura biológica es fundamentalmente diferente de las prácticas de la agricultura tradicional. Mientras la agricultura tradicional tiene como objeto proporcionar nutrición directa a las plantas usando mayormente fertilizantes químicos fácilmente solubles, la agricultura biológica alimenta a las plantas indirectamente alimentando a los organismos del suelo con materia orgánica.

La gestión orgánica de fertilidad del suelo se basa en el uso racional de los recursos nativos del ecosistema del agro alcanzado a través de la rotación de cultivos, cultivo de legumbres, abonos verdes o plantas de raíces profundas y la reutilización de los subproductos de la agricultura biológica. El uso de recursos auxiliares en el manejo de la fertilidad del suelo, es decir, fertilizadores y mejoradores del suelo que no se obtienen directamente del sistema agro-ecológico involucrado y se adquieren en el mercado, sólo se deben emplear como una segunda opción.

Nutrición y salud de las plantas

La nutrición y la salud de las plantas están estrechamente ligadas. La fertilización química tiene los siguientes impactos negativos en el suelo y la salud de las plantas:

- ☀ La fertilización química reduce la colonización de las raíces de las plantas con la raíz benéfica de hongos micorrícicos.
- ☀ La fertilización con alto nitrógeno detiene la fijación del nitrógeno simbiótico por parte de la rizobium.
- ☀ La excesiva administración de nitrógeno hace que los tejidos de las plantas se debiliten, lo que da como resultado plantas más sensibles a enfermedades y plagas.
- ☀ El uso exclusivo de fertilizantes NPK lleva a un desgaste de los micronutrientes en el suelo ya que éstos no están reemplazados por dichos fertilizantes. Esto da como resultado una disminución del rendimiento y una reducción en la salud de las plantas y también de los animales.
- ☀ La descomposición de la materia orgánica del suelo mejora, lo que conduce a una degradación de la estructura del suelo y una mayor vulnerabilidad a la seca.

Suministro de nutrientes por manejo de la materia orgánica del suelo

La nutrición de las plantas en la agricultura biológica se centra en la gestión sólida de la materia orgánica del suelo. El agricultor biológico utiliza tres enfoques para asegurar un suministro continuo de nutrientes a partir de la materia orgánica del suelo:

- ☀ **Variación de la entrada de material orgánico:**
La cantidad y la calidad de la materia orgánica influyen el contenido de materia orgánica en el suelo. Un suministro regular de materia orgánica proporciona las mejores condiciones para una nutrición equilibrada de la planta. Según los estimados se necesita 8,5 toneladas de biomasa en los climas húmedos tropicales, 4 toneladas en los climas sub-húmedos, 2 toneladas en los semiáridos por hectárea y por año para mantener los niveles de carbón del suelo de 2, 1 y 0.5% respectivamente.
- ☀ **Adecuada rotación de cultivos:** los cultivos que crecen determinan la cantidad de nutrientes que el suelo necesita para mantener su fertilidad. El agricultor acomoda la rotación de tal forma que la demanda y

suministro de nutrientes (por ejemplo nitrógeno de las leguminosas, nutrientes de un cultivo de abono verde) encaje de la mejor manera posible (capítulo 1.2.5).

- ☀ **Influencia de la movilización de nutrientes:**
el agricultor puede influenciar la liberación de nutrientes del humus cultivando el suelo en el momento apropiado, en la profundidad adecuada, y con la intensidad y frecuencia apropiadas (capítulo 1.2.2). El cultivo del suelo mejora la aireación del suelo y mejora la actividad de los microorganismos del suelo. Si los microorganismos encuentran condiciones adecuadas para su crecimiento, ellos pueden ser muy eficientes en disolver los nutrientes y hacer que estén disponibles para las plantas. Por lo tanto, en la agricultura biológica, es importante alentar la salud de las plantas creando un suelo biológicamente activo.

¿Qué dicen las normas biológicas sobre la nutrición de las plantas?

Las normas básicas de IFOAM así como las normas nacionales y normas locales definen cómo se debe enfocar la nutrición de las plantas en la agricultura biológica y qué materiales se permiten, cuáles se permiten con restricciones y cuales están prohibidos:

- ☀ El material biodegradable conforma la base del programa de fertilización.
- ☀ El monto total de material biodegradable que se trae a la granja es limitado.
- ☀ Se debe impedir que las deposiciones de animales se vuelvan abono cuando haya riesgo de contaminación de ríos y agua subterránea.
- ☀ El material que ingresa debe estar de acuerdo con una lista positiva (lista de fertilizantes permitidos).
- ☀ No se pueden usar abonos que contengan excrementos humanos como fertilizantes para verduras destinadas al consumo humano si no se han sometido a procesos de sanidad.

- ☀ No se puede usar fertilizantes que contengan nitrógeno; el nitrato chileno y todos los fertilizantes nitrogenados sintéticos, incluyendo la úrea, están prohibidos.
- ☀ Uso restringido de magnesio químico y oligoelementos y/o fertilizantes con sustancias no deseadas, por ejemplo escoria básica, fosfato de roca y lodo residual. El magnesio químico y los oligoelementos se deben usar sólo después del análisis del suelo, con previo permiso del certificador y como suplemento de las fuentes biológicas.

1.2.7 Reciclado de nutrientes en la granja

Los cultivadores biológicos tienen como meta alcanzar un uso más eficiente de los nutrientes que posee la granja y reducir los insumos externos al mínimo. Esta idea conduce al concepto de ciclos cerrados de nutrientes. Está claro que la exportación de nutrientes con los bienes del mercado y las pérdidas a través de lixiviación y volatilización y erosión no se pueden evitar completamente. En la agricultura biológica, la principal pregunta es: “¿Cómo aprovechar al máximo el manejo de nutrientes en la granja?” Hay tres principios de cómo aprovechar al máximo el manejo de nutrientes.

Principio 1: reducir las pérdidas

- ☀ Las grandes pérdidas de nutrientes son resultado de lixiviación debido a la baja capacidad de intercambio del suelo. La lixiviación se puede reducir aumentando el contenido de materia orgánica del suelo.
- ☀ Si el excremento o compostaje se mantiene en condiciones de agua empozada o se expone al sol, pueden ocurrir grandes pérdidas de nitrógeno. El enjuague de nutrientes solubles del excremento y compostaje almacenados se puede evitar mediante una protección y almacenamiento adecuados.

- ☀ El excremento o compostaje por lo general se almacenan en hoyos donde se recoge el agua durante la estación de lluvias. El nitrógeno se pierde a través de la lixiviación (si el fondo del hoyo es permeable) o a través de la volatilización (si el agua se empoza en el hoyo).
- ☀ La erosión del suelo le roba al suelo su parte más fértil: la capa superior del suelo, que contiene la mayoría de nutrientes y material orgánico. Esto se puede impedir manteniendo una densa cobertura de plantas y con construcciones tipo terraza.
- ☀ Evitar la quema de la biomasa.
- ☀ Para impedir pérdidas de nitrógeno fijado por plantas leguminosas, practicar cultivos mixtos o rotación de cultivos con especies que tengan una alta demanda de nitrógeno.
- ☀ La liberación de nutrientes de la materia orgánica del suelo cuando no hay plantas presentes o capaces de tomarlos conduce a considerables pérdidas de nutrientes.
- ☀ El nitrógeno se pierde fácilmente por la volatilización. Las pérdidas más altas ocurren durante las primeras dos horas después de que el abono se aplica al campo. Por lo tanto, el abono en el campo de cultivo se debe aplicar en la noche porque las temperaturas frías de la noche y la mayor humedad reducen las pérdidas. El abono del campo de cultivo y estiércol líquido se deben traer en cantidades que las plantas puedan tomar en corto tiempo. Se debe trabajar en la capa superior del suelo inmediatamente después de la aplicación.

Principio 2: ciclos cerrados de nutrientes

- ☀ Aprovechar al máximo el reciclado de residuos de las plantas, sub-productos, excrementos y restos agrícolas. Los nutrientes reciclados o guardados también significan ahorro de dinero.
- ☀ Los árboles de raíces profundas y arbustos plantados en esquinas aisladas recogen los nutrientes lixiviados y pueden suministrar una gran cantidad de mulch si se realiza una poda intensa.
- ☀ El compostaje se puede hacer de casi cualquier material orgánico de la granja. No es sólo un medio

de reciclar nutrientes si no también aumenta la capacidad de intercambio del suelo.

- ☀ El mulching es una forma simple de reciclar los nutrientes. Ayuda a mantener la humedad en el suelo y alimenta los organismos del suelo.
- ☀ Las cenizas de las estufas son una mezcla altamente concentrada de nutrientes como potasio, calcio y magnesio y se puede aplicar en campos o mezclados con el compostaje.
- ☀ Plantas diferentes tienen diferentes necesidades de nutrientes; el cultivo mixto y las rotaciones de cultivos ayudan a aprovechar al máximo el uso de nutrientes en el suelo.

Principio 3: máximo aprovechamiento de insumos

- ☀ Introducir “desperdicios” orgánicos externos, si están disponibles. Muchos desperdicios orgánicos baratos como cáscara de café, caña de azúcar, bagazo, cáscara de arroz, tallos de algodón, etc. pueden estar disponibles en la zona y se pueden usar para preparar el compostaje.
- ☀ Los químicos como fosfato de roca o dolomita ayudan a proporcionar nutrientes escasos, y son menos propensos a la lixiviación y menos dañinos para el suelo que los concentrados.
- ☀ Las plantas que fijan el nitrógeno proporcionan nitrógeno gratuitamente. Se pueden plantar como cultivos de cobertura, granos comestibles, setos o árboles y también proporcionan leña, mulch y forraje.

Materiales de plantas quemadas – ¿Por qué es tan desventajoso?

La quema es común en el cultivo movedizo y en el proceso de destruir restos agrícolas, ya que ahorra mano de obra. La ceniza contiene nutrientes, que están directamente disponibles para las plantas. Sin embargo, la quema tiene muchas desventajas: Libera grandes cantidades de carbón, nitrógeno y azufre en forma de gas y por lo tanto se pierden.

Los nutrientes en las cenizas se enjuagan fácilmente con la primera lluvia

Los materiales de las plantas son demasiado valiosos como fuente de materia orgánica para el suelo y por lo tanto no se deben quemar.

La quema perjudica los insectos y organismos del suelo que viven en simbiosis

En la agricultura biológica, los materiales de las plantas sólo se deben quemar excepcionalmente, (por ejemplo los cultivos afectados por enfermedades o malezas perennes). En cambio, se deberían usar para mulch o compostaje.

1.2.8 Compostaje

El compostaje es el fertilizante más importante en la agricultura biológica. Los cultivadores biológicos por lo tanto se preocupan mucho por producir un buen compostaje. El compostaje es el proceso de transformación de materia orgánica de origen animal o vegetal en humus en pilas u hoyos. Comparado con la descomposición descontrolada del material orgánico, la descomposición en el proceso de compostaje ocurre a una mayor velocidad, alcanza temperaturas más altas y da como resultado un producto de calidad superior.

¿Por qué hacer compostaje?

Durante el proceso de compostaje, algunos materiales orgánicos se transforman en sustancias húmicas que son relativamente resistentes a la descomposición microbiana. Por lo tanto el compostaje ayuda a mantener o aumentar el contenido de materia orgánica del suelo. Los otros componentes del compostaje proporcionan nutrientes y micronutrientes en la proporción correcta (ya que el compostaje se elabora a partir de los materiales vegetales) para que las plantas lo utilicen. El compostaje tiene un efecto tanto a largo plazo como a corto plazo en la nutrición de las plantas ya que se liberan nutrientes permanentemente. Debido a su pH

neutro, el compostaje mejora la disponibilidad de nutrientes en suelos ácidos. Cuando se mezcla con suelo, el compostaje puede suprimir patógenos de enfermedades originados en el suelo. El compostaje maduro es bueno para las plantas y no dificulta las raíces de las plantas y los microorganismos en el suelo como lo hacen las sustancias liberadas durante el proceso de putrefacción. Antes de empezar la producción de compostaje, los agricultores deben tener en cuenta que durante el proceso de descomposición se perderá alguna materia orgánica y nutrientes. También, la producción de compostaje requiere mano de obra intensiva y requiere una atención regular.

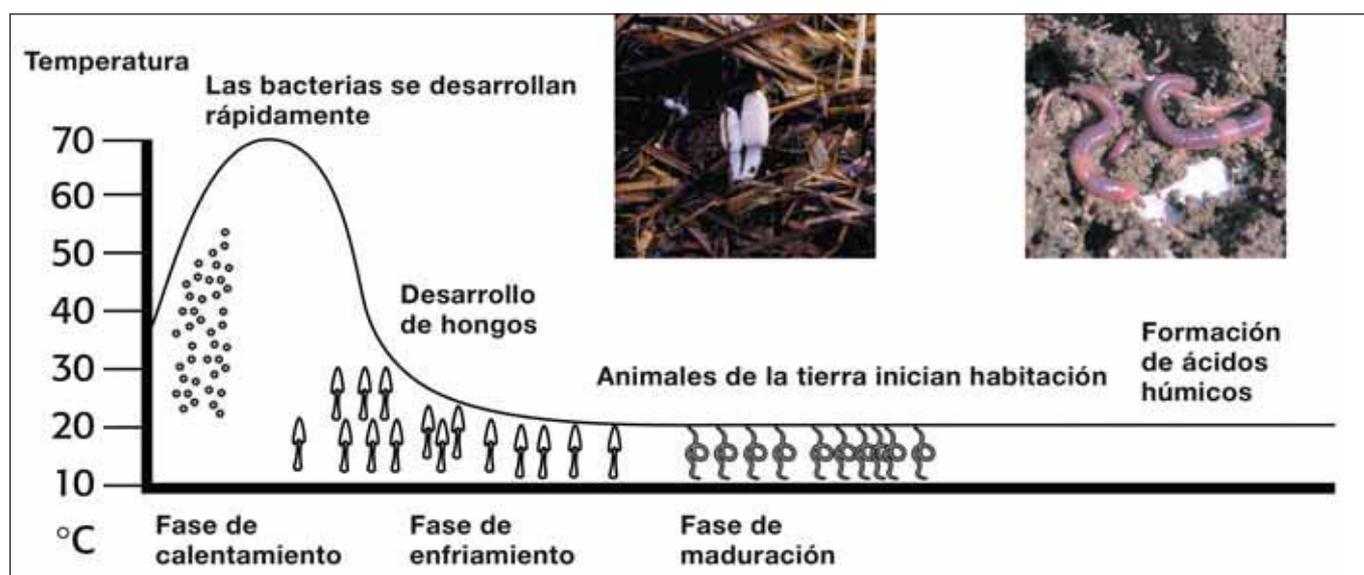
Cómo hacer un buen compostaje

Existen diferentes métodos de hacer compostaje. Hay sistemas “continuos” (suministro continuo de materias primas) y “batchfed” – “alimentación en serie” (todo el material es compostado en una sola vez). Existe un método “Indore” así como el método “Bokashi” y compostaje de gusanos. Estos métodos son exitosos, tomando en cuenta el ABC sobre cómo hacer un buen compostaje: crear condiciones óptimas para la fermentación y desarrollo de microorganismos (para detalles acerca de las fases del proceso de compostaje por favor consulte bibliografía específica):

A) Selección de los materiales primarios

La composición del material de compostaje es de la mayor importancia. La proporción de C/N y la estructura del material tienen una influencia crucial en el proceso de compostaje: el material que es rico en nitrógeno (baja proporción de C/N) normalmente no contribuye a una buena estructura y por lo tanto no permite una buena aireación si se hace el compostaje separadamente. El material que tiene una buena estructura normalmente tiene bajo contenido de nitrógeno (alta proporción de C/N) y no ofrece suficiente nitrógeno para que las bacterias se alimenten. La mezcla de diferentes materiales debe contener un promedio de proporción de C/N de 30:1. El material más pequeño se debe mezclar con material más voluminoso. Para permitir un proceso de compostaje ideal, la mezcla debe consistir en aproximadamente:

- ☀ un tercio de material voluminoso con una estructura rica (ramas cortadas y corteza de árbol, material voluminoso separado de los compostajes anteriores).
- ☀ Un tercio de material medio a fino con una alta proporción de C/N (pajitas, residuos de cultivo, etc.).
- ☀ Un tercio de material fino con baja proporción de C/N (leguminosas frescas, abono, etc.).
- ☀ 5 a 10% suelo.



Compostaje.

Material adecuado para compostaje:

- ☀ material vegetal: una mezcla equilibrada de material rico en N y rico en C.
- ☀ Excremento animal: vaca, cerdo (rico en K y P), aves (muy rico en P), cabra, caballo, etc.
- ☀ Ceniza de madera: contiene K, Na, Ca, Mg, etc.
- ☀ Fosfato de roca: el fósforo se une al material orgánico y entonces se fija menos en los minerales del suelo; por lo tanto es mejor aplicado a la pila de compostaje que directamente al suelo.
- ☀ Pequeñas cantidades de suelo, especialmente suelo rico en arcilla, o roca subterránea mejora el proceso de compostaje y la calidad del compostaje. Se mezclan con el otro material o se usan para cubrir la pila para reducir la pérdida de nutrientes.

Material no adecuado para compostaje:

- ☀ material vegetal afectado por enfermedades como roya o virus.
- ☀ Malezas perennes persistentes a menos que se hayan secado antes al sol.
- ☀ Material con espinas duras.
- ☀ Desperdicios como metal o plástico.



El proceso de compostaje, muestra cómo los desperdicios se convierten en humus.

B) Preparación de una pila de compostaje

- ☀ Preparar el material de compostaje adecuadamente: cortar el material de madera grueso para aumentar su área de superficie y favorecer la descomposición por hongos y bacterias.
- ☀ Si está seco, remojar el material de compostaje antes de mezclarlo.
- ☀ En la parte inferior de la pila, colocar pajitas y ramas para permitir un buen drenaje del agua en exceso.
- ☀ Apilar material grueso rico en carbón y nitrógeno en capas alternas.
- ☀ Abono o compostaje antiguo aplicado a cada capa mejora el proceso de compostaje.
- ☀ Capas delgadas de tierra entre el compostaje ayudan a impedir la pérdida de nitrógeno.
- ☀ Una cobertura de 10 cm de grosor de pajitas u hojas en la etapa inicial, y una cobertura impermeable (costales, bolsas plásticas, etc.) en la etapa final impiden que el potasio y el nitrógeno se eliminen de la pila. En los climas secos, cubrir la pila con una capa de barro de 15 cm de grosor.
- ☀ Si la pila no está lo suficientemente húmeda, cada cierto tiempo verter agua o abono líquido sobre el compostaje.

C) Volteado del compostaje

Dos a tres semanas después de hacer la pila de compostaje, se habrá reducido a cerca de la mitad de su tamaño original. Este es el momento adecuado para voltearlo. Voltearlo tiene una cantidad de ventajas:

- ☀ voltear el compuesto ayuda a acelerar el proceso.
- ☀ Mejora la aireación y favorece el proceso de compostaje.
- ☀ Asegura que el material exterior de la pila se puede descomponer adecuadamente cuando se coloca en el centro.
- ☀ Permite verificar la calidad del proceso de compostaje y que se mejore cualquier situación que no sea ideal.

Compostaje de gusanos

Los gusanos de tierra son altamente eficientes en la transformación de la biomasa tales como hojas en humus excelentes. Ellos normalmente se vuelven muy activos en una pila de compostaje después de la fase de calentamiento. El compostaje de gusanos se basa principalmente en la actividad de los gusanos y no pasa a través de una fase de calentamiento. Como los gusanos transforman la biomasa en excremento dentro de un corto período de tiempo, el proceso puede ser más rápido que en el caso del compostaje común. El excremento de los gusanos es una costra estable de suelo estrechamente unida a la materia orgánica. Tienen altos niveles de nutrientes y buena retención del agua. Además, el excremento incentiva el crecimiento de las plantas. Algunos agricultores experimentados utilizan “lavado de gusanos”, el líquido que se recoge de la pila de compostaje después de rociarlo, como fertilizante de hojas y tónico para las plantas. Esto incluso puede ayudar a las plantas a librarse de plagas (por ej, áfidos) y enfermedades. Los gusanos son muy sensibles a variaciones de la humedad y temperatura. Ellos necesitan un continuo suministro de “comida”, es decir material de compostaje. Ellos también son atacados por hormigas y termitas. Por lo tanto, se necesita una base sólida para proteger a los gusanos de los depredadores. Para retirar el compostaje, deje que la parte superior de la pila se seque de modo que los gusanos se muevan a capas más profundas. Aunque el compostaje de gusanos es definitivamente un excelente abono, requiere más inversión (tanque y gusanos), mano de obra y cuidado permanente en comparación con métodos de compostaje comunes.

Aplicación del compostaje

No hay una etapa definida de madurez. El compostaje tiene un proceso de maduración infinito. El compostaje se puede usar tan pronto como el material de compostaje

original ya no se reconozca. El compostaje se ha vuelto marrón oscuro o medio negrozco y tiene un olor agradable.

El compostaje es un abono escaso y valioso para la mayoría de agricultores biológicos. Normalmente no es posible producir suficientes cantidades para fertilizar todos los campos. Por lo tanto, los agricultores deben pensar cuidadosamente acerca de dónde sería más beneficiosa la aplicación del compostaje. La alta eficiencia se consigue en viveros y cuando se planta plántulas o tallos nuevos. Las cantidades y tiempo de aplicación dependen de la calidad del compostaje y difieren de un cultivo a otro; algunos ejemplos se explican en los siguientes capítulos.



Gusano de tierra trabajando para producir humus.

1.3 Manejo de plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades en la agricultura biológica consiste en una serie de actividades que se apoyan entre ellas. La mayoría de prácticas de gestión son actividades a largo plazo que tienen por objetivo impedir que las plagas y las enfermedades afecten un cultivo. El manejo se centra en mantener las poblaciones existentes de plagas y enfermedades en un nivel bajo. El control, por otro lado, es una actividad a corto plazo y se centra en eliminar las plagas y enfermedades. El enfoque general en agricultura biológica es atacar las causas de un problema en lugar de tratar los síntomas, un aspecto que también se aplica a plagas y enfermedades. Por lo tanto, el manejo tiene mucha mayor prioridad que el control. Para detalles y ejemplos por favor consulte los siguientes capítulos de este libro.

1.3.1 Salud de las plantas y defensa natural

Una planta saludable es menos vulnerable a la infestación de plagas y enfermedades. Por lo tanto, un objetivo principal para el agricultor biológico es crear condiciones que mantengan a las plantas saludables. En condiciones favorables, son suficientes los mecanismos propios de protección de las plantas para luchar contra las infecciones. Es por eso que un ecosistema bien manejado puede ser una forma exitosa de reducir el nivel de poblaciones de plagas o enfermedades.

Ciertas variedades de cultivos tienen mecanismos más efectivos que otros, y por lo tanto tienen un menor riesgo de infección. La condición de salud de una planta depende en gran medida de la fertilidad del suelo. Cuando la nutrición está bien equilibrada, la planta se vuelve más fuerte y es por lo tanto menos vulnerable a la infección. Si las condiciones climáticas no son adecuadas, la planta se puede estresar. El estrés debilita los mecanismos de defensa de las plantas, las

hace blancos y las predispone a plagas y enfermedades. Uno de los puntos más importantes para un agricultor biológico es por lo tanto cultivar plantas saludables.

Mecanismos de defensa natural

Las plantas tienen sus propios mecanismos para protegerse ellas mismas contra plagas y enfermedades denominado su sistema inmunológico. Algunas plantas tienen la habilidad de impedir o restringir una infección para una o más plagas o enfermedades. Esto se llama resistencia. El cultivo de variedades resistentes es una medida preventiva importante en la agricultura biológica. Existen muchos mecanismos de defensa pasivos y activos de las plantas:

- ☀ un olor fuerte de aceites aromáticos o un color que mantenga lejos las plagas.
- ☀ Pelos largos o pegajosos en las hojas que impidan que los insectos caminen o se alimenten de la planta.
- ☀ Hojas cubiertas con cera que impidan la penetración.
- ☀ Sustancias en las hojas que inhiben el metabolismo de plagas o enfermedades.

Injertos

Para plantas perennes, el injerto es una técnica prometedora para obtener plantas resistentes. Combina un vástago de un cultivo de alto rendimiento con un rizoma de una variedad resistente a las enfermedades que se originan en el suelo, pero falla en cuanto al rendimiento deseado. Esta técnica se aplica en el café, cítricos (ver capítulo 2.1.2) y muchos otros cultivos.

1.3.2 Medidas preventivas

El conocimiento acerca de la salud de las plantas y plagas y enfermedades ayuda al agricultor a escoger de forma efectiva medidas de protección para el cultivo. Como muchos factores influyen en el desarrollo de plagas y enfermedades, es crucial intervenir en los puntos más sensibles. Esto se puede lograr a través del plazo correcto de las prácticas de manejo, una adecuada combinación de

diferentes métodos o la elección de un método selectivo. Algunas medidas importantes de protección preventiva para el cultivo son las siguientes:

- 1) selección de variedades adaptadas y resistentes: escoger variedades que estén bien adaptadas a las condiciones ambientales locales (temperatura, suministro de nutrientes, plagas y presión de enfermedades), ya que eso les permite crecer saludablemente y las hace más fuertes contra infecciones de plagas y enfermedades.
- 2) Selección de semillas limpias y material de siembra (semillas certificadas y material para sembrar que provenga de fuentes seguras).
- 3) Uso de sistemas de cultivo adecuados (ver capítulo 1.3.3): diversos sistemas de cultivo, rotación de cultivos, abono verde y cultivos de cobertura.
- 4) Uso de manejo de nutrientes equilibrados (ver capítulo 1.3): fertilización de nitrógeno moderada y el crecimiento constante hace que una planta sea menos vulnerable a las infecciones.
- 5) Ingreso de materia orgánica (ver capítulo 1.2): mejora la fertilidad del suelo, estabiliza la estructura del suelo y proporciona sustancias que refuerzan los propios mecanismos de protección de las plantas.
- 6) El compostaje puede reducir problemas de enfermedades debido a la presencia de microorganismos. Ellos pueden tanto competir con patógenos por los nutrientes, producir antibióticos que reducen la supervivencia y crecimiento del patógeno o parásitos en los patógenos. También hay un efecto indirecto en la salud del cultivo.
- 7) Aplicación de métodos adecuados de cultivo del suelo (ver capítulo 1.2.2): Regula las malezas que sirven como hospedantes de plagas y enfermedades.
- 8) Buen manejo del agua: irrigación por inundación y agua en el follaje incentiva las infecciones patógenas.
- 9) Conservación y promoción de enemigos naturales (ver capítulo 1.6.3): Proporciona un hábitat ideal para que los enemigos naturales crezcan y se reproduzcan.
- 10) Selección de un tiempo de siembra óptimo y espacio (ver por ejemplo producción de cítricos, capítulo 2.1.2): una distancia suficiente entre las plantas permite una buena aireación y reduce la expansión de una enfermedad.
- 11) Uso de adecuadas medidas sanitarias: retirar partes de la planta infectadas del suelo para impedir que la enfermedad se expanda, eliminar los residuos de plantas infectadas después de la cosecha.

Tratamiento de semillas

Las semillas se pueden tratar para controlar gérmenes pegados a la semilla (enfermedades originadas en la semilla), y/o para proteger contra plagas y enfermedades en el suelo que pueden atacar a las semillas, raíces emergentes o plántulas jóvenes (enfermedades originadas en el suelo). Existen tres métodos principales para tratar las semillas en la agricultura biológica:

1. **Físico:** esterilización remojando la semilla en agua caliente (normalmente entre 50–60 °C),
2. **Botánico:** bañando las semillas con una capa de extracto de plantas, como ajo molido.
3. **Biológico:** bañando las semillas con una capa de hongo antagonista.

Cuando las semillas se compran en compañías comercializadoras de semillas, se debe prestar atención al tipo de tratamiento al que fueron sometidas, ya que el tratamiento químico no está permitido en la agricultura biológica.

1.3.3 Métodos de protección del curador de cultivos

Si todas las prácticas de protección de cultivo preventivo fallan en cuanto a impedir pérdidas económicas de manera suficiente para el agricultor, puede ser necesario tomar una acción curativa. La acción curativa significa controlar las plagas o enfermedades una vez que ya ha infestado el cultivo. Existen muchas opciones en la agricultura biológica:

- 1) Control biológico con depredadores naturales o microbios antagonistas.
- 2) Pesticidas naturales basados en preparaciones a base de hierbas u otros productos naturales.
- 3) Control mecánico con trampas o recojo a mano.

Control biológico

De todos los métodos y enfoques que se usan actualmente para el manejo de plagas y enfermedades, el control biológico es de lejos el más complejo y probablemente el menos entendido. El control biológico es el uso de enemigos naturales para manejar poblaciones de plagas y enfermedades. Esto implica que estamos tratando con sistemas vivientes que son complejos y varían de lugar en lugar y de tiempo en tiempo. El conocimiento acerca de y la observación de la ecología de plagas y enfermedades, así como la dinámica de la población de plagas y depredadores, son la base de la aplicación exitosa de este método.

Enemigos naturales – agentes de control biológico – se pueden dividir en cuatro grupos:

- ☀ depredadores – tales como arañas, mariquitas, escarabajos de tierra, y moscas sírfidas – normalmente cazan o ponen trampas para atrapar una presa para alimentarse.
- ☀ Parasitoides de plagas son normalmente avispas o moscas. Normalmente son más pequeñas que su hospedante y son parásitas.
- ☀ Patógenos son los hongos entomófagos, bacterias, o virus que pueden infectar y matar insectos, causando una enfermedad en los organismos de las plagas. Ejemplos son *Bacillus thuringiensis* (Bt), *Beauveria bassiana* y virus NPV. Los patógenos requieren condiciones específicas (por ejemplo alto grado de humedad, poca luz solar) para infectar insectos y multiplicarse.
- ☀ Los nemátodos son insectos-patógenos que se usan comúnmente. Algunos nemátodos atacan a las plantas (por ejemplo nemátodo nudo de raíz). Los nemátodos entomopatógenos atacan insectos

y normalmente sólo son efectivos contra plagas en el suelo o en condiciones húmedas.



Control biológico es el uso de enemigos naturales para manejar las poblaciones de plagas y enfermedades.

Las poblaciones activas de enemigos naturales pueden controlar de manera efectiva los organismos de plagas y enfermedades y por lo tanto impedir su multiplicación masiva. Entonces, el agricultor biológico debe conservar los enemigos naturales ya presentes en el ambiente del cultivo y mejorar su impacto por:

- ☀ minimizar la aplicación de pesticidas naturales tales como cobre o azufre (los pesticidas químicos tampoco están permitidos en la agricultura biológica).
- ☀ Permitir que algunas plagas vivan en el campo que servirán como comida o anfitrión para enemigos naturales.
- ☀ Establecer un sistema de cultivos diversos (por ejemplo cultivo mixto).
- ☀ Incluir plantas hospedantes que proporcionen comida o protección para los enemigos naturales (por ejemplo flores de las que se alimentan los insectos adultos benéficos).

Liberación de enemigos naturales

Si las poblaciones de los enemigos naturales presentes en el campo son demasiado pequeñas para controlar suficientemente las plagas, se pueden criar en un laboratorio o unidad

de crianza. Los enemigos naturales criados se liberan en el cultivo para estimular a las poblaciones del campo y mantener bajas las poblaciones de plagas. Hay dos enfoques para el control biológico a través de la liberación de enemigos naturales:

- 1) liberación preventiva de los enemigos naturales al principio de cada estación. Esto se usa cuando los enemigos naturales no pueden pasar de una estación de cultivo a otra debido a clima no favorable o la ausencia de plagas. Las poblaciones del enemigo natural entonces se establecen y crecen durante la estación.
- 2) Liberación de enemigos naturales cuando las poblaciones de plagas empiezan a dañar los cultivos. Normalmente los patógenos se usan en ese sentido, porque ellos no pueden perdurar y expandirse en el ambiente del cultivo sin la presencia de un anfitrión (“plaga”). Por lo general su producción no es cara.

Uso de patógenos

Los enemigos naturales que matan o eliminan plagas o enfermedades son por lo general los hongos y las bacterias. Ellos se llaman antagonistas o se denominan insecticidas microbianos o bio-pesticidas. Algunos microbios antagonistas usados comúnmente son (para más ejemplos vea los siguientes capítulos de este libro):

- ☀ bacterias como el *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bt ha estado disponible como insecticida microbiano desde los años ´60. Diferentes tipos de Bt están disponibles para el control de orugas y escarabajos en vegetales y otros cultivos de la agricultura, y para el control de mosquitos y moscas negras.
- ☀ Los virus tales como NPV (virus de la nucleopoliedrosis) son efectivos para el control de muchas especies de plagas de orugas. Sin embargo, cada especie de insecto requiere una especie NPV específica. Un ejemplo: la oruga blindada *Spodoptera exigua* es un gran problema en la producción de chalote en Indonesia. Como los experimentos mostraron que SeNPV (NPV específico para *S. exigua*) proporcionaba mejor control que

los insecticidas, los agricultores han adoptado este método de control. Muchos agricultores en Sumatra Occidental ahora están produciendo NPV dentro de la granja.

- ☀ Hongos que matan insectos, como *Beauveria bassiana*. Diferentes tipos de este hongo están disponibles comercialmente. Por ejemplo: el tipo Bb 147 se usa para el control de barrenadores del maíz (*Ostrinia nubilalis* y *O. furnacalis*) en maíz, el tipo GHA se usa contra la mosca blanca, trips, áfidos y querezas harinosas en vegetales y ornamentales. Pueden darse muchas especies de hongos de forma natural en los ecosistemas. Por ejemplo, los áfidos pueden ser eliminados por un hongo verde o blanco durante el clima húmedo.
- ☀ Hongos que trabajan contra patógenos de las plantas. Por ejemplo, *Trichoderma sp.*, ampliamente usada en Asia para la prevención de enfermedades provenientes del suelo como humedecimiento y pudrición de las raíces en los vegetales.
- ☀ Nemátodos como *Steinernema carpocapsae* controla los insectos del suelo como gusanos cortadores (*Agrotis spp.*) en los vegetales.

Pesticidas Naturales

En algunos casos, las medidas preventivas y de control biológico no son suficientes y el daño causado por una plaga o enfermedad puede alcanzar un nivel de considerables pérdidas económicas. Aquí es cuando las medidas de control directo con pesticidas naturales pueden ser apropiados. Contrariamente a las prácticas de la agricultura convencional, donde se cree ampliamente que los pesticidas son el medio mejor y más rápido para reducir los daños por plagas, los agricultores biológicos saben que los métodos preventivos son superiores y que sólo si la prevención no es suficiente, se deben aplicar los pesticidas naturales.

Algunas plantas contienen componentes que son tóxicos para los insectos. Cuando se extraen de las plantas y se aplican en cultivos infestados, estos componentes se denominan

pesticidas botánicos o botánicos. El uso de extracto de plantas para controlar las plagas no es nuevo. Rotenona (*Derris sp.*), nicotina (tabaco), y piretrinas (*Chrysanthemum sp.*) se han usado ampliamente tanto en agricultura de subsistencia de pequeña escala así como en la agricultura comercial. La mayor parte de pesticidas botánicos son venenos de contacto, respiratorios o estomacales. Por lo tanto, ellos no son muy selectivos, pero tienen como objetivo una amplia gama de insectos. Esto significa que incluso los organismos benéficos se pueden ver afectados. Aunque la toxicidad de los pesticidas botánicos normalmente no es muy alta y sus efectos negativos en los organismos benéficos pueden reducirse de manera significativa por la aplicación selectiva. Más aún, los pesticidas botánicos son generalmente altamente biodegradables de modo que se vuelven inactivos dentro de unas horas o unos pocos días. Una vez más, esto reduce el impacto negativo en los organismos benéficos; los pesticidas botánicos resultan relativamente seguros para el medio ambiente.

Preparación de neem

La preparación y el uso de botánicos requiere cierto know-how (experiencia), pero poco material e infraestructura. Es una práctica común en muchos sistemas de agricultura tradicional. Neem, por ejemplo, que se deriva del árbol de neem (*Azadiracta indica*) de regiones tropicales áridas, contiene varios componentes de insecticida. El ingrediente activo principal es azadiractin, que frena y mata muchas especies de orugas, trips y moscas blancas. Tanto las semillas como las hojas se pueden usar para preparar la solución de neem. Las semillas de neem contienen una cantidad superior de aceite de neem, pero las hojas están disponibles todo el año. La solución de neem pierde su efectividad dentro de aproximadamente 8 horas de preparación, y cuando se expone directamente a la luz solar. Lo más efectivo es aplicar neem en la noche, directamente después de la preparación, en condiciones húmedas o cuando las plantas e

insectos están mojados. Existen diferentes recetas para la preparación de la solución de neem. Una de ellas es el extracto de núcleo de semilla de neem: Pesar 30 grs. de núcleos de neem (que es la semilla cuya capa exterior ha sido retirada) y mezclarla en 1 litro de agua. Déjelo toda la noche. A la mañana siguiente, filtre la solución a través de una tela fina y úsela inmediatamente con un rociador. No se debe diluir después.

Preparación de piretrinas

En la región tropical, la piretrina crece en las áreas montañosas porque necesita temperaturas frías para desarrollar sus flores. Las piretrinas son químicos insecticidas extraídos de la flor de piretrina seca. Las cabezas florales se pulverizan para hacer un polvo. Este polvo se puede usar directamente o como infusión en agua para rociarlo. Las piretrinas causan la parálisis inmediata de la mayoría de insectos. Son comunes las reacciones alérgicas en los humanos. Las piretrinas se deterioran rápidamente con la luz solar de modo que se tienen que almacenar en la oscuridad. Las fórmulas líquidas son estables en almacenes pero los polvos pueden perder hasta 20 por ciento de su efectividad en un año. Atención: Los piretroides son insecticidas sintéticos basados en las piretrinas, pero más tóxicos y de mayor duración. ¡No están permitidos en la agricultura orgánica!

Aparte de la extracción de plantas, existen otros pesticidas naturales que están permitidos en la agricultura biológica. Aunque algunos de estos productos tienen selectividad limitada y no son completamente biodegradables, hay situaciones en que su uso está justificado. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el efecto deseado se alcanza mejor en combinación con métodos preventivos de protección del cultivo²:

- ☀ **Azufre:** contra enfermedades de hongos.
- ☀ **Cobre:** contra enfermedades de hongos (acumulados en el suelo y daña los organismos del suelo).
- ☀ **Tierra arcillosa con ácido sulfúrico:** contra enfermedades de hongos.
- ☀ **Cenizas:** contra enfermedades originadas en el suelo.
- ☀ **Cal muerta:** contra enfermedades originadas en el suelo.
- ☀ **Arcilla:** contra enfermedades de hongos.
- ☀ **Bicarbonato de soda:** contra enfermedades de hongos
- ☀ **Soluciones de jabón suave:** contra áfidos y otros insectos succionadores.

- ☀ **Aceite mineral ligero:** contra varias plagas de insectos (¡daña los enemigos naturales!).
- ☀ **Azufre:** contra los ácaros (¡daña los enemigos naturales!).
- ☀ **Cenizas de plantas:** contra las hormigas, minadores de hoja, barrenadores de tallos, etc.

² Para información detallada por favor consulte las listas positivas de normas y reglamentos biológicos; todas las sustancias y productos permitidos para manejo de plagas y enfermedades se detallan allí.

Preparación de una solución de Neem

A Moler dos puñados de semillas hasta que quede un polvo grueso o un kilo de hojas, para hacer un concentrado

B Haga con eso una infusión durante 15 minutos en agua caliente o toda la noche en agua fría

C Trabajando a la sombra, filtre el concentrado en un recipiente a medio llenar. Mezcle un poquito de jabón en polvo y llene el recipiente con agua fría limpia

D

E Rocíe el cultivo en la últimas horas de la tarde porque el neem se deteriora con la luz solar

Preparación de una solución de Neem.

1.4 Manejo de malezas

Las malezas son plantas que crecen en lugares donde no son deseadas o en períodos no deseados de la estación de cultivo. En un campo, las malezas por lo general no son deseadas porque compiten con el cultivo por el agua, los nutrientes, la luz solar y por lo tanto impiden un crecimiento ideal del cultivo. Las malezas también pueden reducir directamente los beneficios dificultando las operaciones de cosecha, bajando la calidad del cultivo y por producir semillas o rizomas que infestan el campo y afectan los cultivos futuros.

Por otro lado, las malezas tienen una cantidad de beneficios:

- ☀ generalmente las malezas son indicadores útiles de la fertilidad y estructura del suelo.
- ☀ Pueden servir como plantas anfitrionas para ciertos organismos benéficos.
- ☀ Muchas malezas son adecuadas para animales de granja o adecuadas para el consumo humano.
- ☀ Algunas malezas tienen un uso medicinal.
- ☀ Las malezas han tomado nutrientes del suelo y éstos se pueden devolver al suelo usando malezas como mulch o como abono verde.
- ☀ Las malezas pueden ayudar a impedir la erosión del suelo.

Manejo de las malezas

Un principio básico de trabajo en la agricultura biológica es prevenir los problemas, en lugar de curarlos. Esto se aplica igualmente al manejo de malezas. Un buen manejo de malezas en la agricultura biológica incluye la creación de condiciones que impide que las malezas crezcan en el momento inoportuno y en el lugar equivocado y entonces se vuelva un serio problema para el cultivo. La competencia con las malezas no es dañina para el cultivo a lo largo de todo el período de cultivo en la misma forma. Las fases más sensibles de un cultivo con relación a la competencia con las malezas está en las etapas del inicio de crecimiento

y la etapa de cosecha. Las medidas de manejo biológico de las malezas tienen por objetivo mantener a la población de malezas en un nivel que no dé como resultado pérdidas económicas del cultivo o dañe su calidad.

Medidas preventivas y eliminación de malezas

Se pueden aplicar muchas medidas preventivas al mismo tiempo. La importancia y efectividad de los diferentes métodos depende en gran medida de las especies de malezas y las condiciones ambientales. Sin embargo, algunos métodos son muy efectivos para una amplia gama de malezas y por lo tanto se usan con regularidad:

- 1) cobertura verde viva (ver capítulo 1.2.3): La cobertura compite con éxito con las malezas por luz, nutrientes y agua y por lo tanto ayuda, especialmente en cultivos perennes, a impedir el crecimiento de malezas ganando la competencia por los recursos.
- 2) Mulch (ver capítulo 1.2.4): las malezas encuentran dificultad para recibir suficiente luz para crecer y no son capaces de pasar a través de la capa de mulch. El material seco, duro, que se descompone lentamente, mantiene su efecto durante más largo tiempo que el material de mulch fresco.
- 3) Rotación de cultivos: la rotación de cultivos es la medida más eficiente para regular las semillas y raíces de las malezas en los cultivos anuales. El cambio de las condiciones del cultivo interrumpe las condiciones de vida de las malezas y por lo tanto inhibe su crecimiento y expansión.
- 4) Tiempo de siembra y densidad: la presión de las malezas durante el período crítico (etapa joven del cultivo) se puede reducir escogiendo un óptimo período de siembra y aumentando la densidad de la siembra.
- 5) Fertilización equilibrada: puede soportar un crecimiento ideal del cultivo, que promueve el crecimiento del cultivo sobre las malezas.

- 6) Cultivo del suelo: curas de malezas antes de sembrar, aplicar un tratamiento de rastrojo superficial funciona contra las malezas persistentes en condiciones climáticas secas. Los sistemas de labranza mínima pueden aumentar la presión de las malezas.
- 7) Impedir la expansión de malezas eliminándolas antes de la dispersión de las semillas.
- 8) Impedir la inseminación de malezas evitando la introducción de semillas de malezas en los campos a través de herramientas o animales y usando sólo material que no contenga semillas de malezas.

Los cultivadores biológicos aplican una combinación específica de métodos de control preventivos y mecánicos para cada cultivo. Algunos ejemplos se explican en los próximos capítulos.

Control mecánico

Con las medidas preventivas necesarias, se puede reducir la densidad de las malezas, pero difícilmente será suficiente durante los períodos críticos del cultivo al principio del cultivo.

Por lo tanto, los métodos mecánicos siguen siendo una parte importante del manejo de malezas.

El escardado manual es probablemente el más importante. Como su mano de obra es muy intensa, usar el método de reducción de la densidad de las malezas en el campo lo más posible reducirá el trabajo posteriormente y por lo tanto eso se debería tener por objetivo. Usar la herramienta correcta puede aumentar significativamente la eficiencia del trabajo.

El escardado por llamas es otra opción: Las plantas se calientan brevemente a 100°C o más. Esto provoca coagulación de las proteínas en las hojas y una separación de las hojas de sus paredes celulares. Como consecuencia, las malezas se secan y mueren. Aunque es un método efectivo, es un poco caro, ya que consume una gran cantidad de combustible y se necesita maquinaria. No es efectivo contra las raíces de las malezas.

1.5 Semillas y material de siembra

El uso de variedades adaptadas y semillas de calidad y transplante es esencial para una buena cosecha en la agricultura biológica. Los productores biológicos se esfuerzan en usar semillas y transplantes biológicos, y se les exige que lo hagan. La norma biológica internacional ya requiere el uso de semillas y transplantes biológicos, siempre y cuando éstos estén disponibles. A partir del 1ro de enero del 2004, en la Unión Europea será obligatorio usar únicamente semillas y transplantes biológicos.

Los productores también los usan porque desean evitar completamente la ingeniería genética, y porque necesitan plantas que se adapten a las condiciones de la agricultura biológica.

1.5.1 Variedades de conservación y propagación dentro de la granja

La agricultura biológica se esfuerza en extender el alcance de las variedades de conservación a las antiguas variedades, así como nuevas variedades /poblaciones para pequeñas áreas y propósitos especiales. Esto es de interés para la autenticidad de productos biológicos regionales. Nuevo puede significar tanto selecciones a partir de antiguas variedades o una antigua variedad “cambiada” a través de un manejo de conservación dentro de la granja, o una población de antiguas variedades mezcladas/cruzadas con líneas modernas.

1.5.2 ¿Qué dice la norma?

Los principios generales de IFOAM Basic Standards acerca de las semillas y plantas: todo el material de semillas y plantas deben tener el certificado biológico. Las especies y

variedades cultivadas se deben adaptar al suelo y a las condiciones climáticas y ser resistentes a las plagas y enfermedades. Cuando se escogen variedades se debe tomar en cuenta la diversidad genética.

Otras normas de certificadoras privadas

Cuando los materiales de semillas y plantas biológicos están disponibles, se tienen que usar. La mayoría de organismos certificadoras y organizaciones que establecen normas (organizaciones de productores, autoridades) establecen límites de tiempo para el requisito de semilla biológica certificada y otros materiales vegetales.

Cuando las semillas biológicas y material vegetal certificados no están disponibles, se pueden usar materiales convencionales no tratados químicamente. Cuando no se dispone de ninguna otra alternativa, se pueden usar semillas y plantas tratadas químicamente. El organismo certificador/organización normativa deberá definir las condiciones para exoneraciones y establece plazos para cualquier uso de semillas y plantas tratadas químicamente. No se permite el uso de semillas, polen tratados con ingeniería genética ni plantas transgénicas.



Recipientes de cultivo de plántulas para árboles.

1.5.3 www.organicXseeds.com – Más de 3500 productos en línea

Actualmente, es muy difícil encontrar semillas y transplantes de calidad biológica. El objetivo de la base de datos www.organicXseeds.com es desplegar de manera transparente el estado de disponibilidad actual de esta escasa mercancía. Cada productor, consultor e inspector debe ser capaz de recibir información rápidamente y de manera eficiente con respecto a los proveedores europeos de semillas biológicas libres de GM.

www.organicXseeds.com simplifica considerablemente la búsqueda de semillas biológicas y transplantes. El sitio web está abierto al público y es gratuito. Las dos opciones de búsqueda (búsqueda rápida y búsqueda avanzada) le permiten al usuario buscar de manera precisa la disponibilidad actualizada por ejemplo semilla de lechuga biológica o árbol de manzanas estándar.

Cuando sale el resultado de la búsqueda, usted recibirá una lista de variedades disponibles y sus proveedores en Europa. Algunos proveedores le permiten solicitar una cuota directamente por e-mail como un servicio posterior. Por un lado, la base de datos sirve como un instrumento rápido e informativo para que los productores biológicos busquen semillas y transplantes biológicos. Por otro lado, www.organicXseeds.com le permite a los proveedores ofrecer a su clientela información actualizada sobre la disponibilidad de sus productos, en cierta forma eso también es muy efectivo para propósitos de publicidad.

Los proveedores interesados pueden solicitar en línea y hacer contrato con BioGene (ver más abajo) sobre los términos y condiciones para la presentación de sus productos en la web. Consecuentemente, los proveedores pueden registrar su gama de semillas en línea. La información principal en la base de datos se refiere a la disponibilidad de la semilla. La compañía puede actualizar esta información si

su programa de semillas ha cambiado. De esta forma, el inventario de semillas siempre permanece actualizado. Los proveedores pueden pagar una comisión anual de 100 Euros.

En este momento, más de 3500 productos de más de 104 proveedores de semillas de 10 países están en la lista. La gama de productos cubre entre otros, cereales, verduras, frutas, especias, cultivos de forraje y ornamentales. Actualmente, Soil Association en cooperación con NIAB recoge los datos de todos los proveedores británicos de semillas y su programa de semillas. Por lo tanto, ¡toda la oferta británica de semillas y transplantes biológicos está disponible en línea en la base de datos www.organicXseeds.com! En un futuro próximo, la base de datos se usará como un control, también.

1.5.4 Técnicas de reproducción de plantas biológicas

Las semillas son la base de la producción agrícola, pero la mayoría de cultivadores biológicos saben poco acerca de cómo se han producido sus reservas de semillas. Dentro del movimiento biológico la discusión sobre la compatibilidad de técnicas de reproducción de plantas ha sido acelerada por la discusión pública sobre ingeniería genética. Esta toma de decisión es importante en el desarrollo de un marco de trabajo para la reproducción de plantas biológicas y en la facilitación de inversiones por las empresas reproductoras.

Es importante que las técnicas de reproducción, multiplicación y mantenimiento sean identificadas y examinadas para evaluar su compatibilidad con los objetivos técnicos, éticos y ambientales de la agricultura biológica. Este proceso ayudará a las discusiones en curso nacionales e internacionales sobre este tópico y también será valioso en cuanto al requisito de que todos los productores biológicos usen semillas biológicas a partir del 2004 (Norma UE 2092/91; ver arriba).

El tema de las técnicas de reproducción de plantas y su compatibilidad con la agricultura biológica es complejo debido a la gama de técnicas disponibles, contra las diferentes demandas de variedades y desempeño del cultivo. La reproducción biológica de plantas servirá para desarrollar variedades mejoradas para sistemas biológicos sin poner en peligro la integridad ética y ambiental de la agricultura biológica.

Actualmente, sólo el uso de variedades obtenidas por ingeniería genética está prohibido en la agricultura biológica en Europa (Norma UE 2092/91). La norma también requiere que las plantas madres de los cultivos anuales provengan de por lo menos una generación en condiciones biológicas, mientras las plantas bianuales y las perennes necesitan provenir de por lo menos dos generaciones en condiciones biológicas. Las pautas para determinar la idoneidad de las técnicas de reproducción y multiplicación para la reproducción biológica están formuladas en el archivo FiBL “Plant Breeding Techniques” (“Técnicas de Reproducción de Plantas”).

Hasta ahora, los cultivadores biológicos han usado estas variedades reproducidas de manera tradicional pero la pregunta cada vez más frecuente es “¿estas variedades realmente satisfacen las necesidades de la producción biológica? ¿Las semillas y el material de multiplicación vegetal, que normalmente resultan de programas de reproducción tradicionales y convencionales, están adaptados a las condiciones de la agricultura biológica? Y, ¿qué esperan los consumidores de una variedad biológica? ¿Que sean saludables, sabrosos y productos únicos? Más aún, la calidad de los productos biológicos no está simplemente determinada por lo que son, si no también tomando en cuenta cómo han sido producidos estos cultivos. Este aspecto también debe ser considerado cuando se deciden líneas de reproducción para la producción agrícola y hortícola.

Cómo funciona la reproducción y multiplicación de plantas

En general, la reproducción de plantas se puede describir como el total de actividades para mejorar las propiedades genéticas de un cultivo. Un reproductor desarrolla una nueva variedad con uno o más objetivos específicos. Por lo tanto, tiene que buscar plantas madres (otras variedades o similares silvestres) con los rasgos deseados. Para obtener plantas con la combinación de las características deseadas, el reproductor hace cruces con las plantas madres. El resultado de un cruce es un gran número de semillas con diferentes poblaciones genéticas. En la siguiente generación de plantas, el reproductor tiene que seleccionar plantas individuales con las mejores combinaciones. Para facilitar la selección tiene disponibles diferentes técnicas, la opción de por cuál se decidirá dependerá del cultivo (autopolinizador, polinizador cruzado, o planta de multiplicación vegetativa) y los rasgos que seleccione. En las pruebas de campo oficiales, la utilidad de las nuevas variedades se comparará con las variedades estándar existentes. Si la nueva variedad se distingue de todas las demás y su apariencia es uniforme y lo suficientemente estable en el tiempo, el reproductor la mantendrá y la multiplicará para el mercado.

1.6 Manejo de hábitats semi-naturales

Por cientos de años, la agricultura ha contribuido sustancialmente a la diversidad de especies y hábitats, y ha formado muchos de los actuales paisajes. A lo largo del último siglo, sin embargo, la agricultura intensiva moderna, con su alto grado de pesticidas sintéticos, fertilizantes y especialización de monocultivos ha sido dañina para la diversidad de recursos genéticos de variedades de cultivos y crianza de ganado. Esto también ha afectado negativamente la diversidad de la flora silvestre y especies animales y la diversidad de ecosistemas.

La agricultura biológica depende de la estabilización de los ecosistemas agrícolas, manteniendo los equilibrios ecológicos, desarrollando procesos biológicos para sus actividades agrícolas de manera óptima y muy ligada con la conservación de la biodiversidad. Las especies salvajes desarrollan una variedad de servicios ecológicos dentro de la polinización de sistemas biológicos, control de plagas, mantenimiento de la fertilidad del suelo. Por lo tanto, los niveles mayores de biodiversidad pueden reforzar los sistemas y las prácticas agrícolas. Al respetar la capacidad natural de las plantas, animales y paisaje, la agricultura biológica tiene como objetivo optimizar la calidad en todos los aspectos de la agricultura y el medio ambiente. El control biológico de plagas en las granjas biológicas, por ejemplo, se basa en el mantenimiento de poblaciones sanas sin depredadores de plagas. La agricultura biológica está comprometida con la conservación y mejora de la biodiversidad dentro de los sistemas agrícolas, ambos a partir de una perspectiva filosófica y desde el punto de vista práctico de mantener la productividad.

La biodiversidad en la agricultura biológica se evalúa generalmente en cuatro niveles distintos:

1. diversidad de recursos genéticos (la variación entre individuos y entre poblaciones dentro de las especies): Diversidad superior de cultivos en granjas biológicas,

que integran la crianza de animales con la producción de cultivos, usando rotaciones vastas y diversas, cultivos intercalados y cultivos verdes de cobertura (ver los capítulos anteriores).

2. Diversidad de especies (los diferentes tipos de plantas, animales y otras formas de vida dentro de una región o comunidad): la diversidad floral contribuye a la estabilidad del ecosistema mientras la comunidad de invertebrados asociada con los límites del campo realiza muchas funciones del ecosistema incluyendo el control biológico de plagas y enfermedades, polinización y recurso de alimentos para niveles tróficos superiores. La mayor diversidad floral en campos cultivables biológicos se debe por lo general a la prohibición de fertilizantes N sintéticos y herbicidas. Las plantas que florecen también son importantes para la diversidad de polinizadores (mariposas, abejas y avispas) y muchos artrópodos benéficos como depredadores y parasitoides.

Los cercos y otros hábitats semi-naturales refuerzan la diversidad animal y por lo tanto son un elemento importante en los sistemas de cultivo biológicos. Muchas especies de pájaros se alimentan de los insectos, y también pueden contribuir a un mejor control natural de las plagas. Después, los cultivadores biológicos promueven la reproducción de los gusanos de tierra a través de la aplicación de materia orgánica y prácticas de abono verde. Echar gusanos de tierra ayuda mucho a mejorar la estructura del suelo proporcionando alta concentración de nutrientes de forma accesible para las plantas.

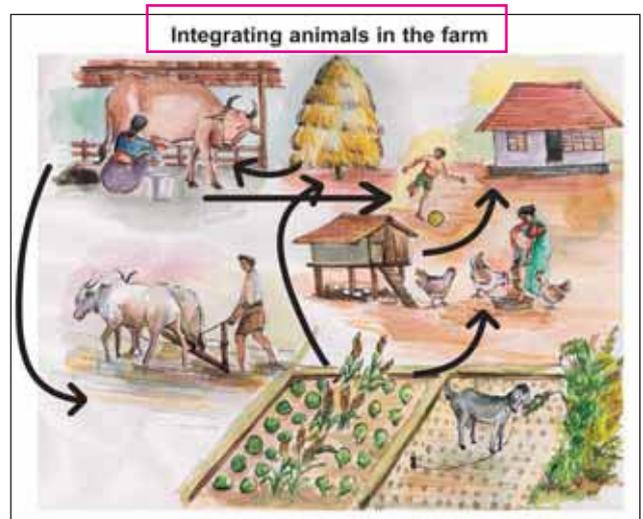
3. Diversidad del ecosistema (la variedad de hábitats que se encuentran dentro de un área): La agricultura biológica tiene por objetivo contribuir de forma beneficiosa con los ecosistemas y facilitar la biodiversidad y la conservación de la naturaleza (normas IFOAM). La conservación y el manejo de los hábitats semi-naturales juega un papel importante en la agricultura biológica. Los hábitats semi-naturales son refugios para especies vegetales en peligro que, en épocas anteriores, se

encontraron en praderas y campos cultivables: setos, arbustos solitarios, árboles, huertos de baja influencia externa, viveros, corredores, redes de hábitats, refugios silvestres y dispositivos. Los hábitats semi-naturales y los límites del campo también son esenciales para la supervivencia de muchos invertebrados, especialmente debido a la comida favorable y condiciones de no latencia. Ellos también funcionan como hábitats interconectadas entre praderas, barbechos y diferentes límites de los campos. El mejoramiento de la infraestructura del paisaje en combinación con la agricultura biológica puede ser un importante factor para la conservación e incremento de comunidades ricas en especies en la tierra agrícola.

4. Zonas de amortiguamiento: Un enlace secundario y estrechamente conectado entre la diversidad del ecosistema, el manejo de áreas protegidas y la agricultura biológica se encuentra en las zonas de amortiguamiento. Las zonas de amortiguamiento son áreas donde el manejo de la tierra tiene por objetivo ayudar a mantener la integridad del ecosistema. El uso de la agricultura biológica en las zonas de amortiguamiento protegidas ha sido explorado en el Corredor Biológico Meso-Americano, un complejo proyectado de áreas protegidas y manejo sostenible que se extiende en siete países. La iniciativa tiene previsto un rango de tierras sostenibles dentro de las zonas de amortiguación y áreas de enlace, incluyendo el manejo de bosques certificados y agricultura biológica.

1.7 Crianza de ganado

La integración de crianza de animales en las granjas productoras de cultivos es uno de los principios de la agricultura biológica. En zonas templadas y áridas, la crianza de ganado juega un importante papel en el reciclado de nutrientes, mientras que se hace menos énfasis en las zonas tropicales húmedas. El cuidado, capacitación y nutrición de animales se considera un arte en muchas comunidades agrícolas. La crianza de animales en las granjas biológicas se diferencia tanto de la crianza extensiva de animales, que por lo general daña el medio ambiente (por ejemplo sobrepastoreo en tierras comunes) y de la crianza intensiva de animales, que mantiene a los animales en condiciones éticamente inaceptables.



Integración de la crianza de animales en granjas productoras de cultivos es uno de los principios de la agricultura biológica.

1.7.1 Mantenimiento de los animales

Muchos animales de granja tienen un papel multifuncional. Ellos pueden:

- producir estiércol, que es de gran importancia para la fertilidad del suelo.

- ☀ Producir continuamente productos como leche o huevos para venta o consumo propio.
- ☀ Reciclar sub-productos tales como pajas o restos de cocina.
- ☀ Servir como animales de tiro para labranza o transporte.
- ☀ Producir carne, cuero, plumas, cuernos, etc.
- ☀ Servir como inversión o un banco.
- ☀ Ayudar en el control de plagas y manejo de malezas (por ejemplo pastoreo en campos áridos).
- ☀ Tener significado cultural o religioso (prestigio, ceremonias etc.).
- ☀ Producir ganado joven para reproducción o venta.

Lo que necesitan los animales

Los agricultores biológicos tratan de conseguir animales de granja saludables que puedan producir de manera satisfactoria a lo largo de un período de tiempo. Para alcanzar esta meta, se deben considerar diversas necesidades de los animales de granja:

- ☀ forraje en cantidad y calidad adecuada, para no rumiantes: se requiere normalmente diversidad de forraje.
- ☀ Suficiente acceso a agua potable limpia.
- ☀ Cobertizos limpios de tamaño adecuado y con iluminación y aire fresco.
- ☀ Suficiente libertad para moverse en los alrededores y realizar su comportamiento natural.
- ☀ Condiciones saludables y seguimiento veterinario, si se necesita.
- ☀ Suficiente contacto con otros animales, pero que no tengan estrés debido a exceso de población.
- ☀ Para animales de rebaño: una distribución apropiada según la edad y sexo dentro del rebaño.

Hay una serie de normas en detalle, que regulan el manejo biológico, cobertizos, alimentación, tratamiento veterinario, reproducción, compra, transporte y sacrificio de los animales de granja. Las Normas Básicas de IFOAM dicen: “Crianza biológica de animales no sólo alimentán-

dolos con comida biológica y evitando aditivos de alimentos sintéticos, sino también centrándose en la satisfacción de las diversas necesidades de los animales de granja. La buena salud y el bienestar de los animales está entre los principales objetivos. El sufrimiento debido a mutilaciones, atadura permanente o aislamiento de animales de rebaño se debe evitar tanto como sea posible. Por varias razones, la crianza de animales sin tierra (forraje comprado fuera de la granja, no hay tierra de pastoreo) no está permitido en la agricultura biológica”.

¿Cuántos animales hay que mantener?

Para identificar el número apropiado para un tipo específico de animal en una granja, se deben considerar los siguientes puntos:

- ☀ disponibilidad de forraje en la granja, especialmente en períodos de escasez (por ejemplo la estación seca).
- ☀ Capacidad de carga de los pastos.
- ☀ Tamaño de los cobertizos existentes o planificados.
- ☀ Máxima cantidad de abono que los campos pueden soportar.
- ☀ Disponibilidad de mano de obra para cuidar los animales.

En los países tropicales, los animales de granja por lo general no están bien alimentados. Cuando defina el número de animales de granja, tenga en cuenta que el beneficio económico es más alto cuando se tienen menos animales, pero bien alimentados. Se debe considerar no sólo la cantidad de comida, si no también la calidad de la comida disponible.

Cobertizos

Con excepción de estilos de vida nómadas, la mayoría de animales de granja se quedan temporalmente en cobertizos. La combinación de crianza de animales y actividades agrícolas requiere control de sus movimientos para evitar que se dañen los cultivos. Para el bienestar y salud de los animales, los cobertizos deben ser frescos y aireados, y protegidos de la lluvia. Se deben construir en una forma que asegure:

- ☀️ suficiente espacio para echarse, pararse, moverse y expresar el comportamiento natural (por ejemplo lamerse, rascarse, etc.).
- ☀️ Suficiente luz (como una regla, se debe poder leer un periódico en el cobertizo).
- ☀️ Protección de la luz solar, lluvia y temperaturas extremas.
- ☀️ Suficiente ventilación, pero no sequedad.
- ☀️ Camas apropiadas (ver la sección de abajo).
- ☀️ Elementos para ejercer el comportamiento natural (por ejemplo para las aves: rieles para posarse, recipientes con arena y nidos retirados).
- ☀️ Hoyos o pilas techados para recoger y almacenar abono.



Amplia libertad para los animales.

Por razones económicas, los cobertizos se pueden construir con materiales sencillos disponibles localmente. Muchos países tienen una rica tradición en la construcción de construcciones de cobertizos, y han desarrollado los sistemas de cobertizos más eficientes y apropiados para las condiciones de la región. Si las técnicas de esta tradición se combinan con los principios que tratamos anteriormente, se puede obtener un sistema adaptado al lugar y al mismo tiempo adecuado para los animales.

Se usan lechos en los cobertizos para mantener el suelo suave, seco y limpio, que es importante para la salud de los animales. Ellos absorben los excrementos de los animales y necesitan reemplazarse cada cierto tiempo. Los lechos pueden ser de paja, hojas, ramas, vainas u otro material disponible en el lugar. Se pueden reemplazar diariamente o mantenerse varios meses siempre y cuando se añada material fresco en la parte superior.

1.7.2 Alimentación de los animales

La disponibilidad de forraje es uno de los factores limitantes en la cría de animales. A diferencia de los sistemas que carecen de tierras en la agricultura convencional, la crianza biológica se debe basar principalmente en la producción de forraje en la misma granja. Como es el caso con humanos, existe un vínculo directo entre la cantidad y composición de la comida y el estado de salud de los animales.

Necesidades de comida de los animales

Una dieta equilibrada mantendrá a un animal saludable y productivo. La cantidad apropiada y la mezcla de alimentos dependerá por supuesto del tipo de animal, pero también del uso que se le da (por ejemplo pollos para producción de huevos o carne, ganado para producción de leche, carne o tiro etc.). En la producción de leche, por ejemplo, las vacas que producen leche deben ser alimentadas con pasto fresco y posiblemente otros alimentos con suficiente contenido de proteínas. Con la misma dieta, los animales de tiro se cansarán rápidamente. Si un animal de granja recibe o no la cantidad y tipo de forraje adecuado se aprecia normalmente en el brillo de su pelo o plumas.

En el caso de los rumiantes, la mayor parte de forraje debe consistir en alimentos muy fibrosos (pasto, hojas). Si se utilizan concentrados o suplementos, (por ejemplo subproductos agrícolas y desperdicios), éstos no deben contener aceleradores del crecimiento ni otras sustancias sintéticas. En vez de comprar concentrados caros, existe una variedad

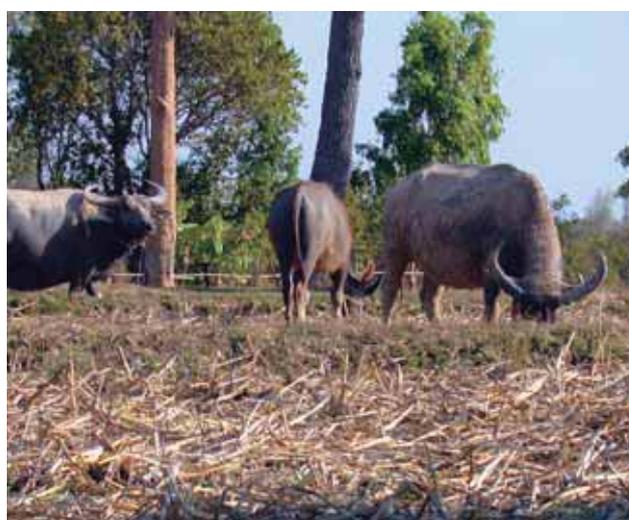
de plantas leguminosas ricas en proteínas que se pueden cultivar en la granja como cultivos de cobertura, cercos vivos o árboles. Si el contenido de minerales en el forraje disponible no es suficiente para satisfacer las necesidades de los animales, se pueden usar bloques de sales minerales o suplementos alimenticios similares siempre y cuando no contengan aditivos sintéticos.

Pastoreo versus alimentación en cobertizos

En muchas regiones tropicales, los períodos favorables con abundante forraje alternan con períodos menos favorables, cuando casi no hay alimento para los animales. Sin embargo, el mantenimiento de los animales significa proporcionarles forraje durante todo el año. El forraje se puede producir en las granjas como tierra de pastoreo o cultivos de árboles usados para cortar. Mientras el pastoreo requiere menos mano de obra que la alimentación en cobertizos, se necesita más tierra y se tienen que adoptar medidas adecuadas para mantener a los animales lejos de otros cultivos. El pastoreo puede conducir a una menor productividad (leche, carne) pero normalmente es la opción más favorable con respecto a la salud y bienestar de los animales. Sin embargo, la alimentación en cobertizos tiene la ventaja de que los excrementos se pueden recoger fácilmente, almacenarse o hacer compostaje para aplicarlo a los cultivos. Si el pastoreo o la alimentación en cobertizo es la opción más adecuada, dependerá principalmente de las condiciones agro-climáticas, el sistema de cultivo, y la disponibilidad de tierra. La combinación de alimentación en cobertizo y pastoreo en un área cercada puede ser la combinación ideal de alta productividad y crianza adecuada para los animales. Sin embargo, en tierras de pastos extendidos de zonas semi-áridas, el pastoreo puede ser la única opción adecuada.

En la mayoría de granjas pequeñas, el cultivo de forraje competirá por el espacio con el cultivo de frutas y verduras. Hay algunas opciones para integrar los cultivos de forraje en las granjas sin sacrificar mucho terreno:

- ☀️ Barbechos de pasto o abonos verdes en la rotación de cultivos.
- ☀️ Cercos vivos de arbustos adecuados.
- ☀️ Árboles de sombra o soporte.
- ☀️ Pasto en terraplén contra la erosión del suelo.
- ☀️ Cultivos con sub-productos como cáscaras de arroz o cáscaras de guisantes.



Incorporación de los animales en la producción biológica.

Manejo de los pastos

El manejo de pastos es crucial para un buen manejo del rebaño. El sobrepastoreo es probablemente la amenaza más significativa para la tierra de pastos. Una vez que la cobertura protectora de pasto se ha destruido, la parte superior del suelo se vuelve propensa a la erosión. Los pastos degradados o tierra con poca cobertura de plantas son difíciles de volver a cultivar. Por lo tanto, es importante que el uso y la intensidad de pastoreo en una pieza de tierra particular sea apropiada para su capacidad de producción. Se debe dar tiempo suficiente para que el pasto se recupere después de un pastoreo intenso. El cercado de áreas y la rotación de los animales de pastoreo en muchas partes de la tierra es una opción adecuada. Esto también reducirá la incidencia de infecciones por parásitos mientras los animales pastan. En algunos casos, puede valer la pena labrar el sitio de pastoreo y sembrar variedades de pasto que sean más adecuadas a las necesidades de los animales.

1.7.3 Salud de los animales

Las enfermedades que causan gérmenes y parásitos están presentes en casi todas partes. Al igual que en los seres humanos, los animales tienen un sistema inmunológico que normalmente es capaz de lidiar con estos gérmenes. Y al igual que en los seres humanos, la eficiencia del sistema inmunológico se verá interrumpida si los animales no se alimentan adecuadamente, no pueden practicar su comportamiento natural o son sometidos a estrés.

La salud es un equilibrio entre la presión de las enfermedades (la presencia de gérmenes y parásitos) y la resistencia (sistema inmunológico y capacidad de auto curación) del animal. El granjero puede tener influencia sobre ambos lados de este equilibrio: reducir la cantidad de gérmenes manteniendo una buena higiene, y fortaleciendo la habilidad del animal para combatir los gérmenes.

La crianza biológica de animales hace énfasis en el mejoramiento de las condiciones de vida de los animales y en el fortalecimiento de sus sistemas inmunológicos. Por supuesto, si un animal se enferma, tiene que ser tratado. Pero el granjero también tiene que pensar por qué el sistema inmunológico del animal no fue capaz de luchar contra la enfermedad o el ataque de parásitos. Además el granjero debe pensar en formas de mejorar las condiciones de vida de los animales y la higiene para fortalecerlos.

Prevenir antes que curar

Al igual que en la salud de los cultivos, la crianza biológica de animales hace énfasis especialmente en las medidas preventivas para mantener a los animales saludables, en vez de métodos curativos:

- esto se inicia manteniendo crías robustas en vez de que tengan alto rendimiento pero debilitadas.
- Después, las condiciones en las que se mantienen los animales deben ser óptimas: suficiente espacio, luz y aire, lechos secos y limpios, ejercicio frecuente (por ejemplo pastoreo) y una higiene adecuada.

La cantidad y calidad de forraje es de vital importancia para la salud de los animales. En vez de alimentarlos con concentrados comerciales que los hace crecer más rápido y producir más, se debe utilizar una dieta natural apropiada para las necesidades de los animales.

Si se toman estas medidas preventivas, no es probable que los animales enfermen. Por lo tanto, el tratamiento veterinario sólo debe jugar un papel secundario en la crianza biológica. Si el tratamiento es necesario, se debe usar medicina alternativa basada en hierbas y remedios tradicionales. Sólo si este tratamiento falla o no es suficiente, entonces se deben usar medicinas sintéticas (por ejemplo antibióticos).

Tratamiento veterinario

El principal objetivo para el tratamiento veterinario en la crianza biológica de animales es: saber las causas (o factores que favorecen) las enfermedades para fortalecer los mecanismos de defensa natural del animal e impedir sus manifestaciones (ver arriba).

¿Qué dice la norma biológica sobre la medicina veterinaria?

A diferencia de la producción de cultivos, los medios sintéticos están permitidos en la cura de animales enfermos si el tratamiento alternativo no es suficiente. En este caso, se da prioridad a la reducción del sufrimiento del animal antes que a la renuncia de los químicos. Sin embargo, la norma establece claramente que se debe dar prioridad a las prácticas que alienten la resistencia de los animales, pero que impidan el brote de una enfermedad. Por lo tanto, el brote de una enfermedad se debe considerar como un indicador de que las condiciones en las que se mantiene a los animales no son las ideales. El granjero debe tratar de identificar la causa (o causas) de la enfermedad e impedir futuros brotes cambiando las prácticas utilizadas. Si se aplica la medicina

veterinaria convencional, hay que cumplir períodos de retención antes de que los productos del animal se vendan como “biológicos”. Esto asegurará que los productos biológicos de animales están libres de residuos de antibióticos, etc. No se permite bajo ninguna circunstancia los aceleradores sintéticos del crecimiento.

Control de parásitos con remedios herbales

Las medicinas herbales se usan ampliamente en muchos países. Algunas comunidades agrícolas tradicionales poseen un vasto conocimiento de las plantas locales y sus propiedades curativas. Las plantas definitivamente pueden soportar un proceso curativo, incluso si no eliminan directamente el germen de la enfermedad. Aún así, los granjeros no deben olvidar identificar la causa de la enfermedad y también repensar sus manejos. Para los problemas de parásitos, cambiar las condiciones de vida o el manejo de los pastos será más efectivo en el largo plazo que cualquier tratamiento. Un ejemplo para usar remedios herbales contra los parásitos es “sweet flag” (*Acorus calamus*). Esta planta crece en las regiones tropicales y también en las subtropicales y se encuentra en los bancos de los ríos y lagos y en zanjas o ciénagas pantanosas. Los rizomas secos en polvo (partes gruesas de la raíz) actúan como un insecticida



Alimentación de los animales.

efectivo contra piojos de aves, pulgones y moscas domésticas. ¡Cuidado! Los remedios herbales contra parásitos también pueden tener efectos tóxicos en los animales de granja. Por lo tanto, es importante saber la dosis adecuada y el método de aplicación.

1.7.4 Los cruces en la crianza biológica de animales

Al igual que las medidas preventivas para mantener a los animales con buena salud son de importancia considerable en la agricultura biológica, la selección de razas adecuadas a las condiciones locales y la alimentación biológica. Esto supone que las razas adecuadas estén disponibles.

Las razas tradicionales de los animales de granja pueden ser un buen punto de partida para las razas biológicas de animales. Los animales se pueden mejorar por la selección de individuos adecuados especialmente para las condiciones biológicas. Ellos se pueden cruzar con nuevas razas disponibles, por lo tanto dando como resultado un animal con los aspectos positivos de las razas tradicionales y la producción satisfactoria de las nuevas razas. Para el cruce, los granjeros biológicos usan técnicas naturales de reproducción. La inseminación artificial está permitida, pero la transferencia embrionaria, la manipulación genética y la sincronización hormonal no están permitidos de acuerdo a las normas biológicas.

Objetivos del cruce

En las últimas décadas, las razas tradicionales han sido reemplazadas por otras de alto rendimiento en muchas regiones. Al igual que las variedades de plantas de alto rendimiento, estas nuevas razas normalmente dependen de una dieta rica (concentrados) y óptimas condiciones de vida. Como las razas de alto rendimiento en general son más susceptibles a las enfermedades que las variedades tradicionales, ellas necesitan frecuentes intervenciones veterinarias. Por lo tanto, estas nuevas razas pueden no ser la opción

correcta para los pequeños granjeros, ya que los costos de concentrados y tratamiento veterinario son demasiado altos en comparación con lo que se puede ganar vendiendo los productos.

Las actividades de cruce deben tener por objetivo aprovechar al máximo el desarrollo general del animal, tomando en cuenta los diferentes objetivos de un granjero biológico. Por ejemplo, una raza de pollos adecuada para granjas biológicas pequeñas, puede no ser la mayor producción de huevos, si no una raza en que la producción de carne sea buena, y que los restos de comida y todo lo que esté disponible en la granja se pueda usar como alimento. Las razas adecuadas de ganado producirán leche y carne suficiente a la vez que se alimentan principalmente de productos con fibra y sub-productos (por ejemplo paja) y sean de gran fertilidad y tengan buena resistencia a las enfermedades; si se necesita, también se pueden usar para tiro y transporte.

¿Máximo desempeño o producción de por vida?

Cuando se compara la producción de diferentes razas de vacas, normalmente sólo se toma en cuenta la producción por día o año. Sin embargo, las razas de alto desempeño normalmente tienen una vida más corta que las tradicionales que producen menos. La producción de leche en la vida de una vaca, por ejemplo, 8 litros por día, pero en 10 años por lo tanto será mucho mayor que la producción de leche de una vaca de alto rendimiento que produce 16 litros por día, pero muere a los 4 años. Como las inversiones involucradas en las vacas productoras de leche son bastante altas, es decir, la crianza y alimentación de un ternero y la compra de una vaca adulta, la producción continua en una vaca de larga vida será de gran interés para el granjero. Esto se debe reflejar en los objetivos de reproducción, que hasta aquí se centran principalmente en la máxima producción a corto plazo.

1.8 Conservación del agua e irrigación

La escasez de agua para la agricultura es un fenómeno común en los países tropicales. En algunas regiones es casi imposible cultivar sin irrigar. Incluso en áreas con grandes cantidades de lluvias en la estación de lluvias, los cultivos pueden quedarse sin agua durante los períodos de seca. La agricultura biológica tiene por objetivo aprovechar al máximo el uso de recursos disponibles dentro de la granja y el uso sostenible de los recursos naturales. La retención activa de agua, el recojo de agua y el almacenamiento del agua, por lo tanto, son temas especialmente importantes para los agricultores biológicos.

Mantenimiento del agua en el suelo

En la agricultura convencional, la primera idea para superar el almacenamiento de agua normalmente es instalar facilidades de irrigación. Los agricultores biológicos saben que es más importante mejorar primero la retención del agua y la infiltración del agua en el suelo. La habilidad del suelo para absorber y almacenar agua depende mucho de la composición del suelo y del contenido de materia orgánica. La materia orgánica del suelo actúa como un almacén de agua, como una esponja. El suelo rico en arcilla puede almacenar hasta tres veces más agua que los suelos arenosos.

Como no es posible aumentar el contenido de arcilla con técnicas agrícolas, la materia orgánica del suelo se puede incrementar a través de un manejo adecuado. Para aumentar el contenido de materia orgánica, se puede usar la aplicación de abonos orgánicos, mulch o abonos verdes como se describe en el capítulo 1.2.3 y 1.2.4. Una capa delgada de mulch puede reducir considerablemente la evaporación de agua del suelo. Hace sombra al suelo protegiéndolo de la luz solar directa e impide que el suelo se caliente demasiado. Una excavación poco profunda de la capa superior seca del suelo puede ayudar a reducir la sequedad de las capas de suelo que están por debajo.

¡Cuidado!

Un abono verde o un cultivo de cobertura no es siempre una forma adecuada de reducir la evaporación del suelo. Mientras una cobertura de plantas proporciona sombra y eso reduce el impacto directo de la luz solar en el suelo, ellas mismas evaporan el agua a través de sus hojas incluso de manera más eficiente que el suelo. Cuando la humedad del suelo escasea, las plantas que compiten por el agua con el cultivo principal se pueden podar o cortar, y entonces pueden servir como mulch.

Recolección de agua

Durante la época de lluvias intensas, sólo una parte del agua se filtra en el suelo. Una parte considerable se pierde como escorrentía en la superficie, y no se aprovecha para el cultivo. Para obtener la mayor cantidad de agua de lluvia disponible en el suelo, hay que aumentar la infiltración de agua de lluvia. Lo más importante para alcanzar una alta infiltración es mantener una buena estructura de la capa superior del suelo que contenga muchas cavidades y poros, por ejemplo de gusanos de tierra. La aplicación de cultivos de cobertura y mulch son adecuados para crear una estructura de capa superior del suelo favorable. Después, ellos ayudan a reducir la velocidad del flujo de agua, permitiendo por lo tanto más tiempo para la infiltración.

En las pendientes, la infiltración de agua de lluvia adicionalmente se puede incentivar por medio de zanjas cavadas a lo largo de líneas en los contornos. El escape de agua de la superficie se queda en la zanja desde donde se puede infiltrar lentamente en el suelo. Los terraplenes semicirculares, por ejemplo alrededor de cultivos de árboles, tienen un efecto similar. Ellos recogen el agua que fluye cuesta abajo y ayudan a que se filtre cerca de la zona de las raíces del cultivo. En los campos de un solo nivel, se pueden usar hoyos de plantas. El efecto de estas “trampas para el agua” se puede aumentar si se integra también una capa de mulch.

El exceso de agua en la estación de lluvias se puede usar durante los períodos de seca. Existen muchas posibilidades

para almacenar agua de lluvia para irrigación, pero la mayoría de ellas requieren una intensa mano de obra o son costosas. Almacenar agua en estanques tiene la ventaja que pueden criarse peces, pero es probable que el agua se pierda por la infiltración y la evaporación. La construcción de tanques de agua puede evitar estas pérdidas, pero se necesitan materiales adecuados de construcción. Para decidir si se construye o no una infraestructura para almacenar agua, hay que sopesar los beneficios contra los costos, incluyendo la pérdida de tierra cultivable.



Un tipo de irrigación por goteo.

Selección del cultivo

Los principales factores que determinan la necesidad de irrigación son la selección de cultivos y un apropiado sistema de cultivo. Obviamente, no todos los cultivos (e incluso tampoco todas las variedades del mismo cultivo) requieren la misma cantidad de agua, y no todos necesitan agua en el mismo período de tiempo. Algunos cultivos son bien resistentes a la época seca mientras otros son altamente susceptibles. Los cultivos de raíces profundas pueden extraer agua de las capas más profundas del suelo y por lo tanto son menos sensibles a las secas temporales.

Con la ayuda de la irrigación, muchos cultivos pueden crecer actualmente fuera de sus regiones típicas agroclimáticas. Esto puede traer no sólo los impactos negativos mencionados arriba, si no también algunas ventajas. Puede hacer posible cultivar tierras que de otra manera no serían adecuadas para agricultura sin irrigación; también, los cultivos sensibles se pueden trasladar a áreas con menos presión de plagas o enfermedades.

El impacto de la irrigación

Incluso en la agricultura biológica, ahora se irrigan grandes áreas de tierra. A la vez que la oportunidad de irrigación puede ayudar a los granjeros a mejorar sus ingresos y forma de vida, también existen algunos impactos negativos de la agricultura con irrigación:

- ☀ cuando la cantidad de agua extraída de un lago, río o agua subterránea excede su nivel de reposición, el resultado puede ser el agotamiento del recurso de agua, cuyo impacto en el ecosistema es bien conocido.
- ☀ La irrigación excesiva en áreas secas o semi-áridas puede causar salinidad del suelo, que en el peor de los casos puede hacer que el suelo se vuelva inadecuado para la agricultura.
- ☀ La irrigación intensa puede causar la erosión del suelo.
- ☀ La irrigación por rociado o inundación puede dañar la estructura de la capa superior del suelo. La estructura de costra del suelo se puede destruir y las partículas del suelo se pueden acumular en los poros, dando como resultado la formación de una costra dura. Esto reducirá la aireación del suelo y dañará los organismos del suelo.
- ☀ La irrigación inapropiada puede causar estrés a los cultivos, haciéndolos más vulnerables a las plagas y enfermedades. La mayoría de cultivos en tierras secas se ven afectados por el ingreso del agua incluso si es de corta duración. La irrigación en el momento más caluroso del día puede causar un shock a las plantas.

Sistemas de irrigación que ahorran agua

Existen sistemas de irrigación de eficiencia mayor o menor y con impacto más o menos negativo. Si la irrigación es necesaria, los granjeros biológicos deben seleccionar cuidadosamente un sistema que no explote excesivamente la fuente de agua o dañe el suelo y no tenga impacto negativo en la salud de las plantas. Una opción prometedora son los sistemas de irrigación por goteo. Desde un tanque central, el agua se distribuye a través de tuberías perforadas de manera muy fina directamente a las plantas cultivadas. Hay un continuo y a la vez muy ligero flujo de agua, permitiendo por lo tanto un tiempo suficiente para infiltrarse en la zona de raíces de los cultivos. De esta forma, se pierde un mínimo de agua y el suelo no se ve afectado de manera negativa.

El establecimiento de sistemas de irrigación por goteo puede ser bastante costoso. Sin embargo, algunos granjeros han desarrollado sistemas de irrigación por goteo de bajo costo con materiales disponibles localmente. Sea cual sea el método de irrigación que escoja el granjero, alcanzará una alta eficiencia si se combina con medidas para mejorar la estructura del suelo y la retención de agua en el suelo, como se ha descrito anteriormente.

1.9 Agroforestación

La agroforestación es uno de los mejores usos de la biodiversidad agrícola que también genera múltiples beneficios, incluyendo el control de la erosión y la retención de la humedad (ver capítulo 1.6). En muchos países tropicales, los productos con certificado biológico se producen con éxito en los sistemas agroforestales. El sistema incluye una diversidad de cultivos comerciales y de subsistencia (por ejemplo plátanos, café, cacao, piña, camote, frijoles) así como ganado. El ganado vacuno y porcino se mantiene en establos (“cero pastoreo”) y el abono es reciclado, proporcionando fertilidad. Los jardines en las casas están diseñados para aprovechar al máximo la diversidad. La elaboración de patrones de zonificación vertical proporciona una gama de condiciones soleadas y frías para las diferentes especies.

Bosques y ecosistemas agrícolas tropicales

Los bosques tropicales son ecosistemas complejos y dinámicos que están óptimamente adaptados a las condiciones prevalecientes del sitio. La vasta diversidad de especies es importante para la estabilidad del sistema. Cada individuo ocupa un nicho apropiado y por lo tanto cumple una función ecofisiológica particular dentro del sistema. Las llamadas plagas y enfermedades en estos sistemas no son otra cosa que mecanismos reguladores que tienen lugar cuando hay tensiones dentro del sistema. La función de las llamadas malezas es ocupar nichos ya que los sistemas naturales siempre se afanan en cubrir el suelo descubierto lo más rápidamente posible con una capa de plantas.

Cuanto más complejamente se diseñe un ecosistema agrícola, menos intervenciones requerirá para regular enfermedades y plagas en el sistema. Los problemas masivos con plagas y enfermedades señalan errores en el sistema contra los cuales no se debe luchar, sino que deben corregirse. Además de las consideraciones agronómicas, el desarrollo exitoso de los sistemas sostenibles que incorporen cultivos comerciales y de subsistencia necesita que se tomen en cuenta otros principios de dinámica forestal.

Dinámica forestal

Cuando el talado o colapso de un árbol gigante haya dañado o retirado parte del follaje del bosque, esta brecha se cubrirá rápidamente en condiciones naturales. El “organismo” bosque pasa a través de una serie de fases en este proceso que se pueden comparar con la metamorfosis de un insecto que sólo obtiene su forma final como adulto “individual” después de mudar su piel y cambiar su forma exterior una cantidad de veces. Para simplificar, se pueden distinguir las siguientes fases:

fase 1 – Fase pionera:

Después de la remoción del follaje del bosque el suelo del bosque se cubre con plantas pioneras al cabo de pocas semanas. Estas especies pioneras tienen un ciclo corto de vida de sólo unos cuantos meses. La composición de especies depende de las condiciones del sitio (tipo de suelo, pendiente, irradiación solar, distribución de las lluvias, etc.).

Fase 2 – Fase de bosque secundario (hasta 10 años):

Una multitud de especies de árboles con una variedad de ciclos de vida y alturas germinan al mismo tiempo como especies pioneras. Esta fase se caracteriza por el rápido crecimiento de especies de árboles con un ciclo de vida de unos pocos años. La dinámica de estas especies de rápido crecimiento literalmente arrastra a todas las otras especies en el sistema. La alta producción de biomasa que resulta fortalece la dinámica del suelo y por lo tanto el ciclo de nutrientes y materia.

Fases 3 (hasta 50 años) y 4 (hasta 80 años):

Fase secundaria del bosque- mediana y ciclo largo: durante estas fases las formaciones del bosque características del sitio se desarrollan con especies de árboles que pueden alcanzar edades de hasta 80 años.

Fase 5 – Bosque primario:

Todas las fases precedentes por último conducen al establecimiento de aquellas especies de árboles que caracterizan el bosque primario maduro, con especies cuyo ciclo de vida se puede extender cientos y hasta miles de años.

La producción de café y cacao, por ejemplo, ha entrado en crisis debido a que los principios básicos señalados arriba no han sido observados. La mayor parte de árboles de sombra para el cacao y el café pertenecen al grupo de especies de bosques secundarios con un ciclo de vida medio de entre 20 a 50 años (por ejemplo *Ingas spp.*). Si por ejemplo el cacao crece en el monte bajo de dicho sistema forestal secundario de esa edad y no muy diverso, el cacao, con su ciclo de vida mucho más largo envejece prematuramente junto con sus árboles de sombra y es eliminado por las enfermedades y plagas del sistema porque ya no puede cumplir su función en tal sistema. Sólo a través del conocimiento y la implementación de estas interconexiones será posible hacer cruces que favorezcan la resistencia y perseguir enfoques alternativos para controlar las plagas y enfermedades de tal manera que se proporcionen soluciones reales.

Selección de árboles que producen sombra

Un reto es la selección de árboles que producen sombra que se originen en otros ecosistemas o que requieren diferentes condiciones de sitio. Cada cultivo crece mejor bajo diferentes condiciones de sombra y especies de árboles que producen sombra. Los árboles de la familia de Leguminosae como la *Leucaena*, *Glyricidia*, *Cordia alliodora* son de gran interés ya que fijan el nitrógeno del aire.



Agroforestación.

Los cultivadores de cacao en la parte del este de Cuba normalmente usan una densidad de sombra de 40% en plantaciones de cacao. Los árboles adecuados para producir sombra son por lo general:

- ☀ **árboles de leguminosas:** *Samanea saman* (Algarrobo), *Gliricidia sepium* (Júpiter, Piñon Florido), *Eritrina poeppigiana* (Búcaro), *Guazuma tomentosa* (Guasima), *Leucaena spp.*, *Spondias mombin* (Jobo), Lipi-Lipi.
- ☀ **Palmeras:** *Roystonea regia* (Palma real).
- ☀ **Árboles frutales:** mangos, zapote, citrus, paltas, guapén, fruta de pan.

La selección de cultivos de compañía

Cuando se seleccionan cultivos de compañía y especies de árboles forestales nativos sembrados en una plantación de cacao, café o plátano, es importante seleccionar especies de cada una de las asociaciones que permita un sistema forestal multiescalonado verticalmente diverso. Sólo habrá competencia entre plantas individuales si dentro de la misma asociación más de una especie ocupa el mismo estrato (crece hasta la misma altura). Dependiendo de los cultivos se planta un número máximo de árboles por metro cuadrado³. Cuanto más densamente plantado esté el sistema, menos trabajo de mantenimiento se requerirá y el sistema se desarrollará de manera más dinámica. La continua reducción de plantas individuales maduras así como la cosecha,

Cuadro 2:
Ejemplo de la Progresión de un Sistema en el tiempo

Año 1	Año 2	Año 3	Años 5-10	A partir del año 11
Maíz/Frijoles Guisante de Palamo (<i>Cajanus cajan</i>) Papaya	Guisante de palamo Papaya			
Piña	Piña	Piña		
Plátanos	Plátanos	Plátanos	Plátanos	
Cacao	Cacao	Cacao	Cacao	Cacao
Árboles del bosque/ Caucho/ Árboles frutales Palmeras	Árboles del bosque/ Caucho/ Árboles frutales	Árboles del bosque/ Caucho/ Árboles frutales Palmeras	Árboles del bosque/ Caucho/ Árboles frutales Palmeras	Árboles del bosque/ Caucho/ Árboles frutales Palmeras

abren el sistema y al mismo tiempo le añaden continuamente materia orgánica y material leñoso.

Períodos de cosecha

- ☀ Frijoles (60 - 70 días)
- ☀ Maíz (90 -120 días)
- ☀ Guisante de Paloma (10 - 24 meses)
- ☀ Papaya a partir de 8 meses – 24 meses
- ☀ Plátanos a partir de 13 meses – muchos años (depende de las variedades plantadas)
- ☀ Piña a partir de 12 meses – 36 meses
- ☀ Cacao y otros árboles frutales (a partir de 60 meses – 100 años).

El ejemplo muestra que con tales sistemas las primeras cosechas se pueden tomar a partir de cultivos plantados sólo después de unos pocos meses. Las medidas de cultivo y mantenimiento siempre deben estar combinadas con operaciones de cosecha para que ésta última operación sirva de soporte económico. Las combinaciones que consisten en una mezcla de árboles frutales tales como palta, carambola, mango y “jackfruit” (monte bajo superior) y una densidad de 150 árboles por hectárea, refuerzan la producción de cacao. Además, el sapote (monte alto) y los árboles de caucho (*Hevea brasiliensis*) se pueden entremezclar. Para el monte alto, se deben plantar especialmente árboles que desprendan hojas (e.g. *Ceiba pentandra*).

Mejoramiento y conversión de plantaciones establecidas en sistemas agroforestales

Las plantaciones existentes de café o cacao se pueden convertir en sistemas agroforestales de varias maneras. Esta pregunta por lo general surge a lo largo de la conversión de café biológico o cacao. El enfoque que se tome depende primeramente de la situación existente de la plantación. Si no

es posible simplemente plantar árboles adicionales con los árboles de sombra establecidos (*Ingas ssp.*, *Erythrinas ssp.*).

Una posibilidad de mejorar el sistema es crear pequeñas islas de plantaciones más complejas dentro de la plantación. Para este fin los árboles de cacao, por ejemplo, se identifican como deficientes o improductivos, o con brechas. Los árboles improductivos se talan y los árboles de cacao adyacentes se podan intensamente. Todos los árboles de sombra en la esfera de influencia de la “isla” se podan hasta llegar a la corona y los restos de la poda se esparcen uniformemente en el suelo. Todos los miembros de la asociación se plantan en este espacio (si el área es lo suficientemente grande, también se pueden sembrar plantas pioneras como maíz). En este caso es mejor usar plántulas nacidas en un vivero. Definitivamente, no se deben dejar fuera los plátanos y palmeras. Las plantas de las diferentes asociaciones así como aquellas de diferente altura se pueden plantar a



Banana en combinación con cacao (Foto: Joachim Milz).

³ Para detalles, por favor consulte el manual “Organic Coffe, Cacao and Tea” (Café, Cacao y Té Biológicos), capítulo 1.1 1; Editor SIPPO, Naturland, FibL.

distancias de 0.5 – 1.00 metro. Una serie de estas “islas agroforestales” tendrán una influencia positiva en la dinámica de toda la plantación.

Siempre y cuando tales plantaciones tengan una buena productividad y no tengan problemas de plagas o enfermedades, no debe haber mayores intervenciones. Tales plantaciones se pueden convertir en plantaciones de cacao biológico con los procesos de conversión normal, es decir, abandonando el uso de toda ayuda químico-sintética y realizando correctamente todas las operaciones de mantenimiento.

Cultivos de borde

El cultivo de borde es una práctica agroforestal adoptada en muchos casos en la agricultura biológica tropical. Los árboles de rápido crecimiento y los arbustos se establecen en filas en los bordes de tierras cultivables y cultivos anuales cultivados en los bordes entre los cercos vivos. Los cercos se podan antes de y periódicamente durante los ciclos de cultivo para impedir la sombra en los cultivos de compañía, los restos de la poda se aplican al suelo como abono verde y/o mulch. Se permite que los cercos vivos crezcan libremente para cubrir la tierra entre ciclos de cultivo. Aunque la mayoría de especies de cercos vivos fijan el nitrógeno, las especies leguminosas, muchas de las cuales no fijan el nitrógeno, también son prometedoras. Al retener continuamente plantas perennes leñosas de rápido crecimiento y que fijan especialmente el nitrógeno en las tierras de cultivo, se espera que sus cualidades de restauración de la productividad (por ejemplo ciclo de nutrientes, eliminación de malezas, control de la erosión) creen condiciones del suelo similares a las de la fase de barbecho del cultivo movedizo. Por lo tanto, en el sistema de cultivo de borde, las fases de cultivo y barbecho pueden tener lugar de manera simultánea en la misma tierra, permitiéndole al granjero cultivar la tierra por un período extenso cuando las condiciones socioeconómicas no permitan períodos prolongados de barbecho para mantener la productividad del suelo.

El cultivo de borde se basa en la hipótesis de que los árboles mejoran el estado de los nutrientes de los suelos que están debajo de ellos. En el cultivo de borde, las plantas perennes leñosas de cercos vivos pueden mejorar la fertilidad del suelo añadiendo nutrientes al suelo y reduciendo las pérdidas de nutrientes del sistema.

La práctica de desmochado periódico de los cercos vivos y el añadido de biomasa cosechada a los bordes facilita la transferencia de nutrientes desde los árboles a los cultivos y puede reducir la competición de cultivo de árboles por la luz, el agua y los nutrientes. Es importante destacar, sin embargo, que la mayoría de granjeros da más prioridad a los factores económicos y sociales que a los factores biofísicos cuando seleccionan árboles para sus tierras de cultivo.

Las especies de cerco usadas normalmente en las regiones tropicales húmedas como cultivos de borde:

- ☼ *cajanus cajan*
- ☼ *Calliandra calothyrsus*
- ☼ *Erythrina spp.*
- ☼ *Flemingia macrophylla*
- ☼ *Gliricidia sepium*
- ☼ *Inga edulis*
- ☼ *Leucaena leucocephala*
- ☼ *Paraserianthes (Albizia) falcataria*
- ☼ *Sesbania sesban*

G. sepium y *L. leucocephala* son dos de las especies más adecuadas para usar en los cultivos de borde porque se pueden establecer fácilmente por sembrado directo, resisten podas seguidas, producen grandes cantidades de biomasa y nutrientes y tienen una vida relativamente larga. *Flemingia macrophylla* se ha desempeñado bien en las zonas húmedas en suelos ácidos y de base baja.

1.10 Conversión a agricultura biológica

La conversión de una granja manejada de forma convencional a una granja biológica no sólo debe mejorar el ecosistema de la granja, si no también asegurar la supervivencia económica de la granja. Por lo tanto, los ajustes que se requieren en las granjas para una conversión y los riesgos y oportunidades relativos se tienen que analizar cuidadosamente. La conversión a la agricultura biológica requiere una nueva forma de pensamiento, también. Todos los integrantes de una granja deben estar listos para la conversión en muchos aspectos. La primera y probablemente más importante conversión debe tener lugar en la mente del granjero.

1.10.1 El proceso de conversión

Las disposiciones concernientes al período de conversión, varían. Abajo se detallan las condiciones de las Normas Básicas de IFOAM y la Norma de la UE para los productores. La Norma de la UE, por ejemplo, demanda un período de conversión de 2 años para plantas anuales y tres años para las perennes. En algunas normas privadas, no se permite la conversión parcial de la granja o la conversión paso por paso.

Sin embargo, las Normas Nacionales pueden ser distintas, por lo tanto es necesario consultar por adelantado (vea la Parte D).

De acuerdo a las Normas Básicas de IFOAM, se tiene que convertir a manejo biológico la totalidad de la producción del cultivo y la crianza de animales. La conversión paso por paso es posible siempre y cuando las diferentes unidades de producción se distingan claramente y los productos biológicos no se puedan mezclar con los convencionales. Los productos se pueden certificar después de que la granja haya terminado el período de conversión, durante el cual todos los requisitos relevantes de la norma tienen que haberse cumplido desde el principio. Para la certificación

en cultivos anuales, las normas se tienen que cumplir por lo menos doce meses antes del ciclo de producción, es decir, antes de sembrar o plantar el cultivo. Para las plantas perennes, se requiere por lo menos dieciocho meses de manejo completamente biológico antes de la primera cosecha.

El inicio del período de conversión se calcula normalmente a partir de la fecha de solicitud al organismo de certificación, cuando los granjeros se comprometen a seguir las normas. Sin embargo, no se requiere un período de conversión completa cuando los requisitos completos de las normas se han cumplido de facto durante muchos años y cuando esto se pueda verificar a través de varios medios y fuentes. Aún así, se tiene que realizar una inspección antes de la primera cosecha. Durante el período de conversión, los productos se pueden etiquetar como “producto de agricultura biológica en proceso de conversión” o similar, siempre y cuando los requisitos de la norma se hayan cumplido durante por lo menos 12 meses.

Adaptaciones sociales, técnicas y económicas

Los cambios en el período de conversión incumben a los aspectos sociales, técnicos y económicos. Cada sector posee sus propios retos para la familia agrícola.

Sociales: La agricultura biológica es más que una tecnología innovadora, involucra una forma holística de pensamiento. Por lo tanto, los granjeros deben comparar sus valores personales con los principios de la agricultura biológica. Cuantos más puntos coincidan, más fácil será seguir la agricultura biológica, ya que la motivación debe venir desde el interior en vez de las meras consideraciones económicas. Para muchos granjeros, también es importante cómo los familiares, vecinos y amigos perciben la agricultura biológica, porque no todo el mundo tiene la fuerza para oponerse a su ambiente social.

Técnicas de producción: Se necesita introducir y aplicar nuevos métodos de agricultura. Esto concierne al manejo del suelo, manejo de nutrientes, manejo de malezas, control

de plagas y enfermedades, crianza de animales, cultivo de forraje, etc. Para poder tener éxito, se tiene que adquirir la experiencia necesaria. El granjero necesitará intercambiar información con granjeros biológicos experimentados, asistir a capacitaciones, probar métodos y observar su efecto, leer publicaciones, etc.

Económicos: Para algunas adaptaciones a nivel de granja, se necesitan nuevos materiales, por lo tanto se requiere de alguna inversión. Algunas adaptaciones también involucran un aumento en la carga de trabajo o necesidad de mano de obra. Como la cantidad de producción puede disminuir por lo menos en los primeros años de la conversión, los granjeros necesitan encontrar formas de superar las dificultades. Se tienen que explorar nuevos canales de marketing para recibir un sobreprecio en el precio por los productos, lo que nuevamente requiere un tipo distinto de conocimiento.

Las condiciones favorables para la conversión incluyen:

- ☀ motivación para un manejo sostenible de la granja.
- ☀ Estar listos para probar nuevas técnicas.
- ☀ Interés en el aprendizaje continuo.
- ☀ Armonía entre las generaciones acerca de la orientación en la granja.
- ☀ Conocimiento sólido en métodos de agricultura biológica.
- ☀ Habilidad para asegurar la supervivencia si los ingresos caen en el período de conversión.
- ☀ El sistema agrícola es apropiado para el sitio de ubicación de la granja.

1.10.2 ¿Listo para la conversión?

Antes de tomar una decisión sobre si convertir la granja a un manejo biológico, los granjeros deben tener un claro entendimiento sobre lo que un manejo biológico significará para su granja. Los cursos de capacitación, material impreso adecuado y asesoría profesional son posibles fuentes de conocimiento. Es importante que todas las personas

involucradas en la granja, normalmente la familia del granjero, estén involucrados en el proceso de toma de decisiones. En el siguiente paso, la situación de la granja será analizar cuidadosamente, considerando los requisitos de la agricultura biológica. Por lo tanto, se pueden identificar las adaptaciones necesarias. El apoyo de los asesores de campo o granjeros experimentados puede ser de gran ayuda en este análisis. Para familiarizarse con los métodos de la agricultura biológica y para ver si funcionarían en las condiciones prevalecientes, se puede probar algunos métodos a pequeña escala.

Definición de los objetivos de la granja

¿Todos los miembros de la familia tienen la misma idea sobre la conversión a agricultura biológica? ¿Cuáles son sus expectativas individuales? La familia del granjero necesita definir qué desea alcanzar a través de una conversión. Se deben tener en cuenta muchas preguntas:

- ☀ ¿Cuáles son los objetivos de cada miembro de la familia con respecto a los ingresos?
- ☀ Los productos se venderán con sobreprecio o no? Si el granjero desea usar una llamada o etiqueta biológica cuando vende los productos, la certificación se convierte en un tema importante (ver capítulo 6).
- ☀ ¿Se producirá comida para consumo propio? (cereales, tubérculos, frutas, verduras, leche, huevos, carne, etc.)? ¿Cuál es la carga de trabajo para cada miembro de la familia?

Análisis de la granja

Para mejorar el proceso de conversión y superar los posibles obstáculos, la situación actual de la granja se tiene que analizar cuidadosamente. Algunos aspectos de la granja actual pueden ser favorables para la conversión, mientras otros pueden ser obstáculos para los cuales hay que identificar soluciones. Se deben analizar los siguientes aspectos:

- ☀ La familia de granjeros, su capacidad para intentar novedades, la experiencia y motivación.
- ☀ Tamaño y calidad de la tierra que se posee, las condiciones ambientales y climáticas.

- ☀ Tipo de suelo, fertilidad y estructura, disponibilidad de agua y gestión actual.
- ☀ Sistema actual de cultivos, cultivos adecuados a las condiciones, dependencia de cultivos simples.
- ☀ Suministro de nutrientes con los propios abonos de la granja y fertilizantes traídos de afuera.
- ☀ Manejo actual de plagas, enfermedades y malezas y la presión de infestaciones.
- ☀ Número y tipo de animales de la granja, importancia del abono en el campo de cultivo, cultivo de forraje.
- ☀ Mecanización (herramientas, máquinas), construcciones (cobertizos, hoyos, terrazas etc.).
- ☀ Marketing de productos, subsistencia.
- ☀ Disponibilidad de mano de obra, carga de trabajo general, estaciones punta.
- ☀ Situación económica de la granja, sus fuentes de ingreso, acceso a préstamos.

Prueba de métodos de agricultura biológica

Cuanto más cerca esté la agricultura actual a los principios de la agricultura biológica, más fácil será la conversión. Antes de tomar una decisión de convertirse a la agricultura biológica a escala completa, los agricultores pueden hacer algunas pruebas con métodos biológicos en su granja. Si se aplican nuevos métodos, siempre es aconsejable probarlos primero a pequeña escala, ya que esto permite a los granjeros verificar su adecuación a las condiciones locales y evitar grandes pérdidas en caso de falla. Se pueden probar los siguientes métodos:

- ☀ integrar una nueva rotación de cultivo o como cultivo mixto.
- ☀ El efecto de abonos biológicos comerciales.
- ☀ Uso de un cultivo de cobertura de leguminosas en los cultivos perennes.
- ☀ Uso de pesticidas naturales para controlar plagas y enfermedades.
- ☀ Mayor acceso al exterior y a pastos de los animales.

- ☀ Cultivar un cultivo de forraje para reemplazar los concentrados de comida.
- ☀ Intentar remedios herbales para tratamiento veterinario.

1.10.3 Plan de conversión

Una vez que se ha tomado la decisión de convertirse a la agricultura biológica, se necesita planificar la implementación de las adaptaciones necesarias identificadas en el análisis de la granja. El plan de conversión debe evitar que el período de transición sea demasiado brusco: debe evitar problemas serios, reducir al mínimo los riesgos, evitar malas inversiones y por último, pero no menos importante, alentar a las personas involucradas en sus esfuerzos. Generalmente, uno debe estar consciente de que cuanto más altas las inversiones y cuantas más adaptaciones se necesiten en una granja, mayor será el riesgo y más grande la necesidad de una planificación adecuada.

El primer paso de un plan de conversión es analizar cuidadosamente las adaptaciones necesarias en la granja según la situación actual, examinar los objetivos de la granja y las necesidades de un sistema biológico. Como no se puede establecer un sistema “ideal” inmediatamente, los pasos simples para alcanzar las adaptaciones necesarias se definen, si es posible, con un cronograma. Para obtener la certificación biológica, el período de conversión se inicia oficialmente sólo después de que todos los requisitos mínimos de las normas se hayan cumplido.

1.11 El desempeño económico de las granjas biológicas

La motivación de los granjeros hacia la agricultura biológica son múltiples, como el uso sostenible de la naturaleza, producción más saludable de comida, o un uso más eficiente de los recursos de la granja. Además, para que la producción biológica sea una opción viable para los granjeros, no sólo su motivación es importante, si no también los aspectos económicos. Sólo si la producción en la granja permite satisfacer las necesidades de subsistencia e ingreso de los agricultores, ellos serán capaces de vivir de la agricultura biológica.

Muchos factores tienen influencia sobre la situación económica de una granja. Los cambios en los gastos e ingresos se tienen que analizar. Como los factores varían de una granja a otra y de un país a otro, es necesario analizar el potencial económico de la granja para reducir los riesgos y evitar las frustraciones. En general, cuantos más cambios y adopciones se necesiten en una granja, mayor será el riesgo económico de la conversión.

1.11.1 Costos y beneficios

El desempeño económico de una granja se puede medir por el rendimiento que queda para el granjero como ingreso. Este beneficio depende de las condiciones de producción y posibilidades de comercialización, y es la diferencia entre costos y beneficios. Las condiciones de la producción y las posibilidades de comercialización varían de país en país, e incluso de una granja a otra. Los costos fijos (que no dependen directamente del volumen de la producción) son costos para comprar o alquilar tierras, construcciones o maquinarias y salarios de obreros empleados permanentemente. Los salarios para mano de obra contratada para tareas específicas (por ejemplo cosecha) depende del volumen de la producción y son por lo tanto costos variables, como son los costos de insumos (por ejemplo semillas, abonos, pesticidas).

Una granja sólo será económicamente viable si los beneficios exceden el total de costos variables y la depreciación de los costos fijos. Los beneficios principales constituyen el dinero ganado por la venta de productos en el mercado. En unos pocos países, el gobierno proporciona subsidios directos a los granjeros biológicos. Pero para entender el beneficio de una familia de granjeros de las actividades agrícolas, también se tienen que tomar en cuenta los ahorros en los gastos de comida y el ingreso que se obtenga posiblemente fuera de la granja (por ejemplo como mano de obra contratada o de otras actividades de negocios).

¿Costos más bajos o más altos?

¿Los costos de producción subirán o bajarán cuando se cambie a la agricultura biológica? Los factores que influyen los costos durante y después de una conversión son diversos y dependen del tipo de granja (“tradicional” o “intensiva”), el tipo de producción (¿cuáles son los cultivos principales? ¿se ha incluido la crianza de animales?) y las condiciones ambientales y socio económicas. Por lo tanto la generalización es cuestionable. En casos típicos de pequeños agricultores tropicales, los costos de insumos al principio suben porque los agricultores tienen que comprar abonos biológicos para elaborar la materia orgánica del suelo, y además pueden subir los costos para maquinarias y mano de obra para distribución del abono biológico, para malezas y para adaptar el sistema agrícola. Una vez que se ha alcanzado la buena fertilidad del suelo y el sistema agrícola ha alcanzado cierto equilibrio, normalmente los costos de producción bajarán al nivel anterior a la conversión o incluso menos, ya que los costos de agroquímicos eran altos y la granja tiene que basarse principalmente en sus propios recursos.

¿Menores o mayores beneficios?

En las zonas templadas, donde la agricultura tradicional consigue producir rendimientos muy altos, la conversión a la agricultura biológica normalmente da como resultado rendimientos más bajos (de 10 a 50% más bajos), dependiendo

de los cultivos y el sistema agrícola. Muchos agricultores en granjas tropicales pequeñas, sin embargo, informaron que sus rendimientos regresaron al nivel previo después de haber terminado el proceso de conversión, y algunos incluso alcanzaron rendimientos más altos que con la agricultura convencional. Esto puede ser posible bajo ciertas condiciones, especialmente cuando la fertilidad del suelo disminuyó debido al intenso uso de pesticidas y herbicidas, haciendo que la agricultura convencional alcance menos rendimientos cada año. Sin embargo, es peligroso que los granjeros tengan falsas expectativas. Por eso la situación debe ser evaluada individualmente en cada región y en cada granja. Para estar en el lado seguro, los granjeros interesados en convertirse a la agricultura biológica deben esperar una caída del rendimiento en los primeros años y cierta recuperación después de tres a cinco años. Parece que esta recuperación de rendimientos puede ser superior cuanto más húmedo sea el clima y cuanto más fértil sea el suelo dependiendo de su contenido de materia orgánica.

Los beneficios no sólo dependen de las cantidades de rendimiento, si no también del precio alcanzado en el mercado. Si la calidad del producto disminuye después de la conversión a la agricultura biológica debido a más daños por plagas o enfermedades, puede ser difícil vender la cosecha al mismo precio que antes. Sin embargo, muchos granjeros esperan obtener un premio sobre el precio por sus productos biológicos una vez que la granja se ha certificado. Si esto es realista dependerá de la situación del mercado y si el granjero consigue tener acceso a los sobreprecios de mercado (ver abajo). Para estar en el lado correcto, los agricultores no deben depender demasiado del sobreprecio cuando convierten sus granjas. Los resultados positivos económicos también se pueden alcanzar por ejemplo cuando venden la misma cantidad de productos al mismo precio, pero producidos con menores costos.

1.11.2 Reducción de gastos

El ingreso de un agricultor es la diferencia entre el costo de producción y los beneficios. Por lo tanto, el ingreso no sólo se puede mejorar alcanzando mayores rendimientos, si no también reduciendo el costo de producción. A continuación algunas formas de reducir gastos:

Óptimo aprovechamiento del reciclado

Una manera efectiva de reducir gastos en insumos de abonos es reciclar un máximo de material de la granja. Lo más importante para un eficiente reciclado de nutrientes, es el manejo del abono del campo de la granja. Sean cuales sean los abonos que el agricultor consiga reciclar no los tiene que comprar de afuera. Otro ejemplo: los restos de la poda de árboles y arbustos se pueden usar como leña y sus ramas y hojas como material para mulching, con los restos de la cocina, junto con los materiales orgánicos de los campos se puede hacer compostaje.

Reducción al mínimo de insumos externos

La agricultura biológica es un tipo de agricultura de baja influencia externa. Sin embargo, algunas granjas biológicas dependen mucho de los abonos orgánicos comprados, pesticidas orgánicos comerciales y otros insumos. Además de un mejor reciclado de nutrientes (ver arriba), existen algunas formas más de reducir gastos:

- ☀ Usar plantas locales para preparar sus propios pesticidas botánicos.
- ☀ Producir sus propias semillas de cultivo y plántulas.
- ☀ Buscar fuentes locales disponibles de abonos, por ejemplo subproductos provenientes de plantas de procesamiento agrícola.
- ☀ Cultivar la comida de consumo propio, por ejemplo verduras, alimentos de primera necesidad, frutas, cereales.
- ☀ Mantener animales para producir su propio abono, leche, huevos, carne, etc.
- ☀ Producir forraje en su propia granja en vez de comprar forraje (biológico) de afuera.

- ☀️ Compartir equipo y máquinas con sus vecinos y compartirlos en vez de comprarlos o importarlos.
- ☀️ Usar materiales disponibles localmente para las construcciones (por ejemplo hoyos de compostaje, cobertizos, herramientas, etc.).
- ☀️ Unirse con otros agricultores para formar cooperativas de ahorro para evitar depender de préstamos con altos intereses.

Reducción de la carga de trabajo

Incluso si la mano de obra comparada con los costos de insumos son baratos en muchos países tropicales, los granjeros en el largo plazo invertirán su mano de obra propia o contratada si hay suficientes beneficios en los resultados. Hay muchas formas de reducir la cantidad de trabajo en la granja. Las medidas preventivas del manejo biológico de plagas y enfermedades, por ejemplo, ayudan a reducir el trabajo futuro. Reducción del cultivo del suelo a través del uso de mulch, tolerancia parcial a las malezas o el acomodo inteligente de los sistemas de cobertizos en la crianza de animales son otros métodos frecuentemente practicados. Sin embargo, ciertas actividades no se deberían descuidar incluso si pagan sólo después de un cierto período de tiempo, como es el caso con las medidas para elaborar contenido de materia orgánica en el suelo.

1.11.3 Formas de aumentar los beneficios

Un equilibrio positivo entre los costos y los beneficios es la base para una forma exitosa económicamente de hacer agricultura biológica. Los beneficios son el producto de los productos totales y el precio que alcanzan en el mercado. Por lo tanto, para aumentar los beneficios, se pueden usar los siguientes enfoques:

Augmentation de la production

La productividad total de la granja puede mejorar usando variedades más adecuadas de cultivos que den buenos

rendimientos en condiciones locales. El rendimiento del cultivo algunas veces puede aumentar a través de un mejor manejo de nutrientes y un manejo más eficiente de las plagas y enfermedades. Los cultivos adicionales se pueden integrar en el sistema de cultivo a través de cultivos mixtos o rotación de cultivos, usando por lo tanto el espacio disponible de forma más eficiente. Otra opción es integrar la crianza de animales en la granja para conseguir productos adicionales.

Adición de valor en la granja

- ☀️ Para aumentar el valor de mercado de los productos de la granja los granjeros pueden:
 - ☀️ escoger productos con alto valor en el mercado (por ejemplo plantas medicinales, especias).
 - ☀️ Alcanzar una mejor calidad para los productos, por ejemplo por una mejor manipulación.
 - ☀️ Realizar procesamientos sencillos dentro de la granja como trilla, molienda, fermentación, gradación, limpieza.
 - ☀️ Producir bienes procesados, por ejemplo frutas secas, pickles.
 - ☀️ Producir productos lácteos (crema, mantequilla, queso, yogurt, requesón etc.).
 - ☀️ Almacenar productos, ya que los precios fuera de estación son considerablemente más altos para ciertos productos.

Acceso a mejores mercados

El ingreso depende de la cantidad de rendimiento y de los precios de los productos pagados en el mercado. En algunos países, los granjeros son explotados por los intermediarios que pagan bajo pero venden a precio alto. Si este es el caso, la venta directa de productos puede ser una opción.

Muchos granjeros esperan obtener un sobreprecio por sus productos biológicos, ya que son de mejor calidad (menos residuos de pesticidas, mejor sabor, etc.). Sin embargo, en muchos países, el mercado para productos biológicos con sobreprecios todavía es muy pequeño. El

sobrepeso para productos biológicos varía considerablemente de un producto a otro y depende del canal de mercado y región de venta; desde sobrepeso 0 hasta doblar el precio, todo es posible. El promedio es alrededor de +25% sobre el precio convencional.

Los vendedores mayoristas pueden ofrecer garantía en las ventas a cambio de un suministro regular de ciertos productos. Como un solo granjero puede no ser capaz de proporcionar una cantidad lo suficientemente grande al mayorista, formar una asociación de productores puede ser una ventaja.

Los mercados de exportación son prometedores debido a que algunas veces se pagan altos sobrepesos por los productos de calidad biológica. Sin embargo, es muy difícil satisfacer los requisitos de estos mercados, y normalmente sólo grupos de granjeros vinculados con comerciantes profesionales son capaces de superar los obstáculos. La venta exitosa requiere una experiencia específica, que no podemos tratar en este libro debido al espacio limitado.

Diversidad para reducir el riesgo económico

El ingreso de muchos granjeros depende directamente de la venta de la cosecha de uno o más cultivos. Si los precios de estas materias primas caen, estos granjeros inevitablemente tendrán problemas tremendos. Incluso con precios estables, las grandes pérdidas que pueden ocurrir cuando los rendimientos caen repentinamente por ejemplo debido a plagas o enfermedades que no se pueden controlar suficientemente.

Las granjas diversificadas con una gama de cultivos sufrirán menos las fluctuaciones de precio o reducciones en el rendimiento de cultivos individuales. Por lo tanto la diversidad de cultivos no sólo ayuda a establecer un ecosistema equilibrado y evitar la diseminación de plagas y enfermedades, también ayuda a los granjeros a evitar arriesgarse económicamente.



P A R T E

B

Cultivo de frutas y verduras biológicas



Frutas biológicas

2.1 Cítricos

Las áreas de producción principal de cítricos biológicos son América Latina, Norteamérica, Europa y el Cercano Oriente. Las cantidades más pequeñas se producen en África y Asia. Mientras la fruta fresca se produce principalmente en climas del Mediterráneo, los cítricos para jugos son predominantes en la región tropical y subtropical por su alto contenido en azúcar.

La producción de cítricos biológicos todavía es menor a 1% de la producción global de cítricos. Sin embargo, está en aumento año tras año, junto con la creciente demanda de productos biológicos. Los cítricos biológicos para jugos se producen principalmente en plantaciones de gran escala. Sin embargo, especialmente en la producción biológica, los



Plantación de cítricos en Sudáfrica.

pequeños productores y el uso de tierras cooperativas en la región tropical ofrece oportunidades en la producción de frutas para jugos, y en algunas regiones son una fuente para la producción de jugos cítricos (por ejemplo México, Cuba). Muchos países tropicales en América están extendiendo la producción de cítricos biológicos. Los principales países importadores incluyen a la mayoría de países europeos.

2.1.1 Requisitos agro-ecológicos y selección del sitio

Aunque los árboles de cítricos se pueden cultivar en una amplia gama de condiciones climáticas y edáficas, la adecuada selección del lugar sigue siendo clave para una producción biológica de éxito. Los factores importantes son:

- ☀ clima;
- ☀ Características del suelo;
- ☀ Disponibilidad y calidad del agua de irrigación;
- ☀ Proximidad a facilidades de empaque o procesamiento;
- ☀ Disponibilidad de suficiente mecanización y mano de obra para la producción biológica;
- ☀ Costos asociados con la tierra y compra de equipos.

Clima

Los cítricos son plantas siempre verdes de origen tropical y subtropical. La magnitud de la producción comercial se sitúa entre las latitudes 40°Norte a 40°Sur donde las temperaturas mínimas son superiores a los -7°C . El clima tiene un efecto significativo en casi todos los aspectos del crecimiento de cítricos y desarrollo de la calidad. Esto es especialmente importante para los cultivadores biológicos porque sus posibilidades para las medidas directas en la protección de las plantas y nutrición de las mismas son generalmente menos efectivas comparadas con el manejo convencional. Por lo tanto, un cultivador biológico de éxito tiene que escoger cuidadosamente la ubicación para la producción de cítricos y adaptar sus métodos de manejo al

clima local. Algunos ejemplos sobre cómo el clima determina el rendimiento y calidad de la fruta:

- ☀ los rendimientos de clima Mediterráneo aumentan gradualmente con la edad de los huertos, llegando a 20-25 años. Muchos huertos en clima mediterráneo tienen más de 200 años. Los rendimientos en las regiones tropicales bajas alcanzan una edad máxima de 10 a 15 años. La presión más alta de plagas y enfermedades tiene influencia sobre la menor longevidad en estas regiones.
- ☀ Los rendimientos más altos se alcanzan en las regiones subtropicales húmedas. Los rendimientos en las regiones semiáridas o áridas subtropicales son más bajos. El potencial de rendimiento en las regiones tropicales está influenciado por los suelos escasamente drenados y con déficit de nutrientes, falta de irrigación, fertilización y control de plagas. El rendimiento de naranjas dulces varía de 50 a 100 toneladas por hectárea en las regiones subtropicales húmedas a 15 –30 toneladas por hectárea en las regiones tropicales. Las experiencias de los cultivadores de cítricos biológicos muestran diferencias menores en el rendimiento de huertos de cítricos manejados de manera biológica y convencional.
- ☀ Las altas temperaturas y déficit de agua al principio del verano causan una caída fisiológica de la fruta (cuando se acercan a los 0.5-2 cms de diámetro), especialmente en las regiones subtropicales semiáridas o áridas.
- ☀ El rendimiento varía considerablemente de año en año debido a los factores climáticos.
- ☀ El porcentaje de fruta fresca comercializable por lo general es superior en los climas subtropicales áridos o semiáridos que en los climas tropicales debido a menos presión de plagas y enfermedades y a un color más intenso de la cáscara. En las regiones tropicales, cuando las temperaturas promedio permanecen altas todo el año, los niveles de clorofila permanecen altos en las naranjas y mandarinas y la cáscara de la fruta es de color verde.

- ☀ En las regiones tropicales (entre 23.5° norte y sur), la mayor acumulación de calor durante la noche aumenta las pérdidas de respiración haciendo que los niveles de sólidos solubles y la acidez de las frutas bajen.
- ☀ La adecuada humedad del suelo por las lluvias o irrigación mejora significativamente el tamaño de la fruta.

Inducción a la floración

El agua y la temperatura regulan la fecha, duración y extensión de la floración. La inducción de los capullos de flores se inicia durante el invierno al final de la época del crecimiento vegetativo. Cuando las temperaturas del invierno no bajan, inducir la cantidad de agua es un método práctico para inducir la floración. Generalmente, los árboles florecerán de 3 a 4 semanas después de la irrigación. La aplicación de hormonas como ácido giberellico para inhibir la floración, u hormonas para inducir la floración, no están permitidas en la producción biológica. La nutrición rica en nitrógeno (los niveles de nitrógeno de las hojas alrededor de 2.8 – 3.0 % de materia seca) promueven el crecimiento vegetativo y no la floración. Los niveles bajos de nitrógeno en las hojas (alrededor de 2.2 – 2.4% de materia seca) se combinan generalmente con la floración extensiva. Mantener el nivel de nitrógeno en las hojas en el rango óptimo (2.5-2.7 % de materia seca) ayuda a que haya un número moderado de flores pero mayor producción de fruta y rendimiento.

Características del suelo

Los cítricos se pueden cultivar en una amplia gama de condiciones edáficas que varían desde arenas gruesas con bajo contenido de nutrientes, marga arenosa, suelos de marga de moderados a pesados e incluso en suelos tropicales ferralíticos. Los árboles de cítricos crecen mejor en un suelo con pH entre 5.5 y 7.0 debido a la adecuada disponibilidad de nutrientes que allí se encuentran. Los suelos con un pH inferior a 5.5

pueden ser sujetos de toxicidad por aluminio o deficiencia de fósforo; el pH se puede aumentar abonando con cal.

Nota: el pH medido en agua normalmente es de 0.7 a 1.1 unidades superior que medido en acetato de amonio de calico, CAL.

Escoger un sitio con drenaje adecuado es importante para la producción exitosa de cítricos. El crecimiento de los árboles de cítricos se reduce en suelos con drenaje deficiente o cuando capas de suelo compactado están presentes en la zona de las raíces. Más aún, el drenaje deficiente causa problemas con la phytophthora y otras enfermedades que se originan en el suelo. El crecimiento de raíces y árboles también está restringido en suelos cuyo contenido de arcilla excede el 50%.

Disponibilidad y calidad del agua de irrigación

La disponibilidad del agua buena para irrigación es importante para un rendimiento económicamente viable, especialmente en regiones semiáridas y áridas. En muchas regiones áridas, la calidad del agua es marginal para el crecimiento de los cítricos biológicos que crecen debido a la salinidad y contaminación con metales pesados u otras sustancias tóxicas. Antes de seleccionar un sitio para la producción biológica de cítricos, es esencial un análisis del agua.

Características de una selección exitosa para los cítricos biológicos

- ☀️ Clima que permita un buen desarrollo del huerto;
- ☀️ Suelo bien y profundamente drenado con actividad biológica adecuada;
- ☀️ Topografía que permita el uso de medios mecánicos;
- ☀️ Agua de irrigación de baja salinidad, poco contenido de metales y ausencia de microorganismos tóxicos humanos, por ejemplo bacteria coli.

2.1.2 Establecimiento de un huerto biológico de cítricos

Variedades de cultivos adecuados

La mayoría de huertos de cítricos se componen de árboles injertados que combinan las características favorables del vástago y el rizoma. La elección del rizoma es de la mayor importancia para los cultivadores de cítricos biológicos: la elección se debe basar en los factores limitantes más importantes, es especial el clima local, condiciones del suelo, variedad cultivada y uso final (fresco o procesado). La naranja agria (*Citrus aurantium L.*) es el rizoma más plantado en el mundo. Es un excelente rizoma para áreas libres del virus de Tristeza de los cítricos. El limón áspero se debe evitar en áreas donde se sabe existe roya. El carrizo es un rizoma muy difundido pero los nemátodos de madriguera son un problema. Los rizomas y variedades cultivadas de cítricos genéticamente modificados no están permitidos en la producción biológica.

Escoger las variedades de cultivo para la producción biológica, factores como resistencia a las enfermedades, resistencia a la época seca y calidad son tan importantes como el desempeño en el rendimiento. “Navels” y “Valencias” son las variedades cultivadas de naranjas predominantes. En el trópico, donde las naranjas se cultivan principalmente para jugo, la combinación predominante es el árbol de naranjas tardías de Valencia [*Citrus sinensis (L) Oesbeck*] injertados con rizomas de naranja agria (*C. aurantium L.*).

Cuando se suministran árboles, es de suma importancia encargar árboles certificados en que se garantice la ausencia de enfermedades, plagas, virus y la autenticidad del rizoma y variedad de cultivo. En diferentes disposiciones de etiquetas biológicas, el uso de árboles de viveros biológicos certificados será obligatorio desde el 2004 en adelante. En este momento, las disposiciones detalladas por ejemplo para el caso en que los árboles biológicos no estén disponibles, son muy dinámicas. Por lo tanto, las disposiciones actuales se deben revisar cuidadosamente con el organismo de certificación antes de encargar cualquier planta joven.

Propagación y manejo de viveros

La diseminación de variedades de cultivos o rizomas enfermos o no apropiados pueden tener efectos catastróficos en la productividad de huertos de cítricos. Por lo tanto, la mayoría de países tiene estrictas normas para el manejo de viveros y la calidad de las plantas jóvenes. Los rizomas de cítricos se propagan mediante semillas. Las semillas que no están genéticamente modificadas son obligatorias para la producción biológica. Las plántulas de cítricos son susceptibles a las enfermedades originadas en el suelo y plagas como phytophthora, pythium o nemátodos. El uso de lugares vírgenes es muy importante en la producción biológica; reduce el riesgo de enfermedades y plagas que se originan en el suelo. Antes de plantar el rizoma en el vivero, se debe aplicar compostaje bien fermentado (de acuerdo a los análisis de suelo por ejemplo 10 toneladas por hectárea). En lugares bajos en fósforo, la aplicación de hongos micorrizas mejora la absorción de fósforo. Las prácticas de control de fertilización, irrigación y plagas deben adecuarse a las normas biológicas.

Diseño del huerto

Las herramientas de manejo de plagas y enfermedades en la producción de cítricos biológicos son menos efectivas que los productos convencionales (químicos sintéticos). El cultivador de cítricos biológicos no puede depender de un sólo producto para resolver una plaga o enfermedad específica. Él depende mucho más de una combinación exitosa de métodos de manejo indirectos y directos (ver capítulo 1.6). La primera y más importante medida es el diseño de un huerto biológico basado en el principio ecológico: cuanto mayor sea la diversidad de las especies actuales, mayor será la estabilidad del ecosistema agrícola en el huerto.

El objetivo general de cualquier diseño de huerto en la producción de frutas biológicas es mejorar la biodiversidad para aprovechar al máximo las fuerzas de autorregulación de la naturaleza. Esto se consigue con:

- ☀️ creación de un mosaico diverso de unidades cítricas, mezcladas con áreas de compensación ecológica como

cultivos de cobertura específicos en los bordes y bajo los árboles así como cercos vivos y parcelas de barbecho de flores silvestres alrededor y dentro del huerto (ver capítulo 1.8).

- ☀️ Una densidad de vegetación que permita la óptima interceptación de luz y aireación. Esto acorta la duración de la humedad en las hojas y por lo tanto el desarrollo de enfermedades.
- ☀️ Uso de equipos y materiales de construcción favorables para el medio ambiente en el vivero.

El establecimiento de áreas de compensación ecológica alrededor del vivero y entre las parcelas con un grado estable y alto de biodiversidad para formar corredores de conexión ecológica es esencial en la creación de un hábitat para enemigos naturales de las plagas. Más aún, un vivero ecológicamente diversificado con un alto grado de biodiversidad es muy atractivo estéticamente. Un valor que también es altamente apreciado por los clientes (biológicos).

En general, los cítricos crecen con éxito en una amplia gama de sistemas de siembra. El espacio entre árboles varía de 8 x 8m (156 árboles por hectárea) en Cuba o Florida hasta cerca de 1.5 x 3m (2222 árboles por hectárea) en China central. Normalmente, las plantaciones de densidad más baja (156-300 árboles de cítricos por hectárea) se adaptan mejor al sistema de producción biológica que las plantaciones de alta densidad (> 300 árboles de cítricos por hectárea), principalmente por tres razones:

- ☀️ las prácticas de agricultura biológica son considerablemente más problemáticas en las plantaciones de alta densidad: por lo general no es posible sembrar en un cultivo de cobertura (ver capítulo 1.2.3).
- ☀️ La mecanización en pasajes estrechos es más complicada y cara (aplicación de spray, manejo del suelo, aplicación de compostaje, cosecha).
- ☀️ Las plantaciones de alta densidad reducen la interceptación de luz y ventilación y por lo tanto aumentan las posibilidades de enfermedades.

Transplante y densidad de las plantas

En las regiones tropicales con lluvias intensas, el período de juventud es considerablemente menor que en las regiones subtropicales áridas con irrigación menos óptima. Los retardadores del crecimiento para acelerar la floración (por ejemplo paclobutrazol), no están permitidos en la agricultura biológica.

Algunos meses antes de plantar árboles de cítricos, los cultivadores biológicos pueden sembrar leguminosas vigorosas (por ejemplo *Canavalia* sp. o *Cayanur cayan*) y después hacer mulch con ellas poco antes de plantar los árboles de cítricos. Con esta medida, el suelo se enriquecerá con materia orgánica y nitrógeno, ambos estimulan la actividad microbiana del suelo. El siguiente paso es diseñar el sistema de irrigación y cavar los hoyos para la siembra. Los árboles se tienen que plantar a la misma profundidad a la que crecieron en vivero. Muchas veces, los árboles de cítricos se plantan demasiado profundamente. Esto expone el vástago sensible a enfermedades de pudrición de la raíz. También el vástago puede empezar a tener sus propias raíces, neutralizando el efecto benéfico del rizoma.



Cítricos. Suelo cubierto con plantas leguminosas.

2.1.3 Manejo del suelo

La elaboración y mantenimiento de un suelo de alta fertilidad es el objetivo central de la agricultura biológica. En la práctica de los cultivadores existen tres preguntas agronómicas principales relativas al manejo del suelo y a la conversión a manejo biológico de los huertos de cítricos:

- ☀ ¿Cómo mejorar la fertilidad del suelo?
- ☀ ¿Cómo cubrir el suelo y cómo controlar las plantas que no se desean?
- ☀ ¿Cómo proporcionar suficientes nutrientes al suelo y árboles de cítricos?

El manejo cuidadoso del suelo es especialmente importante en la región tropical, donde las lluvias intensas y la fuerte radiación solar aceleran la degradación del suelo, lixiviación de nutrientes y erosión. Técnicas relevantes del manejo del suelo para huertos de cítricos biológicos incluyen:

- ☀ uso de cultivos de cobertura (monte bajo), mulching, agroforestación y métodos de cultivos intercalados.
- ☀ Compostaje, y el uso de fertilizantes minerales naturales (por ejemplo polvo de roca, fosfato de roca, sulfato de potasio).
- ☀ Técnicas mecánicas para control de malezas.

Estas herramientas básicas del manejo biológico del suelo son interdependientes y tienen influencia sobre la salud de los árboles, su desarrollo, rendimiento y calidad de la fruta.

Sistemas de cobertura del suelo

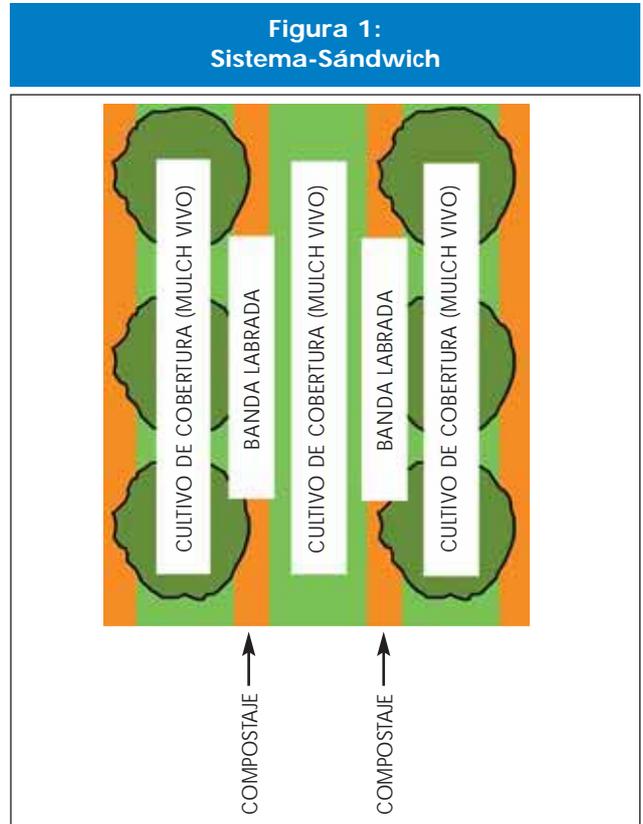
Mientras que en la producción convencional de cítricos en la región tropical incluso los suelos planos pueden sufrir erosión debido al uso abundante de herbicidas y la falta de cobertura de suelo, en los huertos biológicos la cobertura del suelo a largo plazo y si es posible permanente, es un importante componente del sistema. Los cultivos de leguminosas adaptados localmente, como *Teranamus labialis*, *Arachis pintoi*, *Neonotonia wightii*, pueden ayudar a restaurar

los suelos degradados muy rápidamente; ellos suprimen las malezas con éxito, fijan el nitrógeno e impiden la erosión (experiencias de un proyecto en Cuba).

Los cultivos de cobertura tienen una cantidad de ventajas agroecológicas importantes en los huertos de cítricos. Cultivos de cobertura:

- ☀️ equilibran el clima del suelo (temperatura, humedad).
- ☀️ Mejoran la estructura del suelo.
- ☀️ Aumentan la capacidad de retención del agua y de los nutrientes.
- ☀️ Protegen de la erosión.
- ☀️ Entregan la energía primaria (exudaciones de la raíz) energía y materia orgánica para la vida microbiana del suelo.
- ☀️ Eliminan la vegetación no deseada.
- ☀️ Las plantas de cultivo de cobertura sirven como hábitat para los depredadores naturales. Las plantas de cobertura leguminosas fijan el nitrógeno del aire que se hace disponible en partes para los cultivos de cítricos.

Los cultivos de cobertura pueden competir con los cítricos por agua, pero rara vez por los nutrientes. Esta competencia se puede reducir al mínimo mediante un manejo adecuado del cultivo de cobertura: hacer mulch con los cultivos de cobertura antes de la estación seca y utilizando la adaptación óptima del sistema de cobertura del suelo, las condiciones del clima y del cultivo. Una solución posible es el sistema sándwich, que está en fase de prueba. El sistema de sándwich y el sistema tradicional de cobertura son dos variantes de cobertura de suelo que se aplican en el crecimiento biológico de cítricos. El cultivo intercalado y la agroforestación son más adecuados para cooperativas de granjas pequeñas y agricultura de subsistencia.

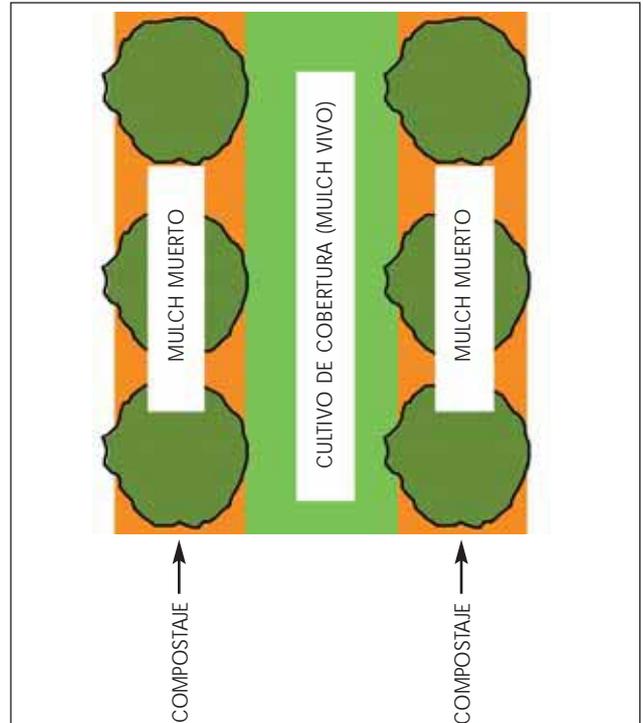


El sistema sándwich fue desarrollado por el Instituto de Investigación Suiza para agricultura biológica (FibL). Se compone de una banda estrecha (30-60 cm de ancho) de plantas de cobertura en medio de la hilera de árboles. A la izquierda y a la derecha de la banda central, el suelo es cultivado para el control de malezas con herramientas relativamente simples. Por lo tanto, en el caso de los árboles, el volumen de suelo sin la competición de las malezas es el mismo que en el del cultivo tradicional en todo el ancho de la banda de árboles. Sin embargo, la mecanización que se necesita es mucho más sencilla y barata. El sistema sándwich permite un concepto de nutrición completamente biológico con la aplicación de compostaje en las bandas labradas. Los compostajes, mulches y fertilizantes se aplican mecánicamente en las bandas labradas y se introducen a 5 cm de profundidad. El borde se

cubre con (preferentemente) cultivos de cobertura de leguminosas. En las áreas secas no siempre es posible tener un cultivo de cobertura permanente. Por lo tanto en estas áreas es recomendable tener un cultivo de cobertura verde durante la estación de lluvias que deben complementarse con mulch muerto durante la estación seca. El sistema sándwich alcanza muchos objetivos de la agricultura biológica: cobertura del suelo con cultivos valiosos, evita la erosión, fertilización orgánica orientada a un objetivo, evita la competencia en la zona de raíces principal.

El sistema sándwich es altamente viable para las plantaciones jóvenes y en huertos con suelos profundos donde las raíces de los árboles no están demasiado cerca de la superficie del suelo. Sin embargo, en los huertos establecidos anteriormente, con herbicidas y erosión del suelo, algunas veces están presentes raíces de cítricos excavados fuera. En el caso anterior mencionado, sería demasiado dañino para los árboles cambiar a un sistema de cultivo. En estos casos se debe usar cultivos de cobertura o mulches biológicos. En tales huertos, el sistema tradicional de cultivo de cobertura es el método adecuado.

Figura 2:
Cultivo de cobertura tradicional



El sistema tradicional de cultivo de cobertura es conocido por los antiguos cultivadores de cítricos y fue ampliamente aplicado en plantaciones de cítricos antes de la revolución verde. El compostaje y otros fertilizantes se aplican en las hileras de árboles.

- ☀ El borde se cubre con un cultivo de cobertura de leguminosas.
- ☀ El sistema tradicional de cultivo de cobertura necesita equipo específico, relativamente caro para el mulching debajo de los árboles.

Cultivo intercalado

Para los pequeños agricultores, es útil no depender sólo de la producción de cítricos. Sin embargo, otras especies de árboles de frutas tropicales actualmente carecen de un sistema de nivel de producción que permita un potencial de mercado real. Por lo tanto, el espacio para cultivos adicionales se limita al pasillo. Ejemplos exitosos son los frijoles y el maíz para suministro autosuficiente (por ejemplo en

Cuba) o Aloe Vera (por ejemplo en México). El extracto de Aloe vera tiene múltiples usos en el sector de cosmética, farmacéutica y jugos de frutas. La ventaja del Aloe vera es que es bastante tolerante a la sombra y se planta entre cítricos y otros árboles frutales con gran éxito. Los productores que seleccionan un sistema de cultivo intercalado tienen que ser conscientes de que las prácticas de cultivo se pueden ver considerablemente afectadas en comparación con un huerto dedicado únicamente a los cítricos. Se necesita mucha más mano de obra en los sistemas de cultivo intercalado.

Agroforestación

Como muestran los ejemplos en el este de Cuba o la península de Yucatán en México, es posible producir cítricos biológicos con éxito también en sistemas agroforestales. En los sistemas agroforestales, los árboles de cítricos se mezclan con otros árboles frutales, árboles de leguminosas, plátano, palmeras, café y cacao, frijoles y otras especies que cubren el suelo. El alto grado de diversidad disminuye el riesgo de infestación de enfermedades y fortalece el control ecológico de plagas a través de la aparición de comunidades de aves e insectos altamente diversa que son abundantes en las diferentes capas de árboles y arbustos. Por supuesto, los rendimientos de cítricos por hectárea en tales sistemas son considerablemente más bajos que en los huertos clásicos. Pero en compensación, el cultivador puede contar con un gran número de cultivos a lo largo del año para su autoabastecimiento. Con el sistema agroforestal, el éxito del mercado se obtiene sólo si por lo menos se puede cultivar un producto de alta calidad (cultivo rentable). El alto valor socio-económico y ecológico de los sistemas agroforestales es obvio, pero el acceso al mercado de sus productos por lo general es difícil. Además, los efectos de los sistemas agroforestales en la calidad de las frutas cítricas y los jugos todavía están por estudiarse más.

2.1.4 Nutrición y fertilización de los arboles

Las prácticas de fertilización en la producción convencional de cítricos tiene por objetivo el rendimiento y la calidad de la fruta. La nutrición del árbol en el cultivo de cítricos biológicos tiene otros objetivos:

- ☀️ fortalecer la vitalidad de la planta.
- ☀️ Reducir al mínimo los problemas de plagas y enfermedades.
- ☀️ Evitar la pérdida de nutrientes por lixiviación o volatilización.
- ☀️ Mejorar la vida microbiana del suelo.

Por lo tanto, la fertilización biológica se basa principalmente en el material orgánico, como abono de campo de cultivo, compostaje de los residuos de las plantas, abono verde. Sólo si es necesario, con base en el análisis del suelo o de las hojas, se utilizan fertilizantes biológicos comerciales en el sistema. Consecuentemente, existe una importante masa de materia orgánica descompuesta aeróbicamente dando vueltas en el sistema. Los procesos de materialización y descomposición están influenciados por la humedad, la temperatura y la disponibilidad de oxígeno. En condiciones tropicales húmedas estos procesos se producen más rápida y continuamente a lo largo de todo el año, mientras que en los climas más fríos estos procesos son más lentos y se paralizan durante los meses más fríos. El tipo de suelo



Fertilización de cítricos con compostaje.

Cuadro 3:
Importancia, necesidades y aplicación de nutrientes en la producción de cítricos biológicos

Nutrientes	Importante saber	Fertilización
Nitrógeno (N)	<ul style="list-style-type: none"> • Importante para el crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad de la fruta; • Con la deficiencia de nitrógeno las hojas se vuelven amarillas y pálidas. La calidad de la fruta disminuye: mayor acidez, menor cantidad de azúcar y vitamina C; • Altamente soluble y móvil en el suelo y (40-70% de mineral se puede perder por la lixiviación y volatilización); • Antagonista de Cu. 	<p>Las normas biológicas limitan las aplicaciones anuales de nitrógeno. BIO-SUISSE por ejemplo actualmente permite un máximo de 160 kg de nitrógeno por hectárea y año para los huertos de cítricos. Esto corresponde a la exportación de nitrógeno de 33 t/ha de naranjas (1.6 Kg N/t de fruta más cultivo del árbol más pérdidas). La fertilización con nitrógeno de cada granja se evalúa individualmente. Ejemplo de fertilización con nitrógeno en la producción de cítricos biológicos sobre la base de fuentes propias de la granja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compostaje (abajo): Con 10 t/ha alrededor 150 kg Ntotal/ha y 75 kg Nefectivo/ha se aplican (1-2 aplicaciones, principalmente a mediados del invierno); 2. Fijación del nitrógeno con cultivos de cobertura de leguminosas rinde entre 40 y 60 kg N/ha; 3. Además, la bacteria azotobacter fija nitrógeno adicional proveniente del aire; 4. Si es necesario y con base en el análisis de suelo y hojas, se pueden aplicar otras fuentes de nitrógeno, como: productos de algas, vinaza (extracto de malta) aceite o harina de pescado, cuerno y guano.
Fósforo (P)	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento esencial para la estructura de las células y sistemas de energía. Mejora la productividad y la calidad de la fruta; • Deficiencia de Fósforo: muy pocas veces muestra síntomas; reducción en la intensidad de la floración y el tamaño de la fruta; • Los árboles de cítricos requieren cantidades relativamente bajas; • Inmóvil en el suelo y tiende a acumularse; • La aplicación anual mayormente no se necesita; • Antagonista de Zn. 	<p>Las aplicaciones de compostaje por lo general traen suficiente fósforo. En combinación con la aplicación de micorrizas, hay suficiente fósforo accesible para los árboles.</p> <p>En caso de deficiencia de fósforo, los materiales con alto contenido en fósforo se deben usar en la producción de compostaje (por ejemplo la pulpa y cáscara de los cítricos, abono de cerdo o pollo). Sin embargo, en muchos casos el compostaje tiene alto contenido de fósforo y los problemas de antagonista de Zn preocupan más que la deficiencia de fósforo.</p> <p>Si la aplicación de compostaje no resuelve los problemas de deficiencia, la aplicación de fosfato de roca es una solución. Sin embargo, para la producción de cítricos mayormente no se necesita.</p>
Potasio (K)	<ul style="list-style-type: none"> • Regula los equilibrios iónicos en la célula, tamaño y calidad de la fruta y grosor de la cáscara; • Deficiencia de potasio: frutas pequeñas con cáscara delgada, grietas en la fruta; • Naturalmente alto en algunos suelos; no se necesita aplicación anual; • Móvil, puede ocurrir pérdidas por lixiviación; • Antagonista de Ca y Mg. 	<p>Por lo general las aplicaciones de compostaje proporcionan suficiente potasio.</p> <p>En caso de deficiencias, los materiales con alto contenido en potasio se deben usar en la producción de compostaje (por ejemplo cenizas de la madera).</p> <p>Otras fuentes de potasio permitidas en las granjas biológicas, como potasa, sulfato de potasio o polvo de piedra se necesitan muy poco en la producción de cítricos. En caso de síntomas de deficiencia, se recomienda el análisis de suelo y hojas.</p>
Calcio (Ca)	<ul style="list-style-type: none"> • Importante para la enzima de funcionamiento y calidad; • Deficiencia de calcio: raro, los síntomas no se distinguen; • El calcio es un elemento importante para estabilizar los agregados del suelo y por lo tanto las propiedades físicas y biológicas del suelo; • Exceso de calcio en el suelo (pH en CAL > 7) reduce la disponibilidad de hierro, zinc y boro. 	<p>Suelos con pH (CAL) por debajo de 5.5 se deben limitar a pH 6.5. Si el suelo es muy alcalino (pH superior a 7.5) contacte a su asesor para discutir si es que hay que tomar medidas y cuáles deben ser.</p>
Magnesio (Mg) y micronutrientes	<ul style="list-style-type: none"> • Esencial para el funcionamiento de enzimas; • Deficiencia de magnesio: causa clorosis y se debe corregir; • Zn- (hojas más pequeñas) y deficiencia de Fe-(clorosis) son bien difundidas, especialmente en suelos con pH alto; • Deficiencia de Mn sólo requiere correcciones en casos severos; • Cu: suficiente aplicado con fungicidas; • Deficiencia de Mo son muy raras (pH bajo). 	<p>El magnesio y los micronutrientes por lo general son abundantes en suelos de pH 5.5-7. Los síntomas de deficiencia también aparecen, cuando las condiciones del suelo no son favorables y por lo tanto se pueden corregir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimización de pH; • Mejoramiento de la estructura del suelo y aireación; • Evitar antagonismos (evitar aplicaciones de N, P K exageradas). <p>Más aún, las cantidades abundantes de micronutrientes se aplican a través del compostaje. En la mayoría de los casos no es necesario aplicar micronutrientes adicionales.</p> <p>En las enmiendas posteriores del suelo y aplicaciones de compostaje aparecen los síntomas de deficiencia, se puede aplicar magnesio y micronutrientes foliares (por ejemplo algas, carbonato de calcio ("ground shells"), ZnSO₄, MnSO₄, Borax). Los certificadores biológicos sólo aceptan su aplicación bajo las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando existen síntomas visuales; • La deficiencia se prueba en el análisis de suelo y/o hojas; • Antes de la aplicación, dicha prueba se tiene que presentar al certificador junto con una solicitud de aplicación; • Los efectos de la aplicación se tienen que monitorear y evaluar (incluso la parcela no tratada).

tiene un papel. Los suelos arenosos se secan rápido, haciendo más lentos los procesos de descomposición; en cambio, los suelos ferralíticos por lo general no son muy fértiles pero normalmente se descomponen rápidamente y elaboran una materia orgánica estable.

Para planificar el concepto de nutrición del árbol del huerto, es esencial realizar, por adelantado, una evaluación de las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo. Los resultados que se encuentran mostrarán los puntos débiles del suelo y la necesidad de mejoramiento. Sólo entonces se puede planificar una estrategia con la cual los fertilizadores dentro de la granja o los fertilizadores comerciales puedan alcanzar mejor una óptima nutrición del árbol y condición del suelo. La mayoría de fertilizadores orgánicos, especialmente el compostaje, mineralizan el nitrógeno a menor velocidad que los fertilizadores de nitrógeno minerales. Por lo tanto las aplicaciones tienen que realizarse de 2 a 4 semanas antes de la demanda esperada de nitrógeno de los árboles (2-4 semanas antes de la floración). Si la demanda de nitrógeno es importante (>50 kg/ha) el suministro de nitrógeno no se puede alcanzar con compostaje sólo porque llevaría a un excesivo suministro de fósforo y potasio.

En la mayoría de suelos, se necesita una fertilización primaria con nitrógeno y potasio para obtener rendimientos aceptables. El análisis de hojas y suelos es una herramienta importante en el monitoreo del estado nutricional del suelo y la planta y en la planificación de la fertilización. Involucra medidas básicas para mejorar el rendimiento del cultivo y la calidad y mantener la fertilidad del suelo y disminuir la contaminación ambiental. En las diferentes normas de etiquetas biológicas, se requiere un balance de nutrientes anual y equilibrado de fósforo, potasio y nitrógeno para la certificación de la granja.

El cuadro 3 describe los requisitos básicos de los macro, meso y micro nutrientes de los cítricos y explica cómo aplicar estos nutrientes en un manejo biológico.

¿Cómo producir un compostaje óptimo con las materias primas existentes?

El compostaje es el elemento principal de la fertilización biológica. A través de la aplicación de materia orgánica y microorganismos, el compostaje mejora no sólo la vida microbiana del suelo, si no también las propiedades físicas y químicas del suelo como la capacidad de retención de agua y nutrientes. Más aún, el compostaje bien fermentado contiene antibióticos y contribuye de esta forma al control de enfermedades. Los cultivadores de cítricos biológicos por lo tanto están muy preocupados con la producción de un compostaje óptimo sobre la base de materias primas disponibles localmente como torta de prensa de filtro cítrica, abono animal, residuos de cultivos de cobertura. El abono de las aves tiene un alto contenido de nitrógeno mineral. Algunos productores de cítricos biológicos usan solamente abono seco de aves; sin embargo, el riesgo de excesivo suministro de nitrógeno combinado con pérdidas por lixiviación, etc. es muy alto. La mezcla de abono de aves con materiales de restos de plantas y la producción de un buen compostaje prácticamente evitará estos riesgos. La mezcla inicial de materia prima debe tener una relación de proporción de carbón a nitrógeno de 30:1, una estructura adecuada y permitir la aireación suficiente. El proceso de fermentación se debe observar frecuentemente y atender permanentemente (roturación del compostaje). La aplicación (alrededor 10 t/ha y año) debe ser lo más cerca posible al sistema de raíces activas de los árboles de cítricos.

2.1.5 Control de malezas = Cobertura del suelo + Manejo de plantas no deseadas

Los cultivadores convencionales de cítricos tienen por lo general una opinión muy superficial de las malezas: ellas compiten con los árboles de cítricos por los nutrientes y el agua. Por lo tanto, se tienen que eliminar con herbicidas y métodos mecánicos. Los cultivadores biológicos prefieren distinguir entre plantas de cobertura deseadas y no deseadas en vez de malezas, y hablar de manejo de cultivos de cobertura en vez de control de malezas: el manejo de malezas es parte de un manejo de cobertura de suelo de múltiples propósitos (ver arriba). El objetivo de los cultivadores biológicos de cítricos es crear un sistema y mejorar las condiciones en las que los cultivos de cobertura competitivos (leguminosas plantadas y otras plantas espontáneas deseadas) dominan sobre las plantas no deseadas como los pastos perennes como el *Panicum sp.*, *Paspalum sp.*, *Amaranthus*. Existe un gran número de plantas deseadas que bajo manejo convencional son eliminadas por herbicidas pero en realidad proporcionan hábitats que valen la pena para insectos benéficos y/o mejoran las condiciones del suelo sin competir con los árboles de cítricos (por ejemplo *Centrosema pubescens*, *Desmodium*, *Cassia obtusifolia* y *Alysicarpus vaginalis*). Tales plantas de cobertura no se eliminan, si no que se refuerzan en la producción de cítricos biológicos. Sin embargo, las plantas de cobertura de suelo también pueden ser hábitat para plagas y se tienen que seleccionar cuidadosamente.

El manejo biológico de las plantas de cobertura consiste en una siega regular de los cultivos de cobertura de leguminosas y, si es necesario, desmalezado a mano de las plantas no deseadas que empiezan a dominar con los cultivos de cobertura o árboles de cítricos (especialmente hierbas exuberantes y pastos altos). Hay disponibles diferentes tipos de cortacéspedes, la mayoría de ellos operados por un dispositivo de arrancado desde el tractor. Los cortacéspedes construidos especialmente están disponibles para huertos biológicos que permiten podar en los bordes y bajo

los árboles con “bat wings” (“alas de murciélago”) controlados con un sensor. El mulching y discing tradicional también son técnicas apropiadas para la producción biológica. El control biológico de malezas, por ejemplo con *Phytophthora palmivora* para controlar *Morrenia odorata* y Allopathy por ejemplo con extractos de Lantana para controlar el centeno puede tener un potencial para el futuro pero todavía no ha sido desarrollado para uso práctico. El manejo del cultivo de cobertura y desmalezado de plantas no deseadas requiere un esfuerzo humano adicional y se tiene que considerar cuidadosamente en el plan de conversión.

2.1.6 Manejo del agua e irrigación

Las hojas de los árboles de cítricos están cubiertas con cera epicuticular. Los árboles de cítricos son por lo tanto plantas que conservan el agua capaces de tolerar largos períodos de época seca. Sin embargo, la carencia severa de agua inhibe el crecimiento de la vegetación y el desarrollo de la fruta (tamaño y calidad). La clave para un manejo exitoso del agua es reducir la duración de la falta de agua. Incluso en las regiones húmedas subtropicales y tropicales con suficiente temporada de lluvias, la irrigación es importante durante los períodos de seca para obtener un mejor rendimiento. La irrigación también reduce la caída fisiológica de la fruta, mejora la floración, el tamaño de la fruta y el contenido de jugo. Por otro lado, el exceso de irrigación puede afectar negativamente la calidad de la fruta: el contenido de sólidos solubles y acidez disminuye durante el efecto de dilución.

La mayoría de cultivadores de cítricos irrigan según el calendario, sólo unos pocos utilizan consideraciones basadas en el suelo. Las preocupaciones importantes de los cultivadores biológicos son:

- ☀ reducir al mínimo el uso de recursos de agua limitados.
- ☀ Usar agua de irrigación de buena calidad.
- ☀ Minimizar los efectos negativos de irrigación para el suelo (salinización, contaminación) y para la calidad de la fruta.

La micro-irrigación que ahorra agua es preferida en la agricultura biológica a la irrigación por inundación o rociador de cabecera. Algunas granjas de cítricos tienen buenas experiencias con la irrigación por surcos. La irrigación por goteo es todavía más eficiente con el ahorro de agua que la micro-irrigación. Sin embargo, la irrigación por goteo humedece sólo un pequeño volumen del suelo lo que da como resultado una extensión de la raíz bastante restringida que requiere fertilización líquida con fertilizantes sintéticos que no están permitidos en el cultivo biológico. Los sistemas de micro-irrigación están sujetos a obstrucciones por partículas, calcio, insectos, bacterias y algas. Por lo tanto requieren mejor calidad de agua (filtración) y mantenimiento intensivo. Añadir cloro al agua de irrigación para controlar las bacterias y algas no está permitido en la producción biológica. Una alternativa es el ácido fosfórico.

Un sistema de irrigación bien controlado es importante para evitar la proliferación de hongos que se originan en el suelo como *phytophthora* y *phytium*. Los micro-rociadores no deben humedecer el tronco. La excesiva irrigación por inundación, además de afectar las condiciones del suelo (anaeróbicas), pueden promover el crecimiento de hongos que se originan en el suelo. Para todos los sistemas de irrigación es crucial la calidad del agua. Los cultivadores biológicos son responsables de evitar la contaminación microbiana o química del cultivo por el agua de irrigación. El análisis regular del agua es obligatorio para la certificación biológica.

2.1.7 Protección contra heladas

El daño por helada es una preocupación en algunas regiones subtropicales, pero nunca en las regiones tropicales (como los tejidos de los cítricos se dañan sólo cuando se forma hielo, parece apropiado usar el término “helada” en vez de “hielo”). El método más efectivo de protección contra heladas es una cuidadosa selección del sitio: escoger áreas donde las temperaturas permanezcan por encima de -2°C evita de manera efectiva la pérdida de frutas y

árboles. Otras medidas de protección pasiva incluyen cortavientos y cultivo limpio.

Cultivo limpio significa una superficie libre de plantas de cobertura (un suelo desierto puede almacenar más calor durante el día y liberar más de este calor durante la noche que una superficie con vegetación). Pero por las razones explicadas arriba, el suelo desierto no es deseable en la producción biológica. Una alternativa puede ser el uso de coberturas de árboles para evitar las pérdidas de radiación (sembrar árboles que sean muy altos). Sin embargo, los cultivadores de cítricos no consideran este método económicamente viable para la producción comercial (incluso si tales sistemas se han usado desde la época de los romanos y todavía existen en el sur de Europa). Los métodos de protección activa contra el hielo como el calentamiento de los huertos y máquinas de viento son caros y consumen considerables cantidades de energía. La irrigación helada con rociadores de cabecera puede resultar más apropiada para la agricultura biológica. El agua libera alguna energía cuando se vuelve hielo; esta energía de cristalización mantiene la temperatura de los órganos del árbol por encima de los cero grados e impide el daño por congelación. El agua no se puede cortar antes que la temperatura del aire esté por encima de cero otra vez; por lo general se requieren grandes cantidades de agua.

2.1.8 Poda

A medida que los árboles crecen, las ramas interiores y las más bajas se quedan a la sombra. En grandes árboles de cítricos la mayoría de las frutas nacen en la periferia externa del follaje y las partes interiores que están en la sombra no producen frutas o son de baja calidad. El problema de la sombra se puede volver más severo en sembríos de alta densidad. Por lo tanto, una poda anual es esencial para mantener la penetración de luz a través del follaje. Los cultivadores biológicos de cítricos deben prestar especial atención a la luz óptima y penetración de aire porque la buena aireación también contribuye a la prevención de plagas y enfermedades.

Como norma general, es aconsejable mantener la altura del árbol a no más de dos veces la distancia de cada árbol en la hilera. Los métodos más usados comúnmente de control de tamaño de árboles incluyen la poda a mano y rodeo y remate mecánicos. Los tres tipos principales de cortes de poda son la copa del árbol, adelgazamiento y poda selectiva para retirar ramas dañadas o muertas, por ejemplo después de las infecciones de phytophthora, daños por heladas o tormentas.

La poda con el objetivo de regenerar los árboles de cítricos se realiza en invierno o durante el descanso vegetativo de los árboles. El rodeo y remate para controlar el crecimiento del árbol tiene lugar durante la fase de vegetación, y el control de la fruta se maneja después de la floración en caso de producción alternada de fruta.

Los productos para pintar y proteger las heridas por cortes tienen una base de cobre y están permitidos en el cultivo biológico de frutas. Los reguladores de crecimiento como 2,4-D y las hormonas sintéticas tampoco están permitidos en la producción biológica de frutas.

2.1.9 Manejo de plagas y enfermedades

El manejo biológico de plagas y enfermedades da la prioridad a los métodos de control indirectos. Los métodos de control directos se aplican como segunda prioridad.

Los métodos de control indirecto:

- ☀️ fomento de insectos y plantas benéficos para el manejo del hábitat: diseño de un huerto biológico, áreas de compensación ecológica con cercos vivos, sitios de nidos, etc..
- ☀️ Manejo del suelo: el compostaje orgánico y estiércol de plantas para mejorar la estructura del suelo y la actividad microbiana del suelo.
- ☀️ Poda: buena aireación del huerto.

Métodos de control directo:

- ☀️ control biológico: liberación de antagonistas, depredadores naturales y hongos entomófagos.
- ☀️ Métodos de control mecánico.
- ☀️ Productos biológicos de control de plagas y enfermedades (ver -listas de normas biológicas).

Ejemplos de plagas y métodos de control biológico

La mayoría de ácaros, insectos y nemátodos que atacan a los cítricos causan pérdidas económicas sólo algunas veces. Muchos problemas de plagas en la producción convencional de cítricos se relacionan con la casi completa eliminación de enemigos naturales a través del uso excesivo de pesticidas sintéticos. Los cultivadores biológicos usan agentes de control biológico. Generalmente, los métodos de control biológico y los agentes ayudan a disminuir el nivel de plagas y no a erradicarlas. El siguiente cuadro no es completo ya que muestra sólo una especie importante para algunas familias de plagas.

En algunos casos, las medidas preventivas y de control biológico no son suficientes y el daño por una plaga o enfermedad puede alcanzar un nivel de considerables pérdidas económicas. Es ahora cuando las medidas de control directo con pesticidas naturales, tales como piretrinas, derris, neem, jabones, aceites minerales y de plantas así como interceptación total y técnicas de confusión pueden ser apropiadas.

Ejemplos de enfermedades y métodos de control biológico

Existe un gran número de enfermedades de los cítricos causadas por bacterias, micoplasma, hongos y virus. El Cuadro 5 contiene algunos ejemplos importantes. El manejo biológico de las enfermedades de los cítricos consiste en un sistema de tres pasos:

- ☀️ uso de un material de siembra libre de enfermedades para evitar futuros problemas.
- ☀️ Elección de rizomas y variedades de cultivo que son tolerantes o resistentes a las enfermedades locales.

☀ Aplicación de fungicidas biológicos como cobre, azufre, polvo de arcilla y aceite de hinojo. El cobre puede controlar muchos problemas de enfermedades. Sin embargo, no hay que olvidar

que altas concentraciones de cobre son tóxicas para la vida microbiana del suelo y reduce la capacidad de intercambio de cationes.

Cuadro 4:
Plagas en cítricos y manejo de control biológico

Plagas	Importante saber	Métodos de Control Biológicos
ERIOPHYIDAE: <i>Phyllocoptruta oleivora</i> (Ácaros de roya de cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> El daño resulta por alimentación, por perforación o succión; Origina ramitas, hojas y frutas formados; Los ácaros se deben observar con lupa. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de <i>Hirsutella thompsonii</i>, un hongo entomófago (en muchos casos este hongo está presente naturalmente); Introducción de ácaros depredadores.
THRIPIDAE: <i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> (Trips de invernadero)	<p>(a) Causa manchas de la fruta;</p> <p>(b) Los huertos con cobertura de suelo tienen menos problemas de trip (enemigos naturales en la litera de tierra).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de ácaros depredadores (<i>Euseius hibisci</i> y <i>Anystis agilis</i>) y el insecto minucioso del pirata; En caso de incidencia de gran infestación se puede aplicar rotenone y piretrina.
ALEYRODIDAE: <i>Dialeurodes citrifoli</i> (Mosca blanca de los cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> Ataca a floraciones jóvenes; Problema serio para árboles jóvenes; Produce rocío de miel que atrae a las hormigas, causa una cubierta oscura y la fruta "sucia" pegajosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de avispas parásitas (pero este control se perturba fácilmente por hormigas que defienden el rocío de miel).
APHIDIDAE: <i>Toxoptera citrisidus</i> (Áfido marrón de los cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> La población aumenta muy rápido en hojas y floraciones primaverales; Normalmente no es una plaga económica, pero es un importante vector de <i>Citrus tristeza virus</i> (CTV). 	<ul style="list-style-type: none"> Una cantidad de depredadores, parásitos y hongos pueden ayudar a controlar el áfido marrón de los cítricos; Los controles biológicos y los agentes normalmente ayudan a disminuir el nivel de una plaga en vez de erradicarla.
COCCIDAE: <i>Coccus hesperidum</i> (Sarro marrón suave)	<ul style="list-style-type: none"> El sarro joven se establece en todo el follaje, el sarro adulto en las ramas; Produce rocío de miel que atrae a las hormigas y causa una cubierta oscura; Depredadores naturales – como larvas de mariquitas y las moscas parásitas contribuyen a controlar el sarro suave. 	<ul style="list-style-type: none"> Parasitados por <i>Metaphycus spp.</i>; Aplicación de larvas de mariquitas y moscas parásitas (las especies de plagas son específicas y difieren de un lugar a otro).
DIASPIDIDAE: <i>Unaspis citri</i> (Sarro de nieve)	<ul style="list-style-type: none"> Se alimenta principalmente de ramas y el tronco; La cobertura del suelo proporciona un hábitat para los depredadores naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de mariquitas y parásitos.
CURCULINOIDAE: <i>Pachneus citri</i> (Gorgojo de la raíz de los cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> Las larvas caen al suelo e infestan el sistema de las raíces. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de hongos entomófagos como <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarrhizium anisopliae</i>; ellos atacan la etapa de larva en el suelo; Aplicación de depredadores y parásitos.
FORMICIDAE: <i>Atta spp.</i> (Hormiga que corta la hoja)	<ul style="list-style-type: none"> Causa serias pérdidas de hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de <i>Beauveria bassiana</i> al suelo; ellos parasitan los hongos en los nidos de hormigas.
LEPIDOPTERA (ORDER): <i>Phyllocnistis citrella</i> (minador de la hoja de los cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> Generalmente no es una plaga económica; Daño ocasional de la hoja o la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> Liberación de muchos depredadores y parásitos.
TRYPETIDAE: <i>Ceratitis capitata</i> (Mosca mediterránea de la fruta)	<ul style="list-style-type: none"> Los adultos depositan huevos en la fruta inmadura y las larvas se alimentan y desarrollan en la pulpa de la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> Intercepción total (combinación de carnadas de comida con insecticidas orgánicos, como Spionosad); Liberación de parásitos braconídeo <i>Diachasmimorpha tryoni</i> y nemátodos; La tecnología de esterilización de insectos (STI) no está permitida en la agricultura orgánica.

**Cuadro 5:
Enfermedades de los cítricos y manejo de control biológico**

Enfermedad	Importante saber	Control indirecto	Control directo
<i>Xanthomonas campestris</i> (Cancro de los cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> • Infección bacteriana de frutas y hojas, diseminada por el viento, la lluvia y heridas; • Afecta la calidad de la fruta y causa pérdida de fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sembrar árboles o cercos vivos que cortan el viento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de cobre durante la floración de primavera.
<i>Capnodium citri</i> (Cubierta oscura)	<ul style="list-style-type: none"> • Hongos que crecen en la superficie de las hojas; • El rocío de miel de los insectos incentiva la cubierta oscura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de rocío de miel que produce insectos (<i>Dialeurodes citrifoli</i>, <i>Coccus hesperidum</i> etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de cobre.
<i>Mycosphaerella citri</i> (Mancha grasosa)	<ul style="list-style-type: none"> • Causa serias pérdidas en el rendimiento en los climas húmedos; • "Moddle" amarillo en la superficie superior y lesiones en la superficie inferior; • Áreas manchadas en el pomelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de la litera de hoja si la descomposición natural no es suficiente (esta práctica puede no ser económicamente viable). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de cobre y otros aceites fungicidas.
<i>Phytophthora parasitica</i> and <i>Phytophthora citrophthora</i> (Gomosidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Causa pudrición de la raíz y gomosis; • Las infecciones de la raíz y el tronco disminuyen el vigor y productividad de los árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rizomas resistentes y tolerantes (Trifoliata, Swingle, Cleopatra, Naranja Ácida, limón áspero etc.); • Buen drenaje del suelo; • Cuidadosa irrigación (evitar la irrigación por inundación y la irrigación directamente al tronco). 	<ul style="list-style-type: none"> • Buena práctica de poda; • Aplicaciones de cobre en heridas (Caldo bordelés al 2% y cobertura con cera).
<i>Citrus tristeza virus</i> CTV	<ul style="list-style-type: none"> • El virus se transmite por injertos y por vectores áfidos; • Los árboles se desarrollan mal y se quedan pequeños, clorosis de hojas, tamaño reducido de la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el rizoma de la naranja agria, • Programas de injertos libres de CTV; • Vectores de control como <i>Toxoptera citrisidus</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar los árboles infectados.
Roya de los cítricos	<ul style="list-style-type: none"> • Causada probablemente por un patógeno; • Transmitida por injertos de raíces o piezas de árboles infectados; • Los árboles se debilitan y se infectan por la <i>Phytophthora</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escoger un rizoma tolerante (opción muy pequeña disponible). 	<ul style="list-style-type: none"> • Poda o eliminación de árboles infestados.

2.1.10 Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Cosecha

Todos los cítricos deben madurar en el árbol; a diferencia de otras especies de frutas, los cítricos ya no maduran una vez que han sido retirados del árbol. Antes de la cosecha, hay que probar muestras de naranjas de un bloque particular comprobando Brix (= contenido de azúcares solubles = sólidos solubles totales TSS) y el contenido de acidez. La proporción de Brix para el contenido de acidez es una medida de la madurez. En el caso de las naranjas, la proporción varía durante la estación, pero generalmente un mínimo de 8.50 Brix y se requiere una proporción a contenido de acidez de 10.00 a 1. Muchas plantas procesadoras

de jugo solicitan un grado de madurez todavía mayor. Una vez que un bloque probado está listo para la cosecha, se envía un equipo de recolectores para cosechar todo el bloque. Actualmente, casi todos los huertos de naranjas se cosechan a mano. Hay unos pocos cosechadores mecánicos experimentales en uso (por ejemplo sacudidores del tronco) pero en realidad éstos no son más económicos que los cosechadores que lo hacen a mano. La fruta se carga en contenedores empacados y son transportados a la casa empacadora (para la fruta fresca) o a la planta procesadora (para jugos).

Procedimientos en las casas de empacado

La mayoría de casas de empacado siguen el mismo procedimiento. Sin embargo, ciertos tratamientos aplicados a la fruta convencional están permitidos para la fruta biológica:

☀ **decoloración del verde:** Los cítricos convencionales se tratan con etileno para retirar la clorofila de modo que los pigmentos carotenoides de la cáscara de la fruta se hagan más visibles. Este tratamiento no está permitido para los cítricos biológicos. La mayoría de clientes de cítricos biológicos aceptan que el color de la fruta no sea muy homogéneo. En caso contrario, hay que graduar el color de la fruta.

☀ **Remojo:** Los cítricos convencionales se pueden remojar en agua que contiene normalmente cloro y un fungicida para impedir las enfermedades post-cosecha. Este tratamiento no se aplica en la fruta biológica. (ninguno de los dos productos está permitido en el manejo biológico de la fruta).

☀ **Pre-tamaño:** La fruta se preclasifica manualmente para retirar suciedad y frutas con defectos obvios.

☀ **Lavado:** La fruta se lava con un detergente suave y se enjuaga con un rociador de agua para retirar la suciedad, insectos y capa pegada en ciertas partes.

☀ **Encerado:** La cera se aplica a la fruta después de que seca. Sólo se permiten ceras naturales de carnauba para los cítricos biológicos. Ninguna cera sintética ni cera con fungicidas se permiten en los productos biológicos.

☀ **Selección:** Las frutas se seleccionan a mano para el empaque.



Selección de verduras para empaçar.

☀ **Empaque:** La fruta se empaça en varios tipos de contenedores. Algunas etiquetas de norma biológica requieren o prohíben material de empaçado específico.

☀ **Almacenamiento:** Los cítricos se pueden almacenar en frío durante dos meses a 0-4°C con poca pérdida de calidad de la fruta. El almacenamiento en atmósfera controlada (CA) es una alternativa para el almacenamiento en frío, pero en muchos casos no es interesante debido a los altos costos.

Procesamiento de jugos

En general, el procesamiento de jugo está, en comparación con el manejo de fruta fresca, bajo normas biológicas debido a que el procesamiento de jugos no necesita ningún aditivo. Sin embargo, es importante consultar todas las normas de procesamiento de la etiqueta específica antes de iniciar un proyecto (ver abajo j.):

- (a) en la planta de procesamiento, la carga de naranjas del camión se descargará en una faja transportadora. Se prueba una muestra de fruta tomada al azar de esta faja para ver el contenido de jugo y la madurez de la fruta. La calidad más deseada para jugo de naranja contiene > 12 % Brix, una proporción de azúcar: acidez de 14-16 y un nivel de color de por lo menos 36.
- (b) Entonces la fruta se transfiere a cajones de almacenamiento y se etiquetan de acuerdo a la especificación del jugo. Después, las naranjas de calidad se seleccionan para alcanzar un jugo de óptima calidad y una mezcla de los cajones más adecuados.
- (c) La fruta se transporta en una faja transportadora a través de un proceso de lavado.
- (d) Entonces entra en la planta procesadora donde se clasifican las frutas malas o dañadas. Después la fruta se clasifica por tamaño y se envía a los extractores de jugo.
- (e) Dentro de los extractores, antes de hacer el jugo, se pincha la cáscara para ganar, en un proceso separado, los aceites aetheric que se encuentran en la cáscara, entonces se extrae el jugo.

- (f) Como próximo paso, el jugo pulposo se bombea a través de una pantalla donde la pulpa y las semillas se separan, que, junto con la cáscara, se usan como sub-productos, como alimento para rebaño o compostaje (importante para producción biológica de cítricos).
- (g) A partir de este punto en adelante, el jugo puede tanto ir directamente a un pasteurizador en el caso de No Concentrado (NFC) o va a los evaporadores donde la mayor parte del agua se retira del jugo calentándolo al vacío; entonces el jugo se enfría para producir jugo de naranja concentrado congelado (FCOJ). Este proceso también hace que salgan ciertas esencias y aceites.
- (h) El jugo concentrado que contiene entre 60 a 70° Brix se bombea al tanque de la granja donde el concentrado se almacena a cerca de -28° C, separado por la variedad y por el Brix (proporción de acidez).
- (i) Cuando está listo para enviar, la naranja congelada se mezcla de los diversos tanques para satisfacer la demanda del cliente.
- (j) El jugo se transporta bien congelado en barriles de 200 litros o en tanques al puerto de destino, y de allí al empacador, que embotella y etiqueta el jugo. Unas pocas organizaciones certificadoras no permiten la reconstitución del concentrado con agua para un jugo de fortaleza única. En este caso, el jugo simple NFC (No Concentrado) se tiene que producir directamente desde el principio.

2.2. Guayaba

El guayabo (*Psidium guajava L., Myrtaceae*) es un árbol pequeño con una copa extensa, amplia, que desarrolla un tronco corto. Es nativo de la región tropical americana, pero se ha aclimatado a prácticamente todos los climas tropicales y sub-tropicales del mundo. La guayaba es una fruta importante en algunos países y es un postre común en América Latina. Además, el guayabo se cultiva como cerco, planta ornamental o productos de madera.



Guayaba.

Como norma general, el guayabo requiere poca atención. Por lo tanto, el guayabo es fácilmente viable para un manejo biológico. El guayabo biológico como cultivo principal o como parte de jardines de cultivos mixtos se produce en muchos países tropicales y sub-tropicales. Sin embargo, la guayaba biológica tiene mucha menos demanda en el mercado internacional que la banana, los cítricos o el mango. Por lo tanto, la producción y comercio de la guayaba biológica y los productos de la guayaba nunca alcanzan los volúmenes de otras frutas tropicales.

2.2.1 Requisitos agro-ecológicos y selección del sitio

Clima

Debido a su origen tropical, el guayabo crece mejor en las áreas tropicales y sub-tropicales que están libres de heladas. Los árboles maduros resisten las heladas ligeras. Un clima cálido y húmedo es el mejor para las guayabas. Sin embargo, se da bien tanto en climas húmedos como secos desde el nivel del mar hasta los 2000 m. La temperatura óptima requerida para el cultivo del guayabo y alto rendimiento de la buena calidad de la fruta varía entre los 20° a 30°C. Las temperaturas bajas durante el invierno durante la estación seca son causa de un desfolloje natural, y la floración comenzará tan pronto como el clima cálido y las lluvias induzcan el crecimiento de floraciones y la fructificación.

El patrón ideal de lluvias para el guayabo se alterna entre condiciones secas y húmedas. La seca y la humedad baja durante la floración pueden reducir drásticamente la fructificación. El guayabo se da mejor con humedad abundante (1,000 a 2,000 mm de lluvia), aunque tolera la seca. Las guayabas desarrollan la mejor calidad comestible cuando maduran en los períodos de seca (mayormente en invierno). Algunas variedades de guayaba producen más en áreas con estaciones diferentes de invierno que en la región tropical profunda. Además, el guayabo se puede beneficiar de los cortavientos porque las nuevas floraciones crecen más vigorosamente después de los cortavientos.

Suelo

El guayabo es una planta resistente que crece en la mayoría de suelos. Responde bien a suelos con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica. Los tipos de suelos margas y aluvial. El guayabo prefiere un suelo bien drenado con un rango de pH de 5 a 7. El guayabo es bastante tolerante a la salinidad del suelo. Mientras que los árboles de guayabo toleran los suelos pobres, la producción de fruta se fortalece esencialmente cuando crece en suelos ricos bajo un manejo adecuado.

2.2.2 Establecimiento de un huerto biológico de guayaba

Razas y variedades de cultivo adecuadas

El guayabo común es un diploide ($2n = 22$), pero existen triploides naturales y artificiales ($2n = 33$), tetraploides ($2n = 44$; especies El Salvador), hexaploides ($2n = 66$; especies de Costa Rica) y aneuploide. Los triploides generalmente producen frutas sin semillas. Las plántulas de hexaploide var. littorale son extremadamente uniformes en cuanto a características de plantas y frutas. Los árboles de plántulas en la mayoría de variedades cultivadas varían en vigor y tamaño, producción de fruta y rendimiento de la fruta, forma, tamaño, calidad, estación en que maduran y capacidad de almacenamiento. La polinización cruzada natural tan común en las variedades cultivadas de guayaba es responsable de la variedad observada en los árboles de plántulas.

Hay tres tipos distintos de variedades cultivadas de guayaba:

- ☀ **tipo para postre:** produce frutas menos ácidas con una gran cantidad de pulpa blanca y colores atrayentes en la superficie. Este grupo incluye muchas variedades de cultivo nacionales y locales, tales como “Mexican Cream”, “Ruby X”, “Hong Kong Pink”, “Klom Toon”, “White Indian”, “Allahabad Safeda”, “Lucknow 49 (Sardar)”, “Red Fleshed”, “Chittidar”, “Nasik”, “Tathem White”, “Supreme” y “Elisabeth”.
- ☀ **Tipo para procesamiento:** Producen fruta fuertemente ácida con una pulpa de color normalmente rosada o roja y un alto porcentaje de recuperación de pulpa, por ejemplo, “Pink acid”, “Patillo” y “Ka Hua Kula”.
- ☀ **Doble Propósito** produce frutas con un compromiso entre el procesamiento y los tipos para postre como “Beaumont”, “Etheridge Selection”, “Oakey Pink”, y “Fanretief”.

Los objetivos de selección en los programas de cruce incluyen rendimiento, calidad de la fruta (aroma, contenido de vitamina C, número de semillas, etc.) la fuerte difusión y el tipo de bajo crecimiento así como la resistencia a plagas y enfermedades. Para los productores biológicos, los

dos últimos objetivos de selección son de importancia básica. Sin embargo, todavía sólo unas pocas variedades de cultivo están disponibles.

Inducción de la floración y polinización

El guayabo produce flores en retoños vegetativos nuevos que nacen del tronco maduro. Por lo tanto, en los climas tropicales y subtropicales templados, el guayabo produce flores y frutos continuamente a lo largo del año si el agua y las temperaturas no se vuelven factores limitantes. La lluvia después de la época seca induce el crecimiento del árbol y la floración. De esta forma, en muchos países tropicales, el guayabo tiene dos momentos cumbres de floración paralelos a la estación de lluvias. Estos momentos cumbre naturales se pueden alterar por manipulaciones de cultivo. Como las flores se producen a partir de nuevas ramas, los factores que estimulan el nuevo crecimiento, como la poda, irrigación y fertilización, estimulan la floración. Es beneficioso darles a los árboles de guayaba un tiempo de reposo (una estación de descanso) reteniendo periódicamente la irrigación. La práctica de la poda, irrigación y fertilización al final de la cosecha es esencial en el ciclo que concentra períodos de cosecha. El desfolleaje con hormonas (por ejemplo ácido gibberellico, ethephon) para inducir nuevos brotes no está permitido en la producción biológica de guayaba.

Algunos problemas con la polinización y la fructificación ocurren con la mayoría de clones de guayaba. La fructificación en las variedades de cultivo triploides es buena cuando crece junto con clones diploides como fuente de polen. Las abejas son las principales polinizadoras del guayabo. Las normas biológicas no permiten la aplicación de hormonas a la planta para aumentar la fructificación y reducir la cantidad de semillas.

Propagación y siembra

El guayabo crece fácilmente de las semillas pero los que nacen de plántulas son variables en cuanto a calidad de la fruta y toman más tiempo en producir los frutos. La germinación de semillas se usa para producir plántulas en programas de reproducción o para producir rizomas para injertar con las variedades de cultivo deseadas. La propagación se realiza ampliamente por vías vegetativas y el método más satisfactorio es mediante injertos por escudete. En el método de injertos por escudete, las plantas de reserva se siembran primero a partir de semillas directamente en bolsas de polietileno individuales. Cuando han alcanzado el tamaño de un lápiz, los brotes ya están listos para ser injertados. La plántula injertada está lista para transplante 2 a 3 meses después. Se aplican muchos métodos de clonación.

Cuando se proporcionan árboles, es de vital importancia encargar árboles certificados donde esté garantizada la ausencia de enfermedades, plagas, virus, y la autenticidad del rizoma y la variedad de cultivo. En diferentes normas de etiqueta biológica, el uso de árboles procedentes de viveros biológicos certificados será obligatorio a partir del 2004. Actualmente, las normas detalladas por ejemplo para el caso en que los árboles biológicos no estén disponibles, son muy dinámicas. Por lo tanto, las normas actuales se deben revisar cuidadosamente con el organismo certificador antes de encargar cualquier plántula.

Establecimiento de huertos

Los cultivadores biológicos aplican dos sistemas de producción de guayaba básicamente diferentes: cultivo de guayaba en huertos o jardines frutales y sistemas agroforestales.

En los huertos, los árboles se pueden plantar desde 2.5 a 8 m en cualquier combinación para hileras y espaciado de árboles. Normalmente el espaciado de árboles en los huertos de guayaba biológica son más amplios en comparación con los huertos convencionales, por ejemplo 5 x 6 m, con árboles sembrados a lo largo de los contornos. Los sistemas intensivos de cultivo de guayaba (hasta 73,000 árboles/ha

con 45 x 30 cm de distancia) se practican en combinación con el uso de reguladores del crecimiento para control del tamaño de la planta. Las normas biológicas prohíben los reguladores del crecimiento, por lo tanto, tales sistemas intensivos no son adecuados para la producción biológica de guayaba.

Unos meses antes de plantar los guayabos, los cultivadores biológicos pueden sembrar leguminosas fuertes (por ejemplo *Canavalia* sp. o *Cayanur cayan*) y después hacer mulch con ellas poco antes de plantar los guayabos. Hay que cavar hoyos de 0.6 m x 0.6 m x 0.6 m e incorporar en cada hoyo compostaje o abono orgánico, y si es necesario, fosfato de roca. Los árboles se tienen que acostumbrar al sol directo durante varias semanas antes del transplante. Se proporciona sombra a las plantas jóvenes inmediatamente después de sembradas, y hay que regar frecuentemente durante la estación seca hasta que los árboles se establezcan bien.

Los guayabos también crecen en jardines frutales extensos y como uno de los cultivos mixtos en los sistemas agroforestales.

2.2.3 Manejo del suelo y malezas

El manejo de las malezas es crucial durante los 2–3 años del establecimiento del huerto. Después de eso, el follaje de los árboles proporciona sombra adecuada para reducir al mínimo la interferencia de las malezas.

La superficie inferior del suelo y alrededor del árbol joven se debe mantener libre de malezas y pastos, ya que el árbol joven no puede competir bien por el agua y los nutrientes hasta que sea más grande.

Los mulches biológicos como paja, pasto seco o compostaje, son excelentes para usar debajo de los guayabos para eliminar las malezas y conservar la humedad. Los mulches biológicos también son adecuados para árboles adultos que tienen fruta y el método escogido por la mayoría

de cultivadores biológicos de guayaba. Algunos cultivadores biológicos cubren el suelo con plantas de cobertura leguminosas para enriquecer el suelo con nitrógeno, materia orgánica y promover la vida microbiana (ver capítulo 1.2).

2.2.4 Nutrición y fertilización del árbol

Cuando los árboles en un huerto comienzan a producir cantidades comerciales de fruta, el fertilizador se usa después de la cosecha, junto con la poda y la irrigación para incentivar nuevos brotes. Toma alrededor de 4.5 a 5 meses desde el inicio de la floración hasta la maduración de la fruta. El fertilizador biológico, por lo tanto, se debe aplicar alrededor de 4 a 4.5 meses antes del período de cosecha esperado, de acuerdo a la temperatura y humedad que prevalece. El fertilizador biológico se aplica alrededor de 2 semanas antes de los fertilizadores químicos altamente solubles para darles a los microorganismos del suelo tiempo para mineralizar el nitrógeno obtenido biológicamente. En los climas subtropicales, donde las temperaturas del invierno son relativamente bajas, sólo se da una estación de cultivo principal y la fertilización se ajusta de acuerdo a esto⁴.

Los siguientes niveles foliares óptimos guían la fertilización de la guayaba (porcentaje sobre la base de materia seca):

-  nitrógeno: 1.7 %;
-  Fósforo: 0.25 %;
-  Potasio: 1.5 %.

⁴ Para más detalles sobre técnicas de fertilización biológica por favor vea el capítulo 1.2.

2.2.5 Manejo del agua e irrigación

Aunque el guayabo puede tolerar la condición de humedad y largos períodos de seca, una disponibilidad constante promoverá el crecimiento rápido y las floraciones. La falta de humedad retardará el florecimiento y hará que la fruta caiga.

La irrigación por goteo se usa cada vez más para satisfacer las necesidades diarias de agua. En los huertos grandes, donde la irrigación se hace por secciones, el microjet o un sistema de rociado bajo es más adecuado. Ambos sistemas son adecuados para la producción biológica de guayaba. Sin embargo, la fertilización líquida no está permitida.

2.2.6 Protección contra heladas

La protección contra heladas es esencial para la supervivencia de los guayabos jóvenes en las regiones subtropicales con inviernos fríos. Los bancos de suelo son excelentes para la protección contra heladas por muchos años: hay que ponerlos a fines del otoño y retirarlos en la primavera. La protección de la parte superior se consigue usando coberturas como sábanas; la cubierta se envuelve encima del árbol, las esquinas hacia fuera y se fijan en el suelo. No es necesario ni deseable que la cubierta alcance el suelo.

En las zonas de frío intenso, se puede necesitar una fuente adicional de calor. Esto no es deseable en la agricultura biológica debido al alto consumo de energía. Si el clima no es adecuado para la producción de guayaba, se deben plantar otros cultivos.

2.2.7 Poda y reducción de la fruta

El guayabo crece simétricamente en forma de cúpula con un follaje amplio, extenso, de ramas bajas y un árbol pequeño de raíces poco profundas que alcanza los 3 a 10 m de altura, ramas cercanas al suelo y por lo general con ventosas

fuertes en la base del tronco. Un árbol de un solo tronco se desarrolla mediante una poda y formación adecuados.

El árbol joven de guayaba se prepara de 3 a 4 meses después de sembrado en el campo. La poda comienza en una etapa temprana de crecimiento de la planta para desarrollar árboles de un solo tronco con ramas bien espaciadas.

Para que el guayabo rinda bien necesita formarse y podarse constantemente para conseguir la forma de árbol deseada para un manejo fácil y para la salud del árbol y obtener la máxima producción de fruta. La fruta más grande se produce al principio en brotes vigorosos de 2 o 3 años de edad. La mayoría de árboles de guayaba, ya sea propagados por semillas o injertos, producen abundancia de ventosas que se deben retirar del tronco hasta 50cm encima del suelo. Se debe establecer un marco de cuatro ramas que representan cuatro cuartos del árbol. Los ángulos a horcajadas entre las ramas y el tronco principal tienen que ser lo suficientemente amplios para facilitar la adecuada penetración de la luz y proporcionar fortaleza física para soportar la carga de la fruta cuando esté madura. Una forma de árbol plana reduce la mano de obra en el manejo del huerto como reducción de la fruta, embolsado de la fruta y cosecha.

Algunos cultivadores prefieren una poda intensa inmediatamente después de la cosecha, otros cultivadores prefieren una poda regular pero ligera de las ramas que no se desean. Como el guayabo produce fruta en un brote nuevo a partir de una rama madura, es importante mantener un equilibrio entre la cantidad de crecimiento vegetativo y las ramas maduras para asegurar la producción la siguiente estación, y mantener la producción de fruta regularmente. La poda induce el crecimiento de nuevos brotes a partir de los cuales se producirán flores. Las ramas que crecen horizontalmente son más productivas que las verticales.

Como los guayabos saludables crecen y producen abundante fruta, siempre está la posibilidad de quebrar las ramas que soportan una carga pesada de frutas. La reducción en las

etapas tempranas del crecimiento de la fruta aumenta el tamaño de las frutas restantes, reduce la posibilidad de ruptura del tronco, y promueve una carga regular. La reducción manual es el único procedimiento que se aplica en la producción biológica de guayaba, ya que los agentes de reducción químicos no se permiten en este método de producción.

2.2.8 Manejo de plagas y enfermedades

Manejo de plagas

El guayabo es atacado por una serie de plagas, como la mosca de la fruta, trips, querezas harinosas, insectos de la escala, ácaros, áfidos etc. Existen varias especies de avispas, parásitos y depredadores que mantienen los insectos de la escala y las querezas harinosas bajo un control razonable. Sin embargo, algunos insectos causan daño a las variedades de cultivo de guayaba, en especial trips y moscas de la fruta.

Los pájaros o murciélagos de la fruta por lo general atacan la fruta madura de guayaba. El manejo biológico de plagas y enfermedades da prioridad a los métodos de control indirecto. Los métodos de control directo se aplican como segunda prioridad. (Ver capítulo 2.1.9).

Manejo de las enfermedades

Algunas enfermedades son específicas para ciertos países y otras se expanden donde crecen las guayabas. En muchos casos, no causan daños económicos. La antracnosis y la pudrición de la fruta por *Mucor* están expandidas y se consideran enfermedades importantes en la mayoría de países. Los cultivadores biológicos primero usan los métodos indirectos antes de aplicar los métodos de control directo. La pudrición de la fruta (*Phytophthora parasitica*, *Botryodiplodia sp.*, y *Dothiorella sp.*) y cancro de la fruta (*Pestalotia psidii*) pueden ser plagas serias para los cultivos de guayaba en la época de lluvias en las zonas húmedas.

Cuadro 6:
Ejemplos de plagas del guayabo y métodos de control directo

Plagas	Importante saber	Métodos de control biológico
<i>Ceratitis capitata</i> (Mosca mediterránea de la fruta), <i>Dacus dorsalis</i> (Mosca oriental de la fruta), <i>Dacus cucurbitae</i> (Mosca melon de la fruta), <i>Ceratitis rosa</i> (Mosca de fruta natal), <i>Anastrepha suspensa</i> (mosca caribeña de la fruta), <i>Anastrepha ludens</i> (Mosca mexicana de la fruta)	<ul style="list-style-type: none"> Las moscas son atraídas hacia la fruta madura donde depositan sus huevos. Los huevos incuban y se desarrollan dentro de la fruta, causando rompimiento del tejido de la fruta. Causa pudrición de la fruta. 	<ol style="list-style-type: none"> Embolsado de la fruta junto con reducción 2 meses después de la floración puede reducir significativamente el ataque. Higiene del campo: <ul style="list-style-type: none"> intercepción total (combinación de carnadas de comida con insecticidas biológicos, como <i>Spionosad</i>). Liberación de parásitos braconidos parasite <i>Diachasmimorpha tryoni</i> y nemátodos Tecnología de esterilización de insectos (STI) no se permite en agricultura biológica.
<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (Trips Read-banded)	<ul style="list-style-type: none"> Ataca la hoja y la fruta Causa plateado de las hojas y descascamiento de la fruta La fruta se momifica . 	<ol style="list-style-type: none"> Los enemigos naturales pueden mantener a los trips bajo un control adecuado. Variedades de cultivo resistentes: <i>Allahabad Safeda</i>; por ejemplo Ruby x Supreme, Lucknow-49.
<i>Cosinoplycha improbana</i> (polilla de guayaba u oruga que taladra la fruta)	<ul style="list-style-type: none"> Tiene el potencial de producir una explosión de población. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de señuelos que contienen feromonas. Las feromonas son producidas por la polilla hembra de guayaba para atraer a los machos y reproducirse. Las trampas que contienen estos señuelos con feromonas pueden interrumpir la capacidad de reproducción de la polilla.
<i>Indarbela quadrinotata</i> (Oruga que come corteza)	<ul style="list-style-type: none"> Ataca a la corteza. 	<ul style="list-style-type: none"> Parásitos que surgen de forma natural.

**Cuadro 7:
Algunas enfermedades del guayabo y manejo biológico**

Enfermedad	Importante saber	Control indirecto	Control Directo
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Anthracnose)	<ul style="list-style-type: none"> Manchas pequeñas marrones o negras en la fruta; podrición de la fruta madura principalmente; en la estación de lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Drenaje adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> Rociar con mezcla de Bordeaux.
<i>Botrytis cinerea</i> (Podrición al final de la floración)	<ul style="list-style-type: none"> Ataca a la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de calcio a las guayabas alivia bastante esta enfermedad. 	<ul style="list-style-type: none"> Rociar con mezcla de Bordeaux.
<i>Mucor hiemalis</i> (Podrición por Mucor)	<ul style="list-style-type: none"> Zonas de la fruta que se remojan en agua, después se cubre con una capa amarillenta; se asocia comúnmente con las heridas causadas por la colocación de huevos de la mosca de la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> Retirar la fruta caída al campo en intervalos de 2 a 4 días; aplastar con los pies durante la cosecha o hacer rodar ligeramete el suelo del huerto; las variedades de cultivo de ácido bajo, dulces, son más tolerantes que las variedades ácidas. 	
<i>Fusarium solani</i> (Marchitamiento Fusarium)	<ul style="list-style-type: none"> Ataca la raíz. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la planificación en suelos infectados. 	
Roña de la fruta	<ul style="list-style-type: none"> Afecta la fruta inmadura causando una capa marrón corcho en las frutas; esto hará que las frutas no sean atractivas y no se puedan vender. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las medidas preventivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Rociado con mezcla de Bordeaux.
<i>Cephaleuros virescens</i> (Manchas de Alga)	<ul style="list-style-type: none"> Causa manchas parecidas a la herrumbre en la superficie de la fruta y de las hojas; manchas oscuras se quedan en la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> Poda adecuada ayudará a reducir estas enfermedades (ventilación). 	<ul style="list-style-type: none"> Rociado con mezcla de Bordeaux.

2.2.9 Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

En las regiones tropicales, la guayaba está disponible todo el año, aunque no siempre en las mismas cantidades. Las frutas de la guayaba se cosechan cuando cambian de color de verde a verde claro. Dependiendo de la variedad del cultivo de guayaba y las condiciones de crecimiento, toma entre 100 a 150 días desde el florecimiento hasta la cosecha de la fruta. Las frutas maduras de guayaba miden de 4 a 10cm y pesan entre 100 a 450 grs. La fruta madura tiene una cáscara delgada amarillo verdosa y una pulpa de grosor variable que puede ser blanca, rosada amarillenta o roja. El sabor y aroma varían bastante, desde ligeramente ácida hasta ligeramente dulce y tipos muy ácidos. La mayoría de variedades de cultivo más famosas contienen muchas semillas pequeñas, duras, de color crema amarillento que están incrustadas en la pulpa suave (hay algunas variedades de cultivo que no tienen semillas).

Cuando hay mano de obra disponible, la fruta joven destinada para el mercado de fruta fresca se envuelve en papel periódico o se embolsan cuando tienen un mes o mes y medio de edad. Esto no sólo protege la fruta de ataques de moscas de fruta, si no que también mejora su color y las protege de la abrasión durante el desarrollo de la fruta. Sin embargo, el embolsado alienta condiciones para enfermedades de hongos y por lo tanto se tiene que hacer con cuidado cuando se trata de guayabas desarrolladas biológicamente. Las bolsas plásticas no son adecuadas en la producción biológica de guayaba por la misma razón.

La cosecha se hace manualmente. Las frutas para postre se cosechan verdes maduras y se manejan cuidadosamente para evitar daños, clasificadas por tamaño y se empaacan cuidadosamente en la caja para el envío. La fruta para procesamiento se debe recoger cuando está en etapa de color amarillo firme a medio madurar. Los intervalos de cosecha

no deben exceder los 3-4 días o puede ocurrir pérdidas por frutas demasiado maduras. Las guayabas inmaduras no maduran fuera de los árboles; la fruta se puede suavizar, pero nunca desarrollará un color abundante, ni el típico sabor asociado con el disfrute de comerla. Las frutas demasiado maduras se caen; se tienen que recoger y destruir en vez de dejar que se pudran en el campo para eliminar fuentes de nuevas plagas y enfermedades infecciosas.

El rendimiento de la fruta depende de las variedades de cultivo, diseño del huerto (densidad) y condiciones climáticas. El rendimiento puede ser de 10 toneladas por hectárea en el tercer año de producción y aumentar a 30 toneladas por hectárea en el décimo año. El promedio varía entre 80-90 kg/árbol. Las experiencias en los huertos de guayaba manejados biológicamente no muestran una significativa reducción de rendimiento después de la conversión.

Manejo post-cosecha

La guayaba se adecua bien al procesamiento. Es más común comer frescas las selecciones más dulces, mientras que las selecciones con sabor más fuerte se usan normalmente para mermelada, jalea, pasta y otros productos.

Fruta fresca

La fruta madura verde que se mantiene a 20°C desarrolla una cáscara completamente amarilla en 6 a 8 días. La fruta empacada en bolsas de polietileno se puede almacenar a temperaturas de 8–10 °C por 14 días y ser 100% negociable. El etileno se puede usar en la fruta madura verde para acelerar la maduración (el etileno para maduración está permitido en la agricultura biológica).

Las guayabas se deben empacar en postura natural (con el extremo del pedicelo de la fruta hacia arriba) para mantener una mejor calidad por períodos más largos de tiempo. Las frutas para el mercado de fruta fresca se deben envolver individualmente en papel toalla y empacarse en capas acolchadas antes del envío o refrigeración. La envoltura de las guayabas evita la pérdida de peso y conserva el brillo.

El almacenamiento de guayabas envueltas a temperaturas frías extiende la vida post-cosecha hasta 5 semanas, conservando la fruta saludable y sin reducción significativa en su contenido de nutrientes; sin embargo, la fruta que se almacena sin envolver pierde humedad y brillo. La desecación, amarronamiento del tejido de la cáscara de la fruta con la consecuente pérdida de firmeza de la pulpa, y el alto grado de pérdida de peso fisiológico limita la vida de almacenamiento de la guayaba.

Procesamiento de jugos

La fruta destinada a procesamiento se debe mantener a 15°C para permitir una maduración gradual. El proceso biológico requiere métodos asépticos o baño caliente de los contenedores así como congelación como forma de conservar los productos sin añadir preservantes. Los métodos asépticos son más ventajosos porque no se necesita refrigeración.

2.3. Lichee

El lichee es la fruta más conocida de un grupo de frutas comestibles de la familia de soapberry, Sapindaceae. Botánicamente designada como *Litchi chinensis* Sonn. (*Nephelium litchi* Cambess) y ampliamente conocida como lichee.

Esta fruta es originaria del sur de China, donde se conocen más de 100 variedades. Hoy, se cultiva en casi todas las regiones subtropicales donde el clima y el suelo sean adecuados. Sin embargo, China lidera el centro de producción de lichee.

2.3.1 Requisitos ecológicos

El lichee requiere variaciones de temperatura según la estación para florecer y dar frutos. Los veranos cálidos y húmedos son los mejores para el florecimiento y el desarrollo de la fruta, y una cierta cantidad de frío en invierno es necesaria para el desarrollo de los capullos de las flores. El lichee se da mejor en regiones con inviernos secos y fríos pero sin heladas. La mayoría de especies cultivadas son sensibles al hielo excepto para la variedad de cientos de años de antigüedad “Chen-Tze” o “Royal Chen Purple”, denominada “Brewster” en Florida. Esta variedad es originaria de la zona norte de la región donde se cultiva el lichee en China. Es capaz de soportar heladas ligeras y ha demostrado tener éxito en el área de Lake Placid en Florida central.

El verano no debe ser demasiado caliente, y la humedad durante el desarrollo de la fruta no debe ser muy alta. Las necesidades de agua son altas (como 1.500 mm), por lo tanto, en áreas con largos períodos de seca la irrigación es necesaria. En China e India, los lichees crecen entre 15° y 30° N. El lichee se da mejor en las planicies bajas donde los meses de verano son cálidos y húmedos y los meses de invierno son secos y húmedos.

Las heladas fuertes matarán a los árboles jóvenes pero los árboles maduros soportarán las heladas ligeras. La

tolerancia al frío del lichee es intermedia, un punto medio entre la naranja dulce en un extremo y el mango y la palta en el otro. La ubicación, inclinación del terreno, y la proximidad a fuentes de agua pueden hacer una gran diferencia en el grado de daño ocasionado por la helada.

La lluvia intensa o la neblina durante el período de floración es perjudicial, al igual que los vientos cálidos, secos, fuertes que causan el desprendimiento de las flores y también agrietamiento de la cáscara de la fruta. El agrietamiento también ocurre durante períodos alternos de lluvia y calor, con períodos secos, que ocurren con frecuencia en el lado soleado del árbol.

Suelo

El lichee prefiere un suelo ácido, como la mayoría de árboles frutales tropicales. Un pH del suelo entre 5.5 y 7.5 es aceptable, pero las plantas crecen mucho mejor en suelos con un pH en el último lugar de este rango. El pH del suelo juega un importante papel en la salud nutricional de un árbol, especialmente con respecto a la habilidad del árbol de absorber elementos menores como hierro. La materia orgánica en el suelo genera ácidos húmicos a medida que se rompe. Estos ácidos producidos de forma natural ayudan a bajar el pH del suelo y promueven un ambiente de crecimiento más sano.

El suelo debe ser fértil, profundo y bien drenado. Sin embargo, los lichees crecen bien en una amplia gama de suelos. En China se cultivan en marga arenosa o arcillosa, “river mud”/ “lodo de río”, arcilla arenosa húmeda e incluso arcilla pesada.

Sin embargo, en un experimento anterior en un invernadero en Washington, D.C., las plántulas sembradas en suelo ácido mostraron un crecimiento superior y las raíces tenían muchos nódulos colonizados por hongos micorrizas. Esto hizo que algunos especularan que la inoculación puede ser deseable.

El lichee adquiere un máximo crecimiento y productividad en marga aluvial profunda pero florece en el extremo sur de Florida en piedra caliza oolítica siempre y cuando esté colocada en un hoyo de siembra del tamaño adecuado y se riegue en la estación seca. Si los árboles de lichee crecen en piedra caliza (con alto contenido en pH) puede ser necesario aplicar un rociador foliar de elementos menores, de los cuales el hierro quelatado es el componente más importante.

Generalmente los chinos plantan el lichee en los bancos de estanques y arroyos. En la tierra baja, húmeda, cavan zanjas de 10 a 15 pies (3- 4.5 m) de ancho y 30 a 40 pies (9 –12 m) de distancia, usando el suelo excavado para formar estratos elevados donde se plantan los árboles de lichee de modo que tengan un drenaje perfecto y suelo permanentemente húmedo. Aunque el lichee tiene una alta necesidad de agua, no puede tolerar el empozamiento de agua. El agua debe estar por lo menos 1.2 – 1.8 m por debajo de la superficie y el agua subterránea debe fluir ya que el agua estancada producirá pudrición de la raíz. El lichee algunas veces puede soportar una inundación leve mejor que los cítricos. No se desarrollará en condiciones salinas.

La corona de la raíz de un árbol de lichee no debe estar enterrada. Esta regla general se aplica a casi todos los árboles. La corona de la raíz es la zona del tejido de la planta en la base del árbol entre el lugar donde la raíz termina y empieza el tronco. Si esta área está enterrada por suelo no poroso, el árbol morirá.

2.3.2 Establecimiento de un huerto biológico de lichee

Variedades adecuadas

El profesor Groff, en su libro: “The Lychee and the Lungan” nos dice que la producción de tipos superiores de lichee es un tema de gran orgullo familiar y rivalidad local en China, donde la fruta se aprecia como ninguna otra. En 1492, en

los Anales de Fukien, se publicó una lista de 40 variedades de lichee, principalmente nombradas por familias.

Los chinos dicen que el lichee es altamente variable bajo diferentes condiciones de cultivo y del suelo. El profesor Groff concluyó que se podían catalogar 40 o 50 variedades reconocidas en Kwangtung, pero allí sólo había 15 variedades diferentes, ampliamente conocidas y comercializadas que crecían en esa provincia, la mitad de ellas comercializadas en la estación en la ciudad de Cantón. Algunas de éstas se clasifican como tipos de “montaña”; la mayoría son “tipos de agua” (crecen en tierras bajas bien regadas). Hay una distinción especial entre los tipos de lichee que segregan jugo cuando se rompe la cáscara y los que retienen jugo dentro de la pulpa. La última se llama “seca- y -limpia” y es muy apreciada. Hay mucha variación en la forma (redonda, forma de huevo o de corazón), color de la cáscara y textura, la fragancia y el sabor e incluso el color de la pulpa, la cantidad de “rag” (parte astringente rugosa en los cítricos) en la cavidad de la raíz y, de vital importancia, el tamaño y la forma de la semilla.

Propagación y manejo de viveros

Los lichees no se reproducen fielmente de la semilla, y las semillas son abortivas, no viables. Más aún, las semillas de lichee son viables sólo de 4 a 5 días y los árboles de plántulas no darán fruto hasta que tengan 5 a 12 o incluso 25 años. Por estas razones, las semillas se plantan más que nada para propósitos de selección y cruce o para rizomas.

Los intentos de cultivar el lichee con esquejes por lo general han sido desalentadores, aunque ha habido un 80% de éxito con esquejes a pleno sol, bajo constante neblina y proporcionándoles semanalmente nutrientes líquidos. Las capas de suelo se han practicado hasta cierto punto. En China, el sistema de acodamiento en el aire (“marcotting”, o “gootee”) es el medio más popular de propagación y ha sido practicado durante siglos. En este método, se rodea con cinta una rama de un árbol escogido, se le permite endurecerse durante 1 o 2 días y entonces se le encierra en

una bola de lodo pegajoso mezclado con ramas cortadas u hojas secas y envuelto con arpillera. Con el riego frecuente, las raíces se desarrollan en el lodo y, en cerca de 100 días, la rama se corta, la bola de tierra aumenta a alrededor de 30 cm de ancho y el acodamiento en el aire se mantiene en un vivero protegido por poco más de un año, entonces se expone gradualmente a pleno sol antes de sacarlo al huerto. Algunos acodamientos en el aire se siembran en grandes macetas con arcilla y crecen como plantas ornamentales.

El método chino de acodamiento en el aire tiene muchas variaciones. De hecho, se han registrado 92 modificaciones y se han experimentado en Hawaii. “Inarching” es también una antigua costumbre, variedades seleccionadas de cultivo se unen al rizoma de lichee tipo “Mountain”. Para que el acodamiento en el aire sea menos intenso-intenso, para eliminar el exceso de agua y también para producir capas portátiles, que se puedan enviar, el Coronel Grove, después de mucha experimentación, desarrolló la técnica de empaquetar el rodeo con musgo esfagno húmedo y tierra, envolverlo en plástico transparente a prueba de humedad que permita el intercambio de aire y gases, y bien ajustado asegurando por arriba y abajo. En alrededor de 6 semanas, se forman raíces suficientes para permitir separación de la capa, retiro de la envoltura plástica, y plantarlo en el suelo en recipientes en el vivero. Esto es posible en ramas con acodamiento en el aire hasta 10 cm de grosor, donde 200 a 300 capas se toman de un árbol grande.

Estudios en México han llegado a la conclusión que, para la máxima formación de la raíz, las ramas que serán sometidas al acodamiento de aire no deben tener menos de 15mm de diámetro, y, para evitar el indebido desfolle del árbol madre, no debe exceder los 20 mm. Las ramas de cualquier edad alrededor de la periferia del follaje y expuestas al sol forman mejores acodamientos en el aire con mayor desarrollo de la raíz que las ramas tomadas de posiciones con sombra en el árbol. La aplicación de reguladores del crecimiento a varias velocidades no ha mostrado un efecto significativo en el desarrollo de la raíz en los experimentos

mexicanos. En la India, algunos de los varios auxins intentaron la formación estimulada de la raíz y forzaron la maduración temprana de las capas, contribuyendo, sin embargo, a una alta mortalidad. Los horticultores sudafricanos creen que atar la rama hacia arriba de modo que esté casi vertical induce un vigoroso crecimiento de la raíz.

Los nuevos árboles, con cerca de la mitad de la parte superior cortada y soportada por estacas, se mantienen en una casa en sombra por 6 semanas antes de sembrarlos. Las mejoras en el sistema del Coronel Grove después incluyó el uso de neblina constante en la casa de sombra. También, se encontró que los pájaros picoteaban las raíces jóvenes que se veían a través de la envoltura transparente, hacían agujeros en el plástico y causaban deshidratación. Entonces fue necesario proteger los acodamientos en el aire con un cilindro de papel periódico o aluminio. A medida que pasó el tiempo, algunas personas usaron papel aluminio en lugar de plástico para envolver los acodamientos en el aire.

Los árboles con acodamiento en el aire darán frutos en 2 a 5 años después de plantados. El profesor Groff dijo que un árbol de lichee no está en su mejor forma hasta que tenga 20 a 40 años; continuará siendo un buen cultivo por 100 años o más. Una desventaja del acodamiento en el aire es que los árboles resultantes tienen sistemas de raíz débiles. En China, un método de injerto por hendidura se ha usado desde hace mucho tiempo para propósitos especiales, pero, hablando en general, se considera que el lichee es muy difícil de injertar. Se ha intentado injerto de corteza, lengua, hendidura, y vena lateral, también injerto de “chip-and shield”, por varios experimentadores en Florida, Hawaii, Sudáfrica y otros lugares con varios grados de éxito. El lichee es especial en el sentido en que todo el cambium es activo sólo durante las fases más tempranas del crecimiento secundario. El uso de rizomas muy jóvenes, sólo 6mm de diámetro y envueltas en la unión con bandas de plástico vinílico, ha dado buenos resultados. Una tasa de éxito de 70% se ha alcanzado en injerto por empalme en Sudáfrica. Primero se rodea la madera endurecida, no terminal, de ramas jóvenes

de 6mm de grosor y se retira el anillo de corteza. Después de 21 días, la rama se corta en el anillo, se desfolia pero dejando la base de cada peciolo, entonces se hace un corte sesgado en el rizoma 30 cm por encima del suelo en el punto donde encaja el grosor del vástago injertado. Se retiene la mayor cantidad posible de ramas. El corte se hace en una superficie perfectamente blanda de 2.5 cm de largo; entonces se hace un corte al vástago de 10 cm de largo, haciendo un corte transversal para encajarlo en el rizoma. El vástago debe tener 2 brotes ligeramente abultados. Después de unir el vástago y el rizoma, la unión se envuelve con cinta plástica para injertos y el vástago se cubre completamente con bandas de injertos para impedir la deshidratación. En 6 semanas los brotes comienzan a hincharse, y el plástico se abre justo encima del brote para permitir el crecimiento. Cuando el nuevo brote se ha endurecido, se retira toda la cinta de injertar. El injerto se realiza en un ambiente húmedo y cálido. Las plantas injertadas se mantienen en contenedores por 2 años o más antes de plantarlos, y ellos desarrollan raíces centrales fuertes.

2.3.3. Manejo del suelo y malezas

El primer paso para establecer un huerto de lichees es examinar el suelo para verificar que sea adecuado con respecto a profundidad, drenaje y capas compactadas. Es preferible que sea de 1 a 2 m de profundidad. Consecuentemente, el suelo necesita prepararse de acuerdo a los resultados del análisis del suelo, especialmente cuando se requieren grandes cantidades de cal.

Si el suelo es adecuado para la producción de lichee, se tiene que preparar bastante por adelantado. Antes de plantar, el suelo se debe labrar lo más profunda y cuidadosamente posible, de modo que no sea necesario hacer hoyos de siembra demasiado grandes. Si el suelo es muy ácido, puede ser necesario aplicar gran cantidad de cal. Dos tercios de la cantidad recomendada de cal se tienen que esparcir en el área donde se va a plantar, mezclado con la parte superior

del suelo y entonces ararse lo más profundamente posible, por lo menos 9 a 12 meses antes de sembrar. El calcio (cal) se mueve muy lentamente hacia abajo en el suelo y por lo tanto se debe trabajar en profundidad en la zona de las raíces.

Entonces se puede plantar un cultivo de cobertura y ararse en cerca de 6 meses para mejorar el contenido de materia orgánica del suelo. La cal restante (un tercio) y todo el fosfato que se necesita se tiene que esparcir e incorporar al mismo tiempo. Los árboles se pueden plantar 3 meses después.

Si se necesita una aplicación adicional más ligera de cal (2- 4 t/ha), la cal se puede trabajar en el suelo por lo menos 3 meses antes de plantar y el fosfato 1 mes antes de plantar.

Siembra y espaciado

Hay que recordar que los árboles de lichee tienen una larga vida y crecen altos. Un árbol de 25 años de edad puede alcanzar un diámetro de corona de 12m. Si los árboles se espacian demasiado y después se vuelven incontrolablemente grandes, no será posible un rendimiento económico. Si los árboles están muy juntos, el tamaño se debe controlar desde el principio mediante la poda.

Los árboles jóvenes no se deben sembrar demasiado juntos. Las porciones del árbol que estén a la sombra de otros árboles no producirán fruta. Para una máxima productividad, tiene que haber una exposición completa a la luz por todos lados. Para un huerto permanente, el mejor espaciado para los árboles es de 12m en cada lado. En la India, un espaciado de 9m se considera adecuado, probablemente porque el clima más seco limita el crecimiento general. En Sudáfrica la distancia ideal de siembra es de 9 x 6 m. En Cook Islands, los árboles se plantan en un espacio de 12 x 6 m – 56 árboles por acre (134 por hectárea), pero en el 15º año, la plantación se reduce a 12 x 12m.

En Florida, se ha informado que el espaciado óptimo para un árbol de lichee es de un radio de 15' (4.5 m) desde

el centro del tronco en todas las direcciones. Si se deja un acceso de 10 o más pies (3 m) entre hileras, se supone un espacio de 40' (12 m).

Al contrario de lo anterior, se ha informado que las plantaciones densas se han vuelto populares en China. El número de árboles por hectárea ha aumentado de 150 a 330 o 495 reduciendo el espaciado de árboles a 0 6 m x 5 m y 5 m x 4 m, respectivamente. Tal plantación densa necesita fertilización más frecuente, irrigación y poda. Los árboles de lichee se comprimen a una altura y diámetro de aproximadamente dos metros mediante poda intensa después de la cosecha. Esto da como resultado árboles que alcanzan una producción cumbre más temprana (después de seis años).

Siembra de árboles

Los árboles de lichee se pueden transplantar en cualquier momento del año, pero la mejor época es durante la primavera o al principio de la temporada de lluvias. Los hoyos para sembrar deben ser cuadrados (en suelo arado profundamente 300 x 500 mm y en suelo no arado 500 x 500 mm) y el final del hoyo se debe llenar con una mezcla de capa superficial del suelo y compostaje.

Las raíces de los árboles jóvenes no se deben dañar durante el sembrado. Después de sembrar, el suelo se comprime ligeramente parándose sobre él y se humedece antes de que se coloque el mulch alrededor del árbol nuevo recientemente transplantado. Consecuentemente, los árboles jóvenes se tienen que regar regularmente. Nunca les debe faltar agua o condiciones de humedad.

Floración y polinización

El lichee florece mejor por debajo de los 20°C. La inflorescencia es determinante. Se producen pequeñas flores blancas a amarillo-verdosas en el bosque de estación actual en racimos terminales. Ellas están presentes desde mediados de febrero hasta marzo en el hemisferio norte y desde mediados de agosto-septiembre en el hemisferio sur.

Hay 3 tipos de flores que aparecen en secuencia irregular, o, a veces simultáneamente, en la inflorescencia del lichee: a) masculina; b) fruta hermafrodita como femenina (como 30% del total); c) hermafrodita como masculina. Esta última tiende a poseer el polen más viable. Muchas de las flores tienen polen defectuoso, y este hecho probablemente es la causa principal de las semillas abortivas y también el problema común de desprendimiento de las frutas jóvenes. Las flores necesitan que los insectos transfieran el polen.

En la India, L.B. Singh registró 11 especies de abejas, moscas, avispas y otros insectos como visitantes de las flores de lichee que buscaban néctar. Pero las abejas de miel, principalmente *Apis cerana indica*, *A. dorsata* y *A. florea*, constituyen el 78% de los insectos polinizadores del lichee, y ellos trabajan la flor buscando polen y néctar desde el amanecer hasta el atardecer. *A. cerana* es la única abeja de colmena y es esencial en los huertos comerciales para la máxima producción de fruta.

Una investigación de 6 semanas en Florida reveló 27 especies de visitantes de las flores del lichee, que representaban 6 diferentes órdenes de insectos. Los más abundantes, en la mañana y en la tarde, fue la mosca secundaria (*Callitroga macellaria*), una plaga indeseable. Después fue la abeja de miel importada (*Apis mellifera*) que busca néctar diariamente pero sólo durante las mañanas y aparentemente no le interesa el polen. No se vieron abejas silvestres en las flores de lichee, aunque se encontraron abejas silvestres en grandes cantidades recolectando polen en una plantación de árboles frutales adyacente unas semanas después. El tercero en el orden, pero no abundante, fue el escarabajo soldado (*Chauliognathus marginatus*). El resto de insectos visitantes estuvieron presentes sólo en cantidades poco significativas. El mantenimiento de los panales de abejas en los bosques de lichee de Florida es necesario para mejorar la fructificación y el desarrollo de la fruta. La fruta madura dos meses después de la floración.

La fructificación del lichee depende del clima y se ve profundamente afectada por la temperatura y la humedad. Varía bastante dentro de las panículas, y varía de 1-50 por ciento de las flores femeninas producidas. La falla reproductiva es común y no siempre tiene explicación. En algunos años, ciertas variedades de cultivo producen pocas, o sólo flores masculinas; como resultado, la fructificación no existe o es escasa. Este problema se puede minimizar a través del uso de variedades mejor adaptadas y métodos de manejo para retrasar el crecimiento e inducir la floración. Las temperaturas extremas de invierno y verano que afectan la fenología de la floración y el clima inestable que limita los vuelos de las abejas durante la floración, se han identificado como otras causas de falla reproductiva.

Protección contra el viento

Probablemente el único enemigo más grande del desarrollo de los árboles de lichee sea el viento. Incluso una cantidad moderada de viento (> 15mph) dañará las nuevas ramas y hojas. Los árboles jóvenes se benefician mucho cuando se les protege del viento. Esto se puede realizar colocando estacas alrededor de cada árbol pequeño y rodearlos con una tela como protección contra el viento. En los sitios muy ventosos, toda la plantación se puede proteger por árboles plantados como cortavientos, pero éstos no deben estar demasiado cerca como para hacer sombra a los lichees. Algunos cultivadores informan que ellos han usado con éxito platanales como cortavientos entre los árboles porque crecen rápido y son resistentes. Además de actuar como cortavientos atractivos, los platanales producen una gran cantidad de materia orgánica que cae al suelo adyacente a los lichees. El árbol de lichee es estructuralmente altamente resistente al viento, ya que ha resistido tifones, pero se puede necesitar una protección para cuidar el cultivo. Durante los meses secos, cálidos, los árboles de lichee de cualquier edad se beneficiarán del riego con rociador de cabecera; se ven seriamente retrasados con la falta de agua.

2.3.4. Nutrición y fertilización del suelo

Los árboles recientemente plantados necesitan mucha agua pero no fertilizantes, aparte de enriquecer el hoyo donde se siembran con compostaje bastante tiempo antes de la siembra. El fertilizante sólo se debe aplicar como 1 año después del trasplante. Las aplicaciones deben ser bien ligeras y repartidas uniformemente, pero no contra los tallos de los árboles. El huerto se debe regar después de aplicar el fertilizante.

En China, los árboles de lichee se fertilizan sólo dos veces al año con material orgánico. El uso de materia orgánica se recomienda para mejorar la calidad de la fruta. Los principales éxitos en China del Sur son abonos de aves y cerdo así como torta de maní o cacahuete.

Cuadro 8:
El uso de Kraal o abono de aves en Sudáfrica para los árboles de lichee

Edad del árbol (años)	Abono de Kraal (kg/árbol/año)	Tiempo de aplicación
1	5	± 1 kg cada 6 semanas durante el verano.
2 - 3 4 - 5	15 25	Poner 5 abonos iguales durante el verano.
6 - 7 8 - 9 10 - 11 12 - 13 Máximo	40 55 70 80 100	Poner 1/2 de la cantidad antes de la floración y el resto después de la cosecha.

En el suelo de piedra caliza y alcalino, puede ser necesario usar azufre de suelo y hierro quelatado para evitar la clorosis. El bronceado de las hojas es indicador de deficiencia de zinc.

En la producción biológica certificada, de acuerdo a la Norma UE 2092/91, la necesidad de aplicar azufre y oligoelementos como boro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno y zinc tiene que ser aprobada a través del organismo de inspección.

Mulch

El mulch orgánico, como el que se deriva de los restos del campo y material triturado, ayuda a promover un microclima saludable uniforme encima de las raíces. Esto reduce el ciclo estresante de humedecer y secar el sistema de las raíces. Estas condiciones también contribuyen a un ambiente saludable para los microorganismos en el suelo tales como bacterias y hongos.

La mayoría de lichees se propagan con sistema de acodamiento en el aire, (vegetativo) y como tal desarrolla un sistema de raíces poco profundas que se expanden a lo largo de la superficie sin una raíz central profunda. El deterioro de la materia orgánica en el mulch ayuda a la acidificación del suelo, que es especialmente importante en suelos de piedra caliza.

El mulching mejora de manera efectiva las propiedades de sombreado de la raíz de los árboles de lichee.

2.3.5. Poda

Normalmente, el árbol no se poda después del moldeado prudente de la planta joven porque cortar la punta de una rama con cada racimo de frutas es suficiente para promover nuevos brotes para el siguiente cultivo. Se puede realizar una poda severa de árboles antiguos para aumentar el tamaño de la fruta y que rinda por lo menos unos cuantos años.

Sin embargo, también se ha informado que los árboles que han sido podados cerca de 15 cm después de la cosecha tienden a producir más fruta en los siguientes años. La poda de los brotes antiguos estimula nuevos brotes en todos los extremos terminales meristemáticos. Hay que recordar que la floración surge en un brote reciente que ha sido “endurecido” dentro de los últimos meses. Las horcajaduras en forma de V se deben evitar debido a la naturaleza quebradiza de la madera.

Un objetivo de podar debe ser fomentar en el árbol el hábito de crecimiento hemisférico óptimo. Esta forma proporcionará la mejor sombra al sistema de raíces y alentará un árbol más sano en general. Otro beneficio de hacer sombra al sistema de raíces fuera de la línea de goteo del árbol es que la sombra impide el crecimiento de malezas, pasto y elementos indeseables por debajo que roban los nutrientes esenciales.

2.3.6. Manejo del agua e irrigación

El lichee no tolera agua estancada, pero necesita un suelo muy húmedo, de modo que el árbol necesita regarse regularmente cuando está creciendo activamente. En los suelos arenosos, son efectivos los ciclos de irrigaciones cortas con pequeñas cantidades de agua. En los suelos arcillosos el agua está disponible por un período más largo, pero es importante que el suelo no se humedezca ni se seque demasiado.

Los árboles son muy sensibles a los daños de sales en el suelo o en el agua, razón por la cual el suelo se tiene que lixiviar regularmente. Los árboles de lichee necesitan regarse frecuentemente y por lo tanto es esencial que haya disponible suficiente agua desde la etapa de floración hasta después del flujo de crecimiento después de la cosecha.

Como la porción comestible de la fruta de lichee tiene un contenido de agua de 86%, la disponibilidad de agua es importante durante el desarrollo de la fruta. La falta de agua retrasará el desarrollo de la fruta y afectará de forma negativa el tamaño, masa y calidad de los lichees.

Durante la época de latencia se debe reducir la irrigación, pero el árbol no debe sufrir por falta de agua. Los productores normalmente paralizan la irrigación durante los meses más fríos del año de modo que ellos puedan tener un adecuado período de latencia. En áreas donde nunca hace mucho frío, se debe detener la irrigación para hacer que los árboles ingresen a período de latencia. Los árboles jóvenes que todavía no están produciendo se riegan a lo largo de todo el año.

2.3.7. Manejo de plagas y enfermedades

Enfermedades

Las localidades donde se cultiva el lichee han informado de la existencia de muy pocas enfermedades. Las hojas lustrosas son bien resistentes a los hongos. En Florida, los árboles de lichee a veces sufren de caspa verde, o mancha de la hoja algal (*Cephaleuros virescens*), roya de hoja (*Gleosporium sp.*), sequedad causada por *Phomopsis sp.*, y pudrición de raíz por hongos, (*Clitocybe tabescens*) que es más probable que ataque a los árboles de lichee plantados donde antes hubo árboles de roble. Se ha descubierto que las antiguas raíces y fragmentos de los robles se infectan bastante con el hongo.

En India, la mancha de la hoja causada por *Pestalotia pauciseta* puede prevalecer en diciembre. Las manchas de las hojas causadas por *Botryodiplodia theobromae* y *Colleotrichum gloeosporioides*, que comienzan en la punta del foliolo, se notaron por primera vez en la India en 1962.

Los líquenes y algas crecen normalmente en los troncos y ramas de los árboles de lichee.

El principal problema post-cosecha es el deterioro por el organismo parecido a la levadura que es rápido para atacar las frutas calientes y húmedas. Es importante mantener las frutas en estado fresco y seco, con buena circulación de aire. Evitar condiciones que favorezcan la pudrición.

Plagas

En la mayoría de áreas donde crece el lichee, la plaga de follaje más seria es la erinose, o ácaro de enrollamiento de la hoja, *Aceria litchii*, que ataca los nuevos brotes causando unas agallas peludas parecidas a una ampolla, en la parte superior de las hojas, engrosándolas, arrugándolas y distorsionándolas, y de color marrón, como lana al tacto, en la parte inferior. Parece que el ácaro vino a Florida en plantas de Hawaii en 1953, pero se ha erradicado de manera efectiva.

El enemigo más destructor del lichee en China es un chinche (*Tessarotoma papillosa*) con marcas de color rojo vivo. Succiona la savia de ramitas jóvenes y por lo general mueren; o, en los casos más raros, ocurre una alta tasa de desprendimiento de las frutas. Esta plaga se combate sacudiendo los árboles en invierno, recogiendo los chinches y destruyéndolos. Sin esos esfuerzos, esta plaga causa estragos.

La mosca de la fruta, *Ceratites capitata* y *Pterandrus rosa* hace huecos en un minuto y rompen la cáscara y causan el deterioro interno. Estas plagas también son tan dañinas que el cultivador tiene que adoptar la práctica de encerrar manojos de racimos (con la mayor parte de las hojas retiradas) en bolsas hechas de papel “a prueba de humedad” o calicó sin blanquear 6 a 8 semanas antes de la temporada de cosecha.

Los pájaros, murciélagos y abejas dañan las frutas maduras en los árboles en China y algunas veces se construye una casa de soporte al costado de un árbol de lichee para que un guardián mantenga lejos a estos depredadores, o se puede extender una gran red sobre el árbol. En Florida, los pájaros, ardillas, mapaches y ratas, son los principales enemigos. Los pájaros han sido repelidos colgando lazos metálicos en las ramas, que se mueven, brillan y suenan con el viento. A veces, los saltamontes, grillos y katydids pueden alimentarse exageradamente del follaje.

2.3.8. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Para uso doméstico o para los mercados locales, los lichees se cosechan cuando están con el color pleno; para envío, sólo se escogen los lichees parcialmente coloridos. El crecimiento final de la fruta hace que las protuberancias en la cáscara sean menos llenas y que se aplanen ligeramente; por lo tanto, un recolector experimentado reconocerá la etapa de maduración total. Rara vez las frutas se cosechan solas excepto para comerlas inmediatamente, porque el tallo normalmente no se

desprende sin romper la cáscara, haciendo que la fruta se malogre rápidamente. Los racimos normalmente se sujetan a una porción de tallo y unas cuantas hojas se adjuntan para prolongar la frescura. Las frutas individuales después se cortan del racimo dejando un cabo de tallo adjunto. La cosecha puede necesitar realizarse cada 3 o 4 días durante un período de 3 a 4 semanas. No se debe hacer nunca inmediatamente después de la lluvia, porque la fruta es muy perecible. El árbol de lichee no es adecuado para usar escaleras. Los racimos altos normalmente se cosechan mediante poleas de metal o bamboo. Un obrero puede cosechar 25 kg. de fruta por hora.

Cuadro 9:
Ejemplos de plagas del lichee y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Escarabajo elefante (<i>Xylocopa gideon</i>).		CULTURAL: Los escarabajos se pueden excluir con una red de malla de tamaño adecuado por ejemplo 20 mm o menos. BIOLÓGICO: a veces se realiza el retiro manual de los árboles. Las larvas se alimentan de la materia orgánica que se pudre. El mulching pesado será atractivo para que los escarabajos dejen sus huevos en este material. Esto aumentará el problema en las estaciones siguientes.
Ácaro de lichee erinose o ácaro de enrollamiento de la hoja (<i>Eriophyes litchei</i>).	Ataca las hojas recién salidas causando unas agallas peludas, parecidas a una ampolla, en la parte superior de las hojas, engrosando, arrugando y distorsionándolas. Y por debajo, un color marrón y un textura parecida a la lana.	En los árboles más antiguos hay que podar la mayor parte de follaje infestado del árbol y destruirla. El ácaro se expande fácilmente en las plantas de vivero, especialmente. Marcots tomados de árboles infestados. Usar solamente material para sembrar limpio, libre de ácaros. Cuando sea posible obtenga su material para sembrar de huertos libres de ácaros. También se pueden expandir por el viento y las abejas.
Chinche (<i>Tessaratoma papillosa</i>).	En China succiona la savia de las ramas jóvenes y por lo general mueren o producen una alta tasa de desprendimiento de frutas.	Sacudir los árboles en invierno, recogiendo los chinches y destruyéndolos.
Oruga de unicornio falso (<i>Schizura ipomeae</i>).	Se alimenta de las hojas.	Es parasitado por una mosca taquinida (<i>Thorocera floridensis</i>).
Acaros rojos (<i>Paratetranychus hawaiiensis</i>).	Infestan el follaje.	Rociar extracto de <i>Tephrosia vogelii</i> (20 g de hojas por 100 ml de agua remojada toda la noche) y añadir un poco de jabón como pegamento.
Trips (<i>Dolicothrips idicus</i>).	Atacan el follaje.	preparaciones de neem, piretrinas, tabaco, derris, jengibre.
Larvas de mancha pequeña (<i>Acrocerope cramerella</i>).	Come semillas en desarrollo y la médula de ramitas jóvenes.	Práctica sanitaria de quema de las hojas caídas de lichee. Una avispa parásita pequeña también ayuda a controlar este depredador.
áfido (<i>Aphis spiraeicola</i>) + áfido de cítricos (<i>Toxoptera aurantii</i>) + escala de corteza de lichee, <i>Pseudaulacaspis major</i> + escala de melocotón blanco, <i>P. pentagona</i> .	Ocurre en las plantas jóvenes en viveros con sombra, ataca el follaje.	Alentar los enemigos naturales, rociar extractos de plantas de derris, neem, solución de ají o jabón.
Mosca de la fruta, <i>Ceratites capitata</i> y <i>Pterandrus rosa</i> .	Hacen hoyos en un minuto y rompen la cáscara y causan daño interno.	Encerrar manojos de racimos (con la mayor parte de hojas retiradas) en bolsas hechas de papel "a prueba de humedad" o cálico no blanqueado 6 a 8 semanas antes de la época de la cosecha.

Rendimiento

El rendimiento de lichee normalmente no es confiable y es errático y rara vez se aproxima a la capacidad del árbol. El rendimiento varía según las variedades de cultivo, edad, condiciones climáticas, presencia de polinizadores, y prácticas de cultivo. En la India, un árbol de 5 años de edad puede producir 500 frutas, un árbol de 20 años puede producir de 4.000 a 5.000 frutas – de 73 a 150 kilos. Los árboles excepcionales han producido 455 kilos de fruta al año. Un árbol en Florida produjo 544 kilos. En China, existen informes de 680 kilos de fruta. En Sudáfrica, los árboles de 25 años han llegado a producir 272 kilos en años buenos; y un rendimiento promedio llega aproximadamente a 10.000 kilos por hectárea anualmente.

Mantenimiento de la calidad, almacenamiento y envío

Los lichees que se cosechan frescos mantienen su color y calidad sólo de 3 a 5 días a temperatura ambiente.

Las frutas frescas, recogidas individualmente golpeando los troncos y después deteniéndose durante la clasificación por tamaño, y empacadas en cajas poco profundas, ventiladas, con amortiguación de papel desmenuzado, se han enviado con éxito por vía aérea de Florida a los mercados a todo Estados Unidos y también a Canadá.

En China e India, los lichees se empacan en canastas o cajones forrados con hojas u otro sistema de amortiguación. Los racimos o frutas aisladas se empacan mejor en bandejas con hojas protectoras entre las capas con no más de 5 capas simples o 3 capas dobles juntas. El empaque no debe ser demasiado ajustado. Los contenedores para bandejas apiladas o frutas no acomodadas en dicha forma, se tienen que hacer con menos profundidad para evitar demasiado peso y posibilidad de que se aplasten. Se puede retrasar el deterioro humedeciendo las frutas con una solución con sal.

Los racimos de lichee enviados a Francia por vía aérea desde Madagascar llegaron muy frescos cuando se empacaron

6 kg en la caja y con una amortiguación hecha con hojas del árbol viajero (*Ravenala madagascariensis* Sonn.).

El envío por barco necesita hidro enfriamiento (hydro cooling) en la plantación a 0°-2°C, empaque en bolsas selladas de polietileno, almacenamiento y transporte al puerto a -20° a -25°C y envío a 0°-2°C.

En Florida, los lichees frescos en bolsas de polietileno selladas, fuertes, mantienen su color por 7 días en almacenamiento o tránsito a 1°-10° C. Cada bolsa no debe contener más de 15 lbs (6.8 kg) de fruta.

Los lichees colocados en bolsas de polietileno con musgo, hojas, virutas de papel, o algodón, han retenido el color fresco y la calidad por 2 semanas en almacenamiento a 7°C; por un mes a 4°C.

A 0°-2° C y 85% a 90% de humedad relativa, los lichees no tratados se pueden almacenar por 10 semanas; la cáscara se volverá marrón pero la pulpa estará virtualmente en condición fresca pero más dulce. Los lichees congelados, pelados o no pelados, en contenedores a prueba de humedad y vapor se conservan por dos años.

Deshidratación de los lichees

Los lichees se deshidratan de forma natural. La cáscara pierde su color original, se vuelve canela-marrón, y se vuelve frágil. La pulpa se vuelve de color marrón oscuro a casi negro a medida que se seca y se vuelve como una pasa. La cáscara de “Kwai Mi” se vuelve muy áspera cuando se seca; la de “Madras” es menos. Las frutas se secarán perfectamente si los racimos simplemente se cuelgan en una habitación cerrada con aire acondicionado.

En China, los lichees se secan preferiblemente en bandejas colgantes y en la noche y durante las lluvias se guardan. Algunos se secan en hornos de ladrillo durante el clima húmedo.

El secado al sol en bandejas de fibra de coco demora 15 días y los resultados son aceptables aunque la delgada piel de las frutas tiende a romperse. Se descubrió que el secado a la sombra por 2 días antes de la completa exposición al sol impedía el rompimiento.

Las frutas secas se pueden mantener en latas a temperatura ambiente por un año sin cambio en la textura o sabor.

2.4 Palta

El centro de origen de la palta son las alturas de México y Guatemala. Ahora está ampliamente expandida en todas las regiones tropicales y subtropicales pero la importancia y uso de la fruta difiere de una región a otra. En muchos países la palta no es considerada una fruta principal y se planta mayormente en jardines en las casas y como árboles de sombra en huertos de alto valor. Sin embargo, la palta es una fruta popular en México, América Central, Antillas, Chile, España, Canarias, Israel, Sudáfrica, Sri Lanka, India, Indonesia, Filipinas, Tailandia, Vietnam y otros países. Sólo una pequeña parte de la producción en los países en desarrollo se exporta, y en el mercado local, el interés es limitado debido a la naturaleza de su sabor y la disponibilidad de muchas otras frutas tropicales a lo largo del año que son más sabrosas que la palta. Sin embargo, la palta tiene grandes posibilidades comerciales gracias a su alto valor nutricional (rico en antioxidantes, vitaminas E, C y A; la grasa de la palta se compone principalmente de ácido oleico monoinsaturado, etc.).

La palta biológica se cultiva en todos los países principales productores de palta. En las regiones subtropicales la palta biológica se cultiva en huertos como cultivo principal, mientras en las regiones tropicales es una parte integrante de la mayoría de jardines frutales. Muchos granjeros biológicos de tribus montañosas en zonas de montaña de América Central y Asia tienen árboles de palta en sus granjas.

La palta generalmente demanda sólo prácticas de cultivo extensivo y responde bien a la agricultura biológica. Un factor principal limitante para la producción de palta en muchos países en desarrollo es la falta de material de siembra certificado de estas buenas variedades. Los viveros de frutas confiables son escasos. Esto afecta especialmente la producción biológica de palta, porque las variedades resistentes y el material de siembra de alta calidad son de importancia básica en este sistema de producción. Otro obstáculo

principal en el desarrollo de la palta es el poco reconocimiento de la palta como cultivo comestible por la población local en los países productores.

2.4.1 Requisitos agro-ecológicos y selección del sitio

Clima

El palto es un árbol tropical y subtropical siempre verde y tiene una amplia distribución ecológica en estas regiones climáticas. La diversidad genética del palto, debido a las tres especies ecológicas, (ver abajo) permite la producción exitosa de este cultivo en un amplio rango de medio ambientes desde frío, veranos secos mediterráneos hasta subtropical y tropical húmedo. Las diversas zonas agroclimáticas en la región ofrecen el alcance para oportunidades de explotación de producción fuera de estación. Las especies mexicanas son tolerantes a temperaturas tan bajas como -5°C . Existen variedades que tienen una tolerancia al frío mayor que la usual (Gainesville, Winter Mexican y otras), pero no son frutas de calidad notable.

Suelo

Las paltas pueden cultivarse en una amplia gama de tipos de suelo, pero son extremadamente sensibles a un drenaje pobre y no pueden resistir el empozamiento de agua. No toleran las condiciones salinas. El rango óptimo de pH va de 5 a 7. Las plántulas West Indian son más tolerantes a la sal que las plántulas mexicanas, mientras que las de Guatemala tienen una tolerancia intermedia.

2.4.2 Establecimiento de un huerto biológico de palta

Especies y variedades de cultivo adecuadas

Hay tres diferentes especies hortícolas de palta: West Indian (*var. americana*), Guatemala (*var. drymifolia*) y mexicana (*var. guatemalensis*), más híbridos entre ellos.

Los híbridos de la especie Guatemala con otras dos especies incluyen muchas de las más importantes variedades en comercio. Los tipos puros West Indian generalmente no son adecuados para el mercado de exportación pero son preferidos por los consumidores locales.

Cuadro 10:
Comparación de las características seleccionadas de las tres especies de palta

Característica	West Indian	Guatemala	Mexicana
Clima	Tropical	Subtropical	Semi-tropical
Tolerancia al frío	Mínima	Intermedia	Máxima
Tolerancia a la sal	Máxima	Intermedia	Mínima
Resistencia a las enfermedades	Alta	Susceptible a <i>Verticillium wilt</i>	Susceptible a enfermedades debido a la delgada cáscara
Floreamiento de la fruta hasta la madurez	5-9 meses	9-12 meses o más	6-8 meses
Tamaño de la fruta	Variable	Variable	Pequeña
Color de la fruta	Verde o rojiza	Verde	Verde a morada o negra
Grosor de la cáscara	Medía	Gruesa	Muy delgada
Superficie de la cáscara	Brillosa, tipo cuero	Áspera y verrugosa	Vello encerado
Cavidad de la semilla	Variable	Apretada	Suelta
Contenido de aceite	Bajo (3-10%)	Alto (8-15%)	Muy alto (hasta 30%)
Sabor de la pulpa	Dulce, blanda, acuosa	Sabrosa anís, sabrosa	Parecida al anís

FUENTE: NAKASONE ET AL. 1998.

Las tres especies hortícolas adaptadas a las condiciones tropicales y subtropicales. La especie West Indian está bien adaptada a los trópicos húmedos, pero sus híbridos con la de Guatemala (por ejemplo selección Booth) se realizan bien y se consideran valiosas para extender la temporada de cosecha.

En las regiones subtropicales, los híbridos entre Guatemala y Mexicana predominan ya que combinan la dureza fría de la última con las características hortícolas superiores de ambas mientras se da en las dos temporadas de madurez.

Los programas de hibridación incluyen los objetivos deseados universalmente (rendimiento, calidad de la fruta,

vigor, adaptabilidad, etc.) y algunos objetivos específicos para la palta. En la hibridación de rizoma de palta, se reconoce la necesidad de resistencia a la *Phytophthora* como uno de los objetivos más importantes. Duke 7 muestra una moderada resistencia. En muchos países tropicales, las semillas recogidas localmente se usan para cultivar plántulas como rizomas.

Hay un gran número de variedades de cultivo de palta. Hass y Fuerte son las variedades de cultivo más ampliamente cultivadas. Otras variedades cultivadas son Bacon, Zutano, Booth 7, Booth 8, Sharwil, Ettinger etc.

Tipos de floración e inducción de la floración

El hábito de floración de los paltos es único en el sentido que las flores son perfectas, teniendo ambos órganos, femenino y masculino, pero las partes no funcionan juntas. Las flores de las variedades tipo A (por ejemplo Hass, Guatemala, Simmonds, Nadir, Lula) abren en la mañana como hembras receptoras y se cierran en la tarde hasta la tarde siguiente cuando se vuelven a abrir para emanar polen. En comparación, las flores de los paltos tipo B (por ejemplo Fuerte, Bacon, Zutano, Hardee) se abren en la tarde como hembras receptoras, cierran toda la noche y se vuelven a abrir la mañana siguiente para emanar polen. Si se va establecer una plantación de palta en un área relativamente nueva, las variedades que se deben seleccionar para plantar deben pertenecer ambas a los grupos A y B y sus floraciones se deben superponer para asegurar una buena polinización. La proporción de las variedades de los grupos A y B pueden ser 1:1 o 2:1. Bajo algunas condiciones, existe suficiente superposición entre las fases de un tipo de flor que la polinización y la fructificación rara vez son un problema. La floración ocurre desde fines de otoño hasta la primavera, dependiendo de la variedad del cultivo y el clima. Las condiciones secas durante la floración y la fructificación pueden causar que las flores y las frutas jóvenes se caigan.

Propagación y siembra

Los materiales de siembra pueden venir en forma de plantas injertadas o plántulas para usarlas como rizomas. El método más común y preferido para la propagación a gran escala es hacer injertos. Este método es menos exigente, rápido y económico en el uso de materiales vástagos. En el caso de injerto por hendidura, se usan plántulas de 6–12 meses de edad como rizomas. Las varillas de injertos se obtienen del cultivo maduro de la estación con brotes terminales bien desarrollados. En tres o cuatro semanas se forman nuevos brotes. Mientras que en la agricultura convencional muchos árboles de palto se producen en contenedores sin tierra, los cultivadores biológicos usan compostaje/mezclas de tierra.

El uso de plantas injertadas es limitado, especialmente en países que no tienen viveros de palta especializados. Allí, la propagación de la palta se realiza principalmente mediante semillas. Estas semillas tomadas de las frutas maduras se siembran en el vivero o en bolsas de polietileno. Cuando tienen de 6 a 8 meses de edad, las plántulas están listas para el trasplante. En muchos casos, las plántulas resultantes se usan como rizomas. Dichos árboles de plántulas producen de 300 a 400 frutas a 10-15 años.

Cuando se suministran árboles, es de vital importancia encargar árboles certificados en que la ausencia de plagas, virus y la autenticidad del rizoma esté garantizada. En diferentes normas de etiqueta biológica el uso de árboles provenientes de viveros certificados será obligatorio desde el 2004. En este momento, las normas detalladas por ejemplo en casos en que los árboles biológicos no están disponibles son muy dinámicas. Por lo tanto, las disposiciones actuales se deben revisar cuidadosamente con el organismo de certificación antes de encargar plantas jóvenes.

Establecimiento de huertos de palta

Para plantar en huertos en terrenos planos a terreno con pendiente, la tierra se limpia, se ara profundamente para romper la dura sub-superficie de la capa del suelo y se gradada dos o tres veces para alcanzar la inclinación deseada

del suelo y nivelar el campo. Unos meses antes de sembrar los paltos, algunos cultivadores biológicos siembran leguminosas fuertes (por ejemplo *Canavalia sp.* o *Cayanur cayan*) y después hacen mulch con ellas poco antes de plantar los paltos. Por esta medida, el suelo se puede enriquecer con materia orgánica y nitrógeno, que a su vez estimula la actividad microbiana del suelo.

Para terrenos con pendiente e inclinaciones, el arado y gradación no se practican en agricultura biológica. En vez de eso, se realiza horquillado a mano y con azada para minimizar la erosión. Entonces se colocan estacas, siguiendo la distancia de sembrado deseada. Dependiendo de la variedad de cultivo, las plantas se colocan a 8-10 m de separación para dar una población de 100 a 156 árboles por hectárea (ver abajo).

Los hoyos se cavan lo suficientemente profundos y amplios para acomodar el sistema de raíces (60 x 60 x 60cm to 90 x 90 x 60cm) a principios de la primavera. Los hoyos se llenan con compostaje o abono del campo y capa superior del suelo (proporción 1:1) antes de plantar. Como la mayor parte de suelos de zonas húmedas son acídicas, el ajuste de pH (a 5.5 – 6.5) se alcanza abonando con cal, de acuerdo con las normas biológicas. Entonces los lugares son ocupados por las estacas. La siembra se realiza en verano.

Las plantas deben someterse a endurecimiento bajo plena luz solar antes de transferirlas al campo. Antes de sembrar, las hojas del material de siembra se podan a la mitad para reducir la transpiración. Después de retirarlas del contenedor o bolsa de polietileno, las plantas se colocan en hoyos preparados, llenos de mezcla de tierra y afirmados para asegurar un buen contacto con las raíces. Entonces los hoyos se llenan con capa superior de tierra que se aprieta firmemente alrededor del tallo y las plantas se riegan inmediatamente después de plantarlas. Después de sembrarlas, las plantas jóvenes se cubren con una sábana de bambú, hojas de plátano, etc. Tres cuencos se llenan de mulch hecho

de ramas y malezas secas durante la siguiente estación seca. Las plantas se protegen del viento plantando árboles que corten el viento así como usando estacas que sirvan de soporte a los árboles recién plantados.

Cuando los paltos sean propagados de manera vegetativa mediante brotes o injertos, es una práctica común plantar el árbol más profundamente de modo que el injerto esté en o por debajo del nivel del suelo. Además, el suelo se amontona alrededor del tronco ya que el árbol crece para asegurar que la unión de injerto está por debajo del suelo. Por lo tanto, los árboles que mueren por frío severo se regenerarán de una rama varietal y no de un rizoma.

En áreas proclives a exceso de agua, se deben plantar en montículos ya que los paltos no toleran el empozamiento de agua.

La siembra normalmente se realiza al principio de la estación de lluvias para disminuir la necesidad de regar frecuentemente las plantas recién sembradas en el campo. Sin embargo, en zonas donde haya distribución uniforme de lluvias o donde la irrigación esté fácilmente disponible, la siembra tiene lugar en cualquier momento del año.

Diseño de nuevos huertos biológicos de palta

El palto se planta a una distancia de 6 a 12 metros dependiendo de la fuerza de la variedad y sus hábitos de crecimiento. Para variedades que tienen un tipo de crecimiento que se expande, como Fuerte, se debe dar un mayor espacio. La mayoría de cultivadores biológicos generalmente prefiere un espacio más amplio comparado con sus colegas convencionales para garantizar buena ventilación e impedir enfermedades por hongos. Los árboles polinizadores se colocan de modo que se garantice la adecuada polinización (por ejemplo un polinizador por cada nueve árboles). Para limitar la erosión en tierras en pendiente y para recoger agua de lluvia, los cultivadores biológicos instalan colectores de agua alrededor de las cuencas del árbol. En las pendientes en cerros se prefiere sembrar en terrazas de media

luna para impedir la erosión. El camino poco profundo, triangular que se conecta con el foso del árbol se excava con una abertura en dirección inversa a la pendiente para recolectar agua de lluvia.

La palta en los sistemas agroforestales

Algunos cultivadores biológicos plantan paltos como uno de los cultivos mixtos en los sistemas agroforestales. En tales sistemas, el palto es un buen árbol de sombra para la producción de té y café. En otros casos, el palto biológico se intercala con otros cultivos perennes como coco, plátano, jackfruit, rambutan, mangostán y otros árboles frutales. Los paltos también se siembran a lo largo de cercos.

Tales sistemas de producción son de gran importancia en la agricultura biológica porque pueden ser efectivos en el control de plagas y enfermedades, mejorando por lo tanto la eficiencia de la producción. Otra ventaja de la mezcla: los paltos se benefician indirectamente de las prácticas de cultivo aplicadas al cultivo principal. Por lo tanto, en muchos casos, no es necesaria una atención especial después de sembrar o a lo largo de la vida de los paltos. En general, la aplicación del fertilizante, los regímenes de desmalezado e irrigación para los paltos son prácticas que varían de un huerto a otro, dependiendo de qué cultivo principal crece en huertos mixtos.

Conversión de huertos a sistemas agroforestales

Para convertir huertos de monocultivo a agricultura biológica, algunos cultivadores biológicos reducen la densidad alta original de los paltos (156 árboles/ha) mediante reducción para permitir el desarrollo de otros cultivos como café, durian, mora, rambutan, etc. Tales huertos de paltos tienen una densidad de 50-80 árboles/ha. Los cultivadores biológicos prefieren los árboles más altos y más grandes porque son los más convenientes en los jardines mixtos.

2.4.3 Manejo del suelo y malezas

La eliminación de la competencia entre malezas y pasto puede ser importante durante los primeros dos o tres años después de la siembra. Los cultivadores biológicos realizan el control de malezas en las plantaciones jóvenes cortando y usando las malezas para mulching. Cuando las malezas se cortan y retiran, se usan como mulch que ayuda a la retención de humedad durante la estación seca. Como el palto se alimenta de la superficie, no se recomienda el desmalezado (arando, gradación en disco) ya que si se causa algún daño al sistema de raíces puede acelerar la infección por *Phytophthora*. El desmalezado normalmente se lleva a cabo manualmente con el uso de una guadaña o mecánicamente con el uso de un podador de pasto. Una vez que se elimina la competencia, los mulches biológicos pueden impedir de manera efectiva problemas posteriores. El material biológico como la paja, cáscara de arroz y trozos de madera se usa normalmente como material para mulching.

En huertos productores, el follaje proporciona suficiente sombra para impedir el crecimiento de malezas. Entre las hileras hasta la periferia, se recomienda un mulch verde para controlar las malezas. *Peuraria* es una planta de cobertura leguminosa adecuada para los trópicos húmedos. En sistemas agroforestales bien establecidos, los vástagos de café (u otros cultivos principales) se superponen y ya no se considera necesario el control de malezas, tanto para el hospedante y para las plantas de cultivo intercalado.

2.4.4 Nutrición y fertilización del árbol

Las prácticas de fertilización en un huerto biológico de paltos generalmente son más intensas que en un jardín de frutales o en sistemas agroforestales. Sin embargo, en ambos casos, la fertilización del palto biológico se basa en la aplicación de compostaje (basado en abonos animales y/o materiales vegetales). El compostaje se aplica al principio

de la estación de lluvias, antes de la floración del verano. Se recomienda una segunda aplicación – si es posible – cerca del momento cumbre de la fructificación. Normalmente se aplica en un anillo alrededor del tronco del árbol o en agujeros poco profundos excavados debajo del follaje del árbol. Muchos paltos en jardines de casas y patios crecen sin el beneficio del fertilizante. Esta puede ser la razón por la que el rendimiento de la fruta y su calidad tienden a declinar después de haber dado frutos por muchos años.

Los paltos necesitan niveles moderados de fertilización. Los niveles de nitrógeno demasiado altos o demasiado bajos reducen el rendimiento. El óptimo rango del nivel foliar de nitrógeno es 1.6–2.0%, los niveles óptimos de fósforo son 0.07–0.20%, y los niveles óptimos de potasio son 0.75–2.0%.

Muchos micronutrientes (Fe, Zn, B) tienen importantes influencias en el crecimiento del árbol, toma de nutrientes y rendimiento del palto. Las aplicaciones de compostaje generalmente proporcionan suficientes micronutrientes. Las deficiencias se pueden corregir aplicando un producto comercial que contenga estos elementos de acuerdo con el certificador biológico⁵. Los paltos se benefician del abono con cal: cada 2 o 3 años aplicar 200 gr. de dolomita un metro cuadrado en el invierno.

2.4.5 Manejo del agua e irrigación

El palto no puede tolerar ni falta de agua ni exceso de humedad, especialmente cuando el drenaje es inadecuado. La falta de agua causa un alto desprendimiento de flores y frutas durante el principio de la primavera, y fuerte caída de las frutas durante el otoño. Cualquier medio de proporcionar irrigación suplementaria al cultivo reduce fácilmente la caída de flores y frutas durante estas temporadas secas. La

mayoría de huertos biológicos minimizan la pérdida de agua usando plantas de cobertura o mulches.

El drenaje del suelo, el manejo del suelo, la densidad de árboles y el tamaño del follaje determinan la frecuencia de la irrigación. Sólo se debe suministrar el 50% de las necesidades de los árboles en medio de la estación fría y en primavera, para favorecer la floración en vez del crecimiento vegetativo. Cuando se completa la fructificación, la irrigación regresa a las cantidades normales. Grandes cantidades son necesarias durante la floración y a medida que la fruta se acerca a la madurez, y si el clima es demasiado seco.

En climas más secos y regiones con períodos de seca más largos, la irrigación a intervalos de tres a cuatro semanas durante los meses secos es benéfica para el palto. Para evitar falta de humedad durante la estación de invierno, se recomienda el mulching con pasto y hojas secas. A nivel de tierra, se puede usar irrigación por rociador. Los sistemas más eficientes en el uso del agua son los microrociadores o irrigación por goteo: los árboles maduros requieren ocho o más emisores de gotas alrededor del árbol. En cerros en pendiente, los sistemas de micro-irrigación son los más apropiados. La inundación no es adecuada porque favorece la pudrición de la raíz.

2.4.6 Protección contra heladas

Los cultivadores biológicos hacen máximo uso de medidas indirectas antes de calentar un huerto, como:

-  uso de especies tolerantes a heladas, rizomas y variedades de cultivo.
-  Siembra profunda.

La siembra profunda y el subsecuente montículo de tierra alrededor del tronco son las mejores garantías de que el palto sobrevivirá a una helada severa, incluso si la superficie está completamente muerta. Cuando se pronostica una helada severa, hay que amontonar tierra adicional alrededor

⁵ Este procedimiento se describe en el capítulo 2.1.4.

del tronco para una protección adicional, después regar cuidadosamente dos o tres días antes de que venga el clima frío. Los árboles jóvenes se pueden cubrir (no envolver) con una manta durante la helada. Cualquier fuente adicional de calor bajo el árbol cubierto probablemente también salvará las hojas.

La madera dañada por la helada se tiene que cortar en la primavera. Si sólo ocurre daño a la ramas, esperar hasta que comiencen a crecer nuevamente y cortarlas dejando el tejido vivo. Si el árbol está muerto hasta el suelo, cortarlo al nivel del suelo; el árbol regenerado tendrá naturalmente múltiples troncos o el exceso de brotes se pueden retirar para permitir que sólo uno regenere el árbol.

2.4.7 Poda

El palto tiene forma variable, puede ser alto, recto hasta de formas muy extendidas con múltiples ramas. Los árboles pueden alcanzar alturas de 15 a 18 m. El modelado y la poda no es una práctica adoptada en jardines domésticos, sin embargo, en cultivos a gran escala, se realiza el modelado y poda ya que los árboles están más cerca.

Los paltos jóvenes normalmente se forman siguiendo un patrón modificado o sistema central abierto. Cuando la altura de las plantas nuevas que se han sembrado tiene 70 cm, las puntas en crecimiento se pinchan para permitir el desarrollo de más brotes a los costados para formar un árbol redondeado. Cuando los árboles todavía son jóvenes, especialmente durante los primeros años, las plantas se moldean a una forma deseada permitiendo tres ramas bien espaciadas para desarrollar, y eliminar el resto.

Una vez que los árboles han alcanzado la forma deseada, la poda se limita a retirar las ramas enfermas, infestadas y entrelazadas y brotes de agua. Después de la cosecha, los árboles se tienen que podar. Las ramas, brotes de agua, madera muerta, ramas infectadas y las ramas que no están

expuestas al sol se deben podar. A veces la poda de raíces se lleva a cabo en los paltos para disminuir su competencia de nutrientes con el cultivo principal (en agroforestación y en sistemas de cultivos mixtos).

En las variedades que se expanden como Fuerte, las ramas se adelgazan y acortan. Se ha observado que la poda intensa promueve demasiado crecimiento vegetativo, y como consecuencia reduce el rendimiento. El remate y el adelgazamiento del árbol se practica para rejuvenecer un huerto lleno; es esencial evitar una pérdida de volumen de carga en el tercio inferior del árbol.

Generalmente, en los huertos de palta, los árboles se podan más frecuentemente y de forma más consecuente que en los huertos convencionales debido a la importancia que otorgan los cultivadores biológicos a la buena ventilación del huerto.

2.4.8 Manejo de plagas y enfermedades

En general, no se han encontrado plagas y enfermedades serias en los paltos en la mayor parte de regiones productoras. En los jardines de frutales mixtos los ataques de plagas son esporádicos. Además, no es viable la protección de los árboles rociando preparaciones biológicas como polvo de arcilla o cobre en un jardín doméstico. En los sistemas agroforestales y jardines domésticos, rara vez ocurre una explosión de población de la plaga, y la eliminación se realiza progresivamente a través de enemigos naturales. Sin embargo, en los huertos biológicos intensivos, el manejo de plagas y enfermedades cobra mayor importancia. El manejo biológico de plagas y enfermedades da prioridad a los métodos de control indirecto. Los métodos de control directo se aplican como segunda prioridad (ver capítulo 2.1.9).

Manejo de la plaga

Se han registrado pocos insectos en los paltos, aunque algunas veces hay ácaros en el follaje. Ninguno ha sido lo suficientemente severo para usar medidas de control. Aparentemente a las zarigüeyas les gusta la fruta de palta madura y trepan al árbol para alimentarse con ellas cuando no hay frutas en el suelo.

Manejo de enfermedades

Una cantidad de enfermedades aparecen en la áreas de producción de palta en todo el mundo. La más seria es la pudrición de la raíz. Las siguientes medidas ayudarán a mantener un huerto de paltas libre de esta enfermedad:

- ☀️ obtener árboles solamente de un vivero de manejo confiable que lo ha cultivado en un recipiente de mezcla estéril;
- ☀️ Plantar solamente en suelo profundo, bien drenado, especialmente en las áreas costeras donde llueve mucho;
- ☀️ Regar el árbol cuidadosamente. El exceso de agua aumenta el riesgo de que se pudra la raíz;
- ☀️ Establecer y mantener un mulch biológico permanente, 5 cm a 8 cm de grosor, bajo el follaje del árbol y que se extienda 60 cm más allá del follaje. Las pajás hacen un

buen mulch, pero mantener el material 20 cm lejos del tronco del árbol para evitar que se pudra la corteza.

2.4.9 Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Los paltos que crecen a partir de semillas empiezan a dar frutos cinco a seis años después de sembradas. Las variedades injertas producirán unas cuantas frutas dos años después de sembradas. Los árboles maduros pueden producir dos a tres o más manojos de paltas con un buen manejo, dependiendo de la variedad. Las plántulas de raza mexicana y sus variedades maduran típicamente durante el verano; “Lula” y la mayoría de otros híbridos maduran en septiembre y octubre.

Indicador de madurez

A medida que la fruta se acerca a la madurez, el porcentaje de grasa en la pulpa aumenta para alcanzar el nivel característico estándar de cada variedad de cultivo. Paralelamente, el porcentaje de materia seca de la fruta llega a un nivel constante. Ambos se pueden usar como indicadores de madurez. Otros indicadores son el color de la cáscara y la

Cuadro 11:
Ejemplos de plagas del palto y métodos de control biológico

Plagas	Importante Saber	Métodos de control biológico
<i>Ceratitis capitata</i> (Mosca de la fruta mediterránea) y <i>Dacus dorsalis</i> (Mosca de la fruta oriental)	<ul style="list-style-type: none"> • Los adultos depositan huevos en condiciones secas y atacan las frutas maduras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interceptación total (combinación de carnadas con insecticidas biológicos, como Spionosad); • Liberación de parásitos braconídeos <i>Diachasmimorpha tryoni</i> y nemátodos; • Tecnología de esterilización de insectos (STI) no está permitida en la agricultura biológica.
<i>Niphonoclea albata</i> , <i>Niphonoclea capitoe</i> , <i>Xylosandrus compactus</i> (Barrenadores)	<ul style="list-style-type: none"> • Ataca el tronco, médula y ramas perforándolas a lo largo y cortando los tejidos de las plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los lavados con cal y sulfato de cal se usan como repelentes.
<i>Aspidiutus destructor</i> (Insectos de Escala); (Querezas harinosas)	<ul style="list-style-type: none"> • Succionan la savia de las hojas, brotes y frutas, causando la caída prematura de las frutas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los enemigos naturales proporcionan un control satisfactorio; • En caso de alta incidencia, rociar aceite mineral.
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Trips de invernadero)	<ul style="list-style-type: none"> • Causa manchas de la fruta; • Los huertos con cobertura de suelo tienen menos problemas de trip (enemigos naturales en la litera de tierra). 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de ácaros depredadores (<i>Euseius hibisci</i> and <i>Anystis agilis</i>) y el insecto minucioso del pirata.

**Cuadro 12:
Enfermedades del palto y manejo biológico**

Enfermedad	Importante saber	Control indirecto	Control directo
<i>Phytophthora cinnamomi</i> (Pudrición de la raíz)	<ul style="list-style-type: none"> • Causa pudrición de la raíz y debilitamiento del árbol; • Las hojas se vuelven amarillentas, follaje escaso, marchitamiento de las hojas y muerte de los brotes; • Esta enfermedad que se origina en el suelo se encuentra normalmente en suelos ácidos con drenaje pobre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar rizomas resistentes como Morton Grandee, Thomas, Barr-Duke, Duke-9; • Drenaje adecuado o evitar plantar en áreas con agua empozada; • Elaborar un mulch denso con bagazo, pasto, etc; • No arar por debajo del follaje del árbol; • Riego cuidadoso (evitar la irrigación por inundación). 	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas de poda; • Aplicaciones de Cu en las heridas (Caldo bordelés 2% y cubrir con cera).
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (<i>Glomerella cingulata</i> var. <i>minor</i>) (Anthracnose)	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas pequeñas marrones o negras en la fruta; las manchas se pueden agrandar y hacer que la fruta se rompa a través de la mancha; • Otra especie del mismo hongo causa mancha en la hoja; • La variedad de cultivo Fuerte es la más susceptible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Drenaje adecuado; • Rara vez causa pérdidas significativas en otras frutas de cáscara gruesa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rociar con mezcla de Bordeaux.
Mancha Cercospora, oidiosis, Pudrición y roña del extremo del tallo	<ul style="list-style-type: none"> • Rara vez se encuentra en regiones semiáridas, pero tienen serios problemas en los trópicos húmedos; • Afecta a las hojas, tallos jóvenes, a la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las medidas preventivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rociar con Bordeaux.

edad: las frutas maduras de la variedad morada cambian su color a marrón, mientras las frutas de variedades verdes se vuelven amarillo-verdosas. Las frutas están listas para la cosecha cuando el color que cubre la semilla dentro de la fruta cambia de blanco amarillento a marrón oscuro. En el caso de variedades sin semilla, una indicación de la madurez de la fruta es la producción de un sonido hueco cuando la fruta se toca con la mano. Algunos cosechadores sacuden la fruta para ver si las semillas ya no están pegadas, buscando signos de madurez.

Las paltas no maduran en el árbol; las frutas siguen duras mientras permanezcan en los árboles. Las frutas maduran de seis a siete días después de la cosecha. Algunas variedades de cultivo – especialmente los híbridos de la de Guatemala con la Mexicana – se pueden mantener en el árbol y cosecharse de acuerdo a los programas de ventas. Sin embargo, mantenerlas en el árbol puede llevar a que el árbol dé frutos cada dos años y el cultivo caiga el siguiente año.

Cosecha

Las frutas se cosechan cuando todavía están inmaduras para prolongar su vida en anaquel durante el transporte de larga distancia, generalmente con un empaque y técnicas de manejo sencillo. La cosecha se realiza manualmente por un recolector que trepa el árbol y con una canasta o bolsa de yute o usando una escalera. Las frutas que no se pueden alcanzar con la mano se cosechan usando una polea larga de bambú o aluminio en un extremo con un alambre con un gancho y una red para coger las frutas. Entonces las frutas se colocan en cajas, plataformas (pallets), cajones o canastas de bambú forrados con hojas de plátano para transportarlas al mercado. No todas las paltas en el mismo árbol maduran al mismo tiempo, de modo que normalmente se realiza una cosecha selectiva. Esto requiere regresar al mismo árbol varias veces hasta que se haya terminado de cosechar todas las frutas.

Los paltos dan un rendimiento comercial de 7.5 – 15 ha/ha. El rendimiento varía desde cerca de 100 a 500 frutas por árbol (40-200 kg por árbol), dependiendo de la variedad de cultivo y la edad de los árboles.

Manejo de la post-cosecha

Las frutas se tienen que recoger cuidadosamente. Se deben cosechar en la etapa correcta de maduración, cuando todavía están duras y tienen un mínimo de contenido de aceite de 12%. Las frutas duras, maduras, son cosechadas y se les permite terminar de madurar durante el transporte y distribución. Un tiempo de transporte de hasta 14 días se considera satisfactorio, aunque las paltas que no han madurado se pueden almacenar hasta cuatro semanas si la temperatura se mantiene entre 5.5 y 8°C.

En las casas empacadoras, las frutas se limpian con cepillos rodantes. Las frutas limpias pasan a través de selectores, donde todas las frutas con enfermedad, malogradas o defectuosas se retiran y las frutas se separan por lotes de tamaño para ser empacadas. Las normas generales de clasificación por tamaño pueden no ser útiles para la palta biológica; esto se tiene que ver con el cliente. Las cajas de cartón y etiquetado tienen que cumplir con las normas y disposiciones biológicas.

La temperatura de almacenamiento para retrasar la maduración varía según la variedad de cultivo:

- ☀ especie West Indian: 12.5 °C
- ☀ Especie Guatemala: 8°C
- ☀ Especie Mexicana: 4°C.

Se recomienda una humedad relativa de 80-90%.

La fruta puede madurar a 25°C o por exposición al etileno a 15-17°C por 24 horas y después se transportan al mercado. Ambos métodos están permitidos para el comercio biológico.

2.5. Coco

Los cocoteros (*Cocos nucifera L.*) se originan en la Melanesia. El sudeste asiático todavía sigue siendo una importante región de cultivo. El coco es una planta monocotiledónea, y por lo tanto puede reproducirse a través de semillas. Puede producir una inflorescencia en cada hoja axil, y entonces puede tener floraciones masculinas o femeninas. Estas se forman en los costados, de modo que generalmente, el cocotero se fertiliza de manera cruzada por una variedad de especies de abejas, otros insectos y el viento. El cocotero vive un promedio de 60 años.

Se pueden usar todas las partes del cocotero. El jugo de la inflorescencia, que puede contener hasta 15% de azúcar, se usa para hacer vino de palma. Las nueces a medio madurar



(6-7 meses de edad) por lo general se cosechan para comerlas frescas. El jugo del coco se bebe, y la leche sale de la carne (endosperma). Las frutas completamente maduras (después de 11-12 meses) proporcionan la llamada copra, que se hace de la pulpa firme de la fruta. La copra tiene un alto contenido de aceite y proteína (65% aceite, 25% proteína). El aceite del coco se produce secando y comprimiendo la copra. El coco rallado se hace de la copra fresca. La dura cáscara del coco se usa para hacer fuego en los hornos que sirven para secar la copra, y para hacer carbón. Cuando se han rallado finamente, la cáscara del coco se usa para rellenar objetos de plástico, como botones, contenedores y otros objetos. Las fibras del coco se usan en la industria de la tapicería, para hacer cuerdas, como material para mulching o como un sustituto para carbón. Las hojas y la madera se usan como material de construcción y para hacer objetos de uso doméstico (por ejemplo escobas) y herramientas.

2.5.1. Requisitos ecológicos

El dicho “el cocotero adora pararse con sus pies en el agua y su cabeza en el cielo”, ofrece una descripción muy característica de las necesidades de sitio de las palmeras del coco. Necesita un continuo suministro de agua adecuada que puede ser proporcionada por lluvias regulares de alrededor de 2000 mm por año, o de agua subterránea (a una profundidad de 1-3 m). Sin embargo, no tolera el empozamiento de agua.

Generalmente estas condiciones se encuentran en las regiones costeras tropicales y subtropicales con poca lluvia. Los cocoteros también crecen en suelo aluvial profundo, que no empoza el agua, lejos de la costa, aunque un contenido bajo en cloro en el suelo podría tener efectos negativos. Hay que considerar bien estas condiciones cuando se escoge un sitio.

2.5.2. Manejo del suelo y malezas

Suelo

El crecimiento se estimula por un suficiente suministro de cloro en el suelo. El coco puede resistir hasta 1% de sal en el suelo.

Los cocoteros también crecen en suelo aluvial profundo, que no empoza el agua, lejos de la costa, aunque un contenido bajo en cloro en el suelo podría tener efectos negativos.

Temperatura

El cocotero crece mejor a temperaturas promedio alrededor de 26-27°C. Debido a sus necesidades de temperatura no puede crecer más de 750 m, incluso cerca al Ecuador.

Manejo de malezas

El cultivo de malezas se debe llevar a cabo de acuerdo a qué sistema de cultivo mixto o sistema agroforestal se está usando. Entonces se tienen que tomar medidas cuando ocurre lo siguiente:

- ☀ se usan leguminosas para cobertura de suelo, como por ejemplo *Pueraria phaseoloides*, *Glycine wightii*, *Arachi Pintoi*, *Desmodium ovalifolium*, *Mimosa invisa*, *Calopogonium muconoides* o *Centrosema pubescens*: estas plantas desarrollan rápidamente una densa capa de follaje y se puede hacer mulch con ellas. La gruesa capa de material de mulching, junto con la sombra que proporciona el mismo cultivo, (especialmente por pueraria), es una forma efectiva de controlar el crecimiento de malezas suprimiéndolas. Cuando se planta *Pueraria phaseoloides* y *Glycine wightii*, se debe tener cuidado durante los meses de lluvia para que las plantas jóvenes no queden tapadas por las malezas. Por esta razón, se necesita una revisión y arreglo mensual.
- ☀ Si está produciendo forraje, el pasto regular (pasto rotacional) se debe interrumpir colocando heno. El heno se puede usar para la estación seca; y el cultivo

también a medida que crecen las malezas (entre otras causada por el movimiento de los animales) se pueden controlar mejor. En los sistemas agroforestales, la cría de animales nunca se debe practicar dentro de la plantación.

- ☀ En las plantaciones jóvenes de cocoteros, puede ser necesario retirar enredaderas y epífitos de las palmeras.

2.5.3. Sistemas de producción de coco biológico

Dependiendo del sitio, los cocoteros pueden ser aptos para cultivar en los sistemas agroforestales. Al ser una planta de monte alto, con gran necesidad de luz, el cocotero se yergue por encima de cultivos como cítricos, cacao y otros.

El cultivo biológico de coco no permite el monocultivo. Las plantaciones existentes se pueden mejorar plantando por lo menos un cultivo de plantas al pie que ofrezcan cobertura al suelo. Las leguminosas se pueden plantar aquí como fertilizantes verdes. En los sistemas agroforestales de múltiples niveles, se puede usar el cacao, plátanos, piñas y muchos otros cultivos. Las especies como jengibre y cúrcuma también florecen bajo palmeras. Si hay animales, hay que integrar cultivos de forraje en un sistema de rotación de cultivo debajo de los cocoteros.

Si es posible, se debe usar plantas grandes de los macizos de viveros cuando se establecen sistemas agroforestales que incluyen palmeras de coco. Esto no sólo se aplica a los cocoteros, si no también a todos los tipos de palmeras integradas en sistemas agroforestales. Los cocoteros crecerán en cualquier sitio que sea apto para cacao, plátanos, cítricos (naranjas) o papaya. En las plantaciones cítricas, debe haber una densidad ligeramente menor (120-150 plantas/ha) que para, por ejemplo, el cacao (150- 180 plantas/ha).

Cuadro 13:
Las tres fases en el ciclo de vida del cocotero

Ciclo de vida	Sombra	Cultivos mixtos
1ra fase: hasta el 8vo año	La frondosidad completa sólo se desarrollará después de 8 años; durante este tiempo, sólo se dispone de una sombra parcial.	El cultivo de especies anuales es posible.
2da fase: desde el 8vo año al 25to año	Una cantidad de sombra mucho mayor.	Cultivo de variedades que toleran la sombra.
3ra fase: mayores de 25 años	La sombra que llega al suelo disminuye a medida que los árboles alcanzan la altura completa.	Grandes cantidades de luz solar permite el cultivo de plantas que necesitan mucha luz.

Una variedad de biotopos que proporcionan hábitats para insectos útiles y abejas especiales – ambas contribuyen a la fertilización de los cocoteros – pueden desarrollarse en plantaciones diversificadas. Los cocoteros cultivados en sistemas agroforestales reciben significativamente más protección contra los vientos en las regiones muy ventosas (ciclones).

La calidad de las semillas es importante para los siguientes rendimientos de la palmera. Por esta razón, las semillas se tienen que originar de una planta saludable y productiva. Normalmente, las plántulas se crían en viveros sin árboles. Si no se encuentra un vivero de árboles capaz de trabajar con las restricciones necesarias para el cultivo biológico, entonces las plántulas tendrán que cultivarse en el sitio.

Variedades adecuadas

Dos grupos diferentes se cultivan en el sector comercial. Las plantas altas de *Typica group*, que generalmente necesitan fertilización cruzada, y los tipos enanos del grupo *Nana*, donde la autopolinización es la norma. Las variedades altas siempre se deben escoger para los sistemas agroforestales, porque son los únicos tipos que pueden alcanzar los niveles más altos para ellos, y por lo tanto desarrollan completamente. Las palmeras enanas crecen muy lentamente, y son fácilmente cubiertas por sombra en el sistema, impidiendo su completo desarrollo. Además, la variedad *Nana* reacciona más sensiblemente a la estación seca y a algunas enfermedades que la variedad *Typica*.

Manejo de la propagación y viveros

Las plantas cepas, que son adecuados proveedores de semillas producen 100 frutos al año, 12-14 sincarpes de diferentes edades, y hasta 180 g de copra por fruto. Los frutos completamente maduros que están destinados a proporcionar semillas se cosechan después de 11-12 meses. Hay que destacar que para la fructificación en una fecha posterior, los frutos germinan más rápido en la parte inferior o en medio del sincarpo en la parte superior. No se debe permitir que los frutos caigan, pero se deben cortar, y bajar cuidadosamente, por ejemplo por sogas. Después de la cosecha, la producción se debe almacenar por un corto tiempo en un lugar cubierto bien ventilado.

Antes de sembrar, los frutos se seleccionan otra vez; sólo se usan los frutos que contengan agua. El cascarón se corta por el lado donde germina el fruto para facilitar la germinación, entonces los frutos se remojan en agua por 14 días, antes de sembrarlos en una tierra suelta que drene fácilmente. Los frutos se colocan a lo largo del suelo con la parte superior todavía visible. Se siembran en almácigos a una distancia de 45 cm. Las fibras de coco se usan como material de mulching entre las hileras. El área de sembrado nunca se deja descubierta. Los frutos también se pueden sembrar en un invernadero con 95% de humedad. En cultivos pequeños, los frutos por lo general simplemente se colocan en áreas sombreadas, se excava ligeramente y después de cubren con material orgánico.

Los frutos comienzan a germinar después de 12 semanas en los almácigos. Allí no necesitan un fertilizante adicional, ya que el endosperma les proporciona suficientes nutrientes. Cuando las plántulas se plantan en almácigos fuera de la estación de lluvias (y no en invernaderos), entonces los almácigos necesitan regarse dos veces por semana con alrededor de 5 L agua/m². Después del 5to mes, se deben seleccionar las plántulas más fuertes y colocarles etiqueta para el trasplante. Alrededor del 20-40% de las plántulas no se podrán usar. Las plántulas adecuadas germinan antes, y tienen bases de hojas más gruesas. El desarrollo temprano

de las hojas es un signo seguro de una planta fuerte. Las plántulas se trasplantan después de 9 a 10 meses, tiempo en el cual tienen que haber desarrollado de 4-5 hojas completamente abiertas. Cuando las plántulas se retiran de los almácigos, sus raíces se acortan, y entonces se plantan otra vez lo antes posible.

Las distancias entre las plantas debe ser entre 7.5 x 7.5 m y 6 x 9 m, dependiendo del método de cultivo que se use y de los otros cultivos que se estén desarrollando, las distancias similares dan como resultado una densidad promedio de 150-180 árboles/ha. Las plántulas se siembran en hoyos de 60-75 cm debajo de la superficie que se llena gradualmente con el crecimiento del cocotero, mientras que las raíces laterales están a mayor profundidad. Esto significa que las palmeras son menos susceptibles en períodos de seca. Este método no se debe usar cuando el agua subterránea es relativamente alta. Las plántulas jóvenes también necesitan ser protegidas de mordidas cuando se cría animales.

2.5.4. Nutrición del suelo y fertilización biológica

Las siguientes cantidades de extracción de nutrientes pertenecen al cultivo en plantaciones convencionales:

Cuadro 14: Extracción promedio de nutrientes de los cocoteros (kg/ha):					
	N[kg]	P [kg]	K [kg]	Ca [kg]	Mg [kg]
EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES	67.8	12	83.6	16.6	23.2

Si toda la fruta, incluyendo cascarón, piel, endosperma y hojas, va a ser usada, entonces los valores para la extracción de nutrientes por hectárea cultivada son mucho más altos. (232 kg N; 251 kg K; 51 kg Mg; 215 kg Cl).

Fertilización

El nivel de extracción de nutrientes en un sistema de cultivo de palmeras de coco/cultivo mixto puede ser equilibrado alentando la descomposición de material orgánico que está disponible, por ejemplo a través de material de mulching, fertilizante verde y arreglo del árbol. Un cultivo denso de leguminosas como *Glyricidia sepium*, *Pueraria phaseoloides*, *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Arachi pintoi*, *Glycine wightii*, *Desmodium ovalifolium* o el uso de otras plantas que proporcionan cobertura al suelo como cultivos de la parte inferior, y que reciben regularmente material de mulching, proporcionarán un suministro suficiente de nitrógeno para las plantas.

Es importante tener cuidado de que todos los residuos de la cosecha y procesamiento como fibras de coco y tortas de prensa del proceso de extracción de aceite, regresen a la plantación. Esto también se aplica a la ceniza rica en potasio que resulta de la quema de cáscaras de coco.

Si no se produce suficiente material orgánico en la plantación, el déficit se puede equilibrar añadiendo compostaje regularmente. El compostaje debe estar enriquecido con cenizas de madera (o cenizas de cáscaras de coco) que estén disponibles.

El compostaje se extiende en un círculo de 3-5 m por debajo de las palmeras y preferiblemente cubiertos con material de mulching del caparazón del coco. Este último puede ser especialmente necesario en sistemas que carecen de suficiente vegetación adicional.

La deficiencia de potasio dará como resultado una gran reducción de rendimiento de los cocoteros. La mayor parte de potasio está contenido en el agua de la fruta de los cocos. En los sistemas de cultivo que incluyen cacao, devolver los cascarones de cacao a su sitio suministrarán suficiente potasio para equilibrar la extracción. La poda continua de los cultivos en los sistemas agroforestales proporciona una importante fuente de nutrientes (por ejemplo de potasio).

Cuando se proporciona un nutriente a las palmeras de coco, hay que destacar que puede tomar hasta 36 meses antes de que comience la inflorescencia. Esto significa que las medidas para suministrar nutrientes o para contrarrestar déficit u otros disturbios morfológicos, tomará 3 años antes de que tengan un efecto sobre la producción.

Condiciones para la disponibilidad de nutrientes

Debido a sus simbiosis con los hongos endomicorrizas (suministro de fósforo), y su tolerancia a las sales del suelo (que por lo general son dañinas para los otros cultivos), las palmeras de coco, así como otras variedades de palmera, tienen un efecto benéfico en el crecimiento de otros cultivos en un sistema agroforestal.

2.5.5. Manejo de plagas y enfermedades

En un sistema de cultivo equilibrado, que incluye cultivos de la parte media e inferior, así como plantas de abono verde que fijan el nitrógeno (leguminosas), las enfermedades y plagas que necesiten alguna forma de control se darán muy rara vez, especialmente cuando hay suficientes aves presentes en la plantación. Estos por lo general están presentes en sistemas de cultivo de nivel múltiple.

La mayoría de problemas con respecto a enfermedades y plagas tienen las siguientes causas:

- ☀ cultivo en un monocultivo, o con muy pocas variedades diferentes.
- ☀ Demasiada poca distancia entre especies que crecen a la misma altura; la falta de arreglo de sistemas agroforestales.
- ☀ Suelo pobre o degenerado, falta de material orgánico.
- ☀ Sitios no adecuados (empozamiento de agua, demasiado seco, suelo no es lo suficientemente profundo para las raíces).

En la mayoría de los casos, la cura más efectiva es alternar todo el sistema de cultivo.

Enfermedades

Si un sistema todavía no está en estado de equilibrio ecológico, la **podrición del corazón**, causado por *Phytophthora palmivora*, puede ocurrir en todas las regiones productoras, donde está ampliamente difundida. En casos de fuerte infestación por *Phytophthora palmivora*, se puede evitar las pérdidas a la hora de la cosecha usando mezcla de Bordeaux, o cualquier otra preparación de rociado rica en cobre, que están permitidas en los sistemas de agricultura biológica. Estas medidas solo deben tomarse en casos de emergencia. En los casos menos dañinos, retirar las plantas infestadas de la plantación dará como resultado que la infección se contrarrestará.

La **micoplasmosis** puede causar daños considerables en regiones con grandes monocultivos de palmera de coco, un hongo que crece en cortes en frondas, La enfermedad se puede controlar retirando las partes de la planta infestadas o las palmeras completas.

Plagas

Entre los árboles jóvenes en viveros de árboles, puede ocurrir un ataque de **termitas**. Las termitas se pueden combatir de manera efectiva vertiendo una delgada capa de arena del suelo sobre las partes expuestas de los frutos enterrados. Los cocoteros jóvenes también son susceptibles al **escarabajo rinoceronte** y **orugas del coco**. Las trampas de feromonas han sido utilizadas con éxito en Sri Lanka contra los escarabajos rinoceronte. En casos de emergencia, las orugas de mariposa se pueden regular con *Bacillus thuringiensis*.

El gorgojo rojo del coco y el escarabajo rinoceronte generalmente sólo dañan a las palmeras jóvenes, aunque también pueden, en casos excepcionales, causar daño a los cultivos maduros. En casos agudos, se pueden combatir cerrando los túneles de larvas y con trampas de feromonas.

Los troncos de las plántulas jóvenes por lo general se protegen contra las plagas pintándolos con brea. Esto no es permitido en las plantaciones biológicas, y la cobertura negra también causa que las plantas se calienten innecesariamente. Una alternativa es pintar los árboles con una mezcla de azufre, suelo y cal, (1 : 2 : 1) se mezclan juntos con agua para hacer una pasta densa. Si es necesario, se puede aplicar pasta nuevamente, ya que la lluvia la retirará.

En los monocultivos de cocoteros, los roedores, y especialmente las ratas, pueden desarrollar una seria epidemia difícil de controlar. Los discos de metal fijados a los troncos hará que no se trepan a los árboles.

Se observó que plantando intercaladamente coco con cítricos, mango, anacardos, clavo de olor, etc. fomentaba la colonización de los bosques de cocoteros por la hormiga tejedora, *Oecophylla longinoda*, que es el enemigo más importante del **chinche del coco** *Pseudotheraptus wayi*. Otros árboles frutales son hospedantes adecuados para los chinches y buenos sitios de nidos para las hormigas. La expansión del depredador hormiga tejedora se puede reforzar haciendo puentes artificiales entre árboles que ya están colonizados por las hormigas y aquellos árboles que se tienen que proteger del chinche del coco. Los agricultores pueden usar cualquier material como puente (por ejemplo varas de plástico o metal).

Este método ha recibido una aceptación general en Tanzania, dado que es fácil de implementar, no es caro y utiliza materiales disponibles localmente.

2.5.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Los frutos maduran durante todo el año. Como regla, la cosecha se lleva a cabo cada 1-2 meses, cuando los cocos maduros se han cosechado directamente del árbol – los

agricultores no deben esperar hasta que los cocos caigan del árbol. Las frutas están plenamente maduras cuando el agua del coco se puede escuchar claramente contra el interior cuando se sacuden. La cosecha demasiado temprana puede afectar desfavorablemente la calidad de la copra.

Cuando se van a usar las fibras del coco para hacer cuerdas, los frutos se deben cosechar antes de que maduren completamente (como a los 12 meses de edad), porque si no las fibras serán muy frágiles. Se tienen que cosechar a una edad de alrededor 10-11 meses.

Un rendimiento de cosecha promedio da alrededor de 40-80 cocos por palmera por año.

Métodos de cosecha

En principio, hay tres posibilidades diferentes:

1. las palmeras se pueden escalar, y los cocos se golpean para que caigan. La ventaja de este sistema es que es más fácil darse cuenta de qué cocos están maduros. La corona de la palmera también se puede cortar simultáneamente (quitando las hojas muertas).
2. Los cocos se cortan con un cuchillo amarrado a una larga polea de bamboo (por ejemplo en Sri Lanka). Este método puede usarse en palmeras con una altura de 8 m y es el método más común de cosecha.
3. Los cocos se rompen con monos entrenados (por ejemplo en Malasia y Tailandia).

Tratamiento post-cosecha

Como una norma, los cocos se separan de las cáscaras fibrosas en la plantación y se venden enteros. A veces, los cocos se parten por la mitad en la plantación y se secan al sol. En la mayoría de los casos, sin embargo, los cocos se procesan después de manera industrial.

2.6. Bananas

Económicamente, el tipo más importante de fruta tropical es la banana (*Musa x paradisiaca* L.). El comercio de bananas comenzó de forma masiva por las compañías multinacionales, y en ese aspecto no ha habido cambios hasta hoy. Estas compañías por lo general mantienen una cadena de producción que va desde sus propias plantaciones hasta las estaciones de maduración en los puertos de destino final. Algunos tipos de banana, pero especialmente el plátano, forman parte de la dieta principal en muchos países tropicales.



Las bananas cultivadas biológicamente han aparecido recién en los últimos años, e invariablemente están destinadas al mercado europeo.

2.6.1. Botánica

El banano pertenece a la familia de Musaceae e incluye el género *Musa* y *Ensete*. Los tipos de banana económicamente importantes pertenecen a la sección *Eumusa*. El nombre *Musa x paradisiaca* se usa en general para todo el grupo de frutas y bananas de cocina, porque muchas de las variedades son de naturaleza híbrida.

Las bananas comestibles no tienen semillas. La reproducción se realiza a través de rizomas subterráneos, cuyos vástagos forman regularmente brotes fructíferos. El banano posee un llamado pseudo-tallo, que se crea por vainas de hojas. La inflorescencia comienza normalmente alrededor de 7-9 meses después de la siembra, dependiendo de las condiciones climáticas y el tipo de suelo. Las frutas de parthenokarpy (no fertilizado), cuando están juntas en grupos (racimos), se desarrollan de las floraciones femeninas. La formación de semillas todavía es visible en la fruta como bandas negras. El período de desarrollo de la fruta puede durar hasta 3-4 meses, dependiendo de las condiciones climáticas. Después de que se ha formado el racimo completamente, la planta madre muere.

2.6.2. Variedades y países de origen

Como cultivo tropical, el banano tiene fuertes demandas de temperatura (opt. 25°C) y lluvia (opt. 1500-4000 mm). Sin embargo, el banano también crece en áreas subtropicales como Sudáfrica, Líbano, Israel y en las Islas Canarias, aunque generalmente se necesita irrigación adicional en estas regiones.

En términos prácticos, sólo las bananas enanas resistentes al frío ("Dwarf Cavendish") son adecuadas para estas



Frutas y flor de un banano.

regiones. Las variedades del grupo Cavendish dominan actualmente en las plantaciones comerciales, después que las de tipo “Gros Michel”, más altas, fueron diezmadas por la enfermedad de Panamá. Además de las variedades comerciales que crecen extensamente, un gran número de variedades locales se encuentran en las regiones tropicales en todo el mundo. Se pueden utilizar en varias formas para acomodar diferentes sitios y sistemas de producción, y también combinarse con otras.

Existen otras muchas variedades locales, así como variedades comerciales comunes que se cultivan bajo nombres locales diferentes.

Las bananas producidas biológicamente se han expandido más en los últimos años. La mayor parte de bananas cuyo

Cuadro 15:
Visión General de las más importantes variedades y sus características⁶

Variedades	Características y genoma
«Sucrier»	Alrededor de 60 variedades, principalmente en SEA, resistente a la enfermedad de Panamá, bajo rendimiento. Genoma: AA
«Ney Poovan»	De India del Sur, variedades poco descritas, altamente resistentes a la enfermedad de Panamá y Sigatoka. Genoma: AB
«Gros Michel»	Crecimiento fuerte, fructífera, susceptible a la enfermedad de Panamá. Genoma: AB
«Robusta» y «Lacatan»	No tan susceptible a la enfermedad de Panamá y corta vientos como “Gros Michel”. Genoma: AB
«Dwarf Cavendish»	Especialmente adecuada a condiciones climáticas desfavorables, resistente a la enfermedad de Panamá, pero muy susceptible a la enfermedad de Sigatoka, ampliamente distribuida, especialmente en Australia, Sudáfrica, Israel y las Islas Canarias, distribuidas a nivel mundial.
«Mysore»	Resistente a la enfermedad de Panamá y al barrenador de raíz del banano, crece en India, crecimiento fuerte. Genoma: AAB.
«Silk»	Crece muy fuerte, ampliamente distribuida, resistente a la enfermedad de Sigatoka, pero no a la enfermedad de Panamá. Genoma: AAB.
«Pome»	Crecimiento fuerte, cosecha media, resistente a la enfermedad de Panamá y Sigatoka, distribuida a lo largo del sur de la India, Hawaii y este de Australia. Genoma: AAB.
«Bluggoe»	Crecimiento fuerte, resistente a la enfermedad de Panamá y Sigatoka, sólo unos cuantos racimos con frutos verdes y grandes, plátano rico en almidón. Genoma: ABB.
«Pisank awak»	Crecimiento muy fuerte, resistente a la enfermedad de Sigatoka, diferentes mutaciones, pulpa roja, contiene semillas después de la fertilización, crece en Tailandia. Genoma: ABB.
«Bodles Allafor»	Fructífera, resistente a las enfermedades pero todavía no se ha probado lo suficiente, cruce entre “Gros Michel” y “Pisang lilin” (clon AA). Genoma: AAAA.
«I.C.2»	Se encontró en el oeste de la India, Honduras y la región del Pacífico, cruce entre “Gros Michel” y <i>M. acuminata</i> , resistente a la enfermedad de Sigatoka, menos resistente a la enfermedad de Panamá. Genoma: AAAA.
«Klue teparod»	Sólo variedad tetraploide natural, la fruta es gris mate, pulposo, fibroso, plátano dulce en Thailand y Burma, una variedad robusta y resistente a las enfermedades. Genoma: ABBB.

destino es el mercado europeo se cultivan en las Islas Canarias, así como en Ecuador, República Dominicana, Uganda e Israel. Los proyectos biológicos pequeños también sirven a los mercados regionales (por ejemplo Bolivia).

⁶ LÜDDERS, P. (1989) en: Manual about Agriculture and Nutrition in Developing Countries, Volume 4, Ulmer. (Manual Acerca de Agricultura y Nutrición en los Países en Desarrollo”, Volumen 4, Ulmer.

2.6.3 Usos y contenidos

La forma principal de la banana comestible común es como fruta fresca; sólo una pequeña proporción ingresa al mercado en forma deshidratada. En Europa y Norteamérica, la banana comestible común, producida y comercializada por un grupo de grandes compañías, está muy difundida. Los pequeños agricultores producen principalmente para consumo propio y para los mercados regionales, donde la banana representa una parte importante de la dieta diaria. Los plátanos juegan un importante papel aquí y por lo tanto se cultiva una amplia variedad.

Lo siguiente representa valores nutricionales de la banana comestible común⁷.

Cuadro 16:
Valor nutricional de bananas por 100g peso neto de las partes comestibles:

Contenido	Cantidad
Agua	75 g
Carbohidratos comestibles	20 g
Grasa pura	0,3 g
Fibras puras	0,3 g
Vitamina A	400 I.E.
Vitamina C	10 mg
Energía	460 kJ
Reducción antes de comer	33%

La harina se produce tanto de los plátanos como de bananas comestibles en muchas regiones, que se pueden usar entonces en sopas, para hornear o como bebida. La banana también se puede usar para hacer vinagre y para elaborar bebidas alcohólicas. Las flores resistentes se pueden usar como una verdura, después de calentarlas brevemente en agua salada (para quitarle el sabor amargo). Las bananas también se pueden usar como alimento para animales rico en almidón (alimento para cerdos). Las hojas frescas tienen un alto contenido de proteínas, y son preferidas por su sabor por el rebaño y las aves. Las hojas también se usan normalmente como material para empacar y para techos. Junto con el seudo tallo ofrecen un excelente material para mulching.

2.6.4. Requisitos del sitio

Los ancestros de nuestras bananas comerciales se originaron en la península de Malasia, Nueva Guinea y Sudeste asiático. Crecen en suelos aluviales y volcánicos, así como en deltas de ríos y perímetros de bosques, donde el suelo es rico en material orgánico. Forman parte tanto de las formaciones forestales jóvenes y secundarias antiguas, donde se ubican ya sea al borde o en medio del bosque, de acuerdo a la variedad y etapa de desarrollo. Esto significa que son más o menos adaptables a la sombra, de acuerdo a la variedad. En comparación con las bananas comestibles, los plátanos requieren más fertilidad del suelo. Crecen en las capas superiores de la vegetación natural, por lo tanto requieren más luz, y no pueden tolerar períodos extensos de sombra. Las variedades usadas comercialmente no pueden resistir condiciones de agua estancada, y son susceptibles a las rupturas por el viento (especialmente cuando no crecen en un sistema agroforestal).

⁷ REHM, S. und ESPIG, G. (1976): Crops in tropical and subtropical regions, Ulmer Taschenbuch (Cultivos en las regiones tropicales y subtropicales", Ulmer Taschenbuch.

2.6.5 Semillas y plántulas

El banano se reproduce vegetativamente. De acuerdo con la disponibilidad, las cantidades requeridas y las posibilidades de transporte, lo siguiente es posible:

- ☀ rizomas enteros
- ☀ Piezas de rizomas
- ☀ Vástagos con inflorescencia en el pseudo-tallo
- ☀ Vástagos que carecen de inflorescencia en el pseudo-tallo.

Usar rizomas completos es laborioso. Requiere una gran cantidad de material para empezar y genera altos costos de transporte. Las piezas de rizoma y vástagos que carecen de inflorescencia en el pseudo-tallo son menos caros.

Es muy importante que los vástagos no estén dañados, y que se originen de plantaciones libres de nemátodos. Antes de plantar, las raíces y cualquier mancha dañada se deben retirar con un cuchillo filudo.

2.6.6. Métodos de siembra

Las distancias entre plantas está determinada por la variedad, condiciones del suelo y el tipo de sistema de siembra. Las plantas que crecen lentamente como Dwarf Cavendish, se pueden plantar en una densidad de 2500 plantas/ha. La más robusta, Giant Cavendish, Robusta u otras variedades que se desarrollan fuertemente, se siembran como 600-1200 plantas/ha. Las experiencias recogidas en las diferentes regiones han conducido a una variedad de recomendaciones con respecto al tamaño y profundidad del hoyo que se requiere, al que se debe prestar mucha atención. Se recomienda cubrir el rizoma plantado con mulching.

El período más adecuado para sembrar es hacia el fin de la estación seca, o al principio de la estación de lluvias, y también depende de los cultivos de acompañamiento. Varias semillas de diferentes arbustos locales y árboles se



Agroforestación de banano.

deben colocar en cada hoyo para las plantas. Los esquejes de variedades que se reproducen vegetativamente también se pueden usar (*Morbus albus*, *Malvaviscus arboreus*, *Gliricidia sepium*, etc.).

En regiones donde el banano se produce intensivamente, es importante asegurar que no hay ningún tipo de uso de pesticidas indeseables provenientes de plantaciones convencionales vecinas. Este es el caso especialmente cuando usan rociadores de spray. En estas circunstancias, es necesario plantar cercos altos de suficiente profundidad.

2.6.7. Estrategias de diversificación

En las plantaciones convencionales, el banano se cultiva en grandes áreas como parte de un monocultivo. Una amplia variedad de posibles combinaciones está disponible para cultivo biológico, especialmente en conexión con los cultivos permanentes y sistemas agroforestales.

Las siguientes recomendaciones pertenecen a la banana comestible común. Debido a su alta demanda de suelo (comparar el capítulo 2.6.4), se necesita una intensa vegetación de acompañamiento. Con suficiente previsión y planificación, esto se puede usar después para reemplazar las bananas. Debido al hecho de que los sistemas de plantación

específica con la variedad adecuada necesitan establecerse para cada región, sitio e incluso para parcelas individuales, aquí sólo es posible proporcionar una visión general de los lineamientos.

En principio, el banano se puede combinar con prácticamente cualquier tipo de planta cultivada o silvestre que tiene requisitos eco-fisiológicos similares. Los bananos jóvenes son excelentes “enfermeros húmedos” para otros cultivos y plantas del bosque, que se pueden plantar muy cerca de las bananas.

Tres ejemplos:

1				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 5 - 10	A partir del año 11
Maíz				
Papaya	Papaya			
Banano	Banano	Banano	Banano	
Cacao	Cacao	Cacao	Cacao	Cacao
Árboles del bosque				

2				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 5 - 10	A partir del año 11
Hibisco				
Banano	Banano	Banano	Banano	
Café	Café	Café	Café	Café
Árboles del bosque				

3					
Año 1.	Año 2	Año 3	Año 5	Año 6 - 10	A partir del año 11
Maíz/ Mandioca					
Piña	Piña	Piña	Piña		
Banano	Banano	Banano	Banano	Banano	
Árboles del bosque					

Si no se van a integrar otros cultivos en el sistema, entonces es suficiente combinar el banano con árboles del bosque y árboles de frutas nativas.

Si se van a introducir otros cultivos en una plantación de monocultivo existente, entonces los pseudo-tallos que cargan la fruta necesitarán reducirse especialmente.

Dependiendo de qué sistema de plantación se use, hay que coordinar los plazos de siembra para los diferentes cultivos, para asegurar que cada uno reciba su ubicación óptima. Cada cultivo se puede plantar como en un sistema de un solo cultivo. Los tipos de mantenimiento usados son de lo más importantes en este enfoque. Las especies nativas con alturas variables, así como los árboles que pueden soportar cortes frecuentes, como *Inga ssp.*, *Erythrina ssp.* etc, dependiendo del sitio – que han sido probadas en sistemas agroforestales estándar, se tienen que usar como árboles del bosque. Hay que esforzarse en tener una amplia variedad de especies y alta densidad de plantas. La densidad de plantas altas puede ser útil por ejemplo en la eliminación del crecimiento de otra vegetación (como pastos, etc.). También proporciona suficiente material para mulching, que necesita cortarse continuamente y añadirse al suelo. La producción satisfactoria de bananas sólo se puede alcanzar con una gran cantidad de material orgánico producido en la misma plantación (comparar capítulo 2.6.5.).

2.6.8. Manejo de nutrientes y fertilización biológica

Necesidades nutricionales

En las plantaciones convencionales en las principales ubicaciones, el banano se planta a lo largo de muchos años como monocultivo. Esto da como resultado una continua pérdida de material orgánico, y una degeneración general del suelo, que por eso necesita compensarse con un alto ingreso de fertilizantes minerales.

Cuadro 17:
La "extracción nutricional" que resulta por cada 1000 kg de bananas⁸ (en kg)

N [kg]	P [kg]	K [kg]	Ca [kg]	Mg [kg]
2	0,3	5	0,4	0,5

Como es comprensible, las cantidades de nutrientes recomendadas varían bastante, dependiendo de qué textos se consulte. El siguiente cuadro se refiere a partes de plantas individuales:

Cuadro 18:
Cantidades requeridas de nutrientes (en kg/ha) para una cosecha de 1000 kg/ha de bananas (ajustados de acuerdo a⁹)

Parte de la planta	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)
Pseudo-tallo	0,96	0,16	2,5	0,56
Hojas	6,38	0,6	10,5	3,43
Racimo	2,13	0,26	4,53	0,1
Total	9,46	1,03	17,6	4,2

Estrategias de fertilización biológica

Estos valores para la extracción nutricional y fertilización se dan desde un punto de vista de sistemas de plantación convencional, pero no son capaces de resolver los problemas de la disminución de rendimiento y la fertilidad del suelo. La mayoría de variedades de banana cultivadas para fines de exportación requieren un suelo de alta calidad. En los ecosistemas forestales naturales, las bananas aparecen hacia el principio del nuevo brote y se tienen que reemplazar por otras especies más o menos cada 10 a 15 años. Si esto no se lleva a cabo en la plantación, entonces antes o después ocurrirá una crisis, que sólo se podrá resolver en el corto plazo aplicando fertilizantes y pesticidas.

⁸ JAKOB, A., u. UEXKÜLL, H.V. (1963): Uso de fertilizantes. Nutrición y Abono en los Cultivos Tropicales. 3. Aufl. Verlagsgesellschaft für Ackerbau, Hannover.

⁹ BOUFFIL, in Franke, G. (1984): Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen, Hirzel Verlag Leipzig.

La aplicación regular de materia orgánica obtenida de la poda ayuda a mantener una capa de humus y la actividad en el suelo. Esto incluye el añadido de hojas muertas y pseudo tallos crecidos en la plantación como material de mulching. Es importante que el material se reparta uniformemente en toda la plantación. El abono biológico sólo se debe considerar como un fertilizante adicional, y no como la fuente principal de nutrientes para las bananas. Estas medidas serán suficientes para mantener la fertilidad del suelo en sitios apropiados para cultivar bananas, a pesar de las continuas cosechas.

2.6.9. Métodos biológicos de protección de las plantas

Enfermedades

Las enfermedades más importantes en las plantaciones convencionales de banana son:

- ☼ la enfermedad de Panampa (*Fusarium oxisporum* f. sp. *Cubense*).
- ☼ Enfermedad de Sigatoka blanca y amarilla (*Mycosphaerella musicola*, *Mycosphaerella fijiensis*).
- ☼ Pudrición de la raíz (*Poria* sp., *Pytium* sp., *Armillaria mellea*, *Rhizoctonia solani*).
- ☼ Pudrición bacterial (*Pseudomonas solanacearum*).
- ☼ Pudrición del rizoma (*Erwinia carotovora*).
- ☼ Enfermedades por virus (Virus del Mosaico, virus del ápice del racimo de banana, clorosis infecciosa etc.).

Las enfermedades mencionadas ocurren principalmente en sistemas de plantación convencional, y se combaten usando variedades resistentes (Cavendish en lugar de Gros Michel), o en granjas convencionales rociando aceite mineral y fungicidas por vía aérea. En los sistemas de plantación biológica estos problemas fitosanitarios se deben impedir por métodos de cultivo y también con el uso de plantas resistentes (comparar capítulo 2.6.7).

Plagas

Las plagas más importantes también ocurren en las plantaciones de monocultivo, que son:

- ☀️ nemátodos de la raíz
- ☀️ Barrenador de la raíz del banano (*Cosmopolites sordidus*).

El uso exclusivo de semillas saludables, y la aplicación de las medidas adecuadas, ofrece los métodos preventivos más efectivos y por lo tanto alternativos del control de insectos y nemátodos (comparar capítulo 2.6.7). La aplicación de desperdicios provenientes de extensas granjas de camarones en Ecuador (conchas de camarón) ha dado buenos resultados contra los nemátodos, ya que es un buen fertilizante biológico.

En las plantaciones convencionales, los racimos generalmente se protegen cubriéndolos con bolsas de polietileno. Cuando se usan bolsas protectoras en los sistemas biológicos, se tiene que prestar atención a lo siguiente:

- ☀️ que los interiores estén libres de pesticidas (bastante normal en plantaciones convencionales), y
- ☀️ Que las coberturas de plástico sean biodegradables.

2.6.10. Monitoreo y mantenimiento

Establecimiento del cultivo

Alrededor de 4 a 6 semanas después de que los bananos y cultivos adicionales hayan sido sembrados, hay que realizar un control selectivo primario de las malezas. El momento actual depende muchísimo del tipo de cultivos adicionales, (anuales o bianuales sembrados con anterioridad) y también de la condición preliminar de la parcela. En los suelos ya degradados crecerán con fuerza Gramíneas y Ciperáceas, que deben retirarse, y reemplazarse por semillas de *Canavalis ensiformis*, *Crotalaria ssp.* u otras semillas de plantas que no sean enredaderas. El control del follaje consiste principalmente en cortar

las floraciones y retirar los pastos, y ambos se dejan en la superficie como material de mulching, como se mencionó arriba.

Los brotes excedentes en los bananos plantados se tienen que cortar regularmente, hay que dejar tres brotes, que pueden crecer hasta que maduren. Después, sólo se deja un brote, de modo que después de un año la densidad se haya triplicado, y esto es lo que hay que mantener.

La vegetación de acompañamiento (arbustos y árboles que se pueden cortar) se corta y el material que resulta se tritura y se esparce sobre la superficie como material de mulching. Esto se debe realizar una o dos veces al año, de acuerdo al crecimiento. Esta poda de control da como resultado un suministro continuo de material orgánico de consistencia variable, y también aumenta la cantidad de luz disponible, estimulando por lo tanto el nuevo crecimiento.

Los árboles que no tienen follaje (por ejemplo *Inga ssp*, *Glyricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*), se deben cortar a la altura del banano una vez al año, de modo que quede alrededor de un 15% de sus hojas. Dependiendo de qué variedad de bananas hayan sido plantadas, se puede controlar la mayor o menor cantidad de sombra. Las variedades altas como Red, Green Red (manzano, manzano rojo) y Giant Cavendish pertenecen a las que pueden resistir mucha sombra, mientras que Dwarf Cavendish necesita menos.

Producción del cultivo

Normalmente al cabo de un año o dos, ya no es necesario realizar desmalezado y la poda se convierte en la tarea principal. Además de retirar regularmente los brotes, las hojas inactivas también se deben cortar (éstas normalmente cuelgan hacia abajo). En el curso del tiempo, la plantación tenderá a “volverse errante” ya que las brechas originales entre las plantas cambian. Esto significa que puede ser necesario retirar plantas que ahora están demasiado cerca de otras. Dependiendo de la situación inicial en el sitio y el tipo de plantación, la producción de bananas se reduce por la expansión gradual de la vegetación de acompañamiento. Si

la plantación ha sido establecida con cultivos adicionales económicamente interesantes, entonces éstos se pueden seguir cosechando. Si no hay una alternativa importante para la producción de banana, entonces la plantación se puede limpiar y plantar nuevamente. En este último caso, ahora el agricultor dispone de un suelo con fertilidad mejorada.

2.6.11. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Cosecha

La cosecha de los racimos de bananas normalmente se extiende uniformemente a lo largo del año. Una disminución en la producción, o incluso cese, generalmente sólo ocurre en sitios que experimentan ya sea una notable caída en la temperatura durante los meses de invierno, o períodos de seca diferenciados.

Mientras todavía está verde, la fruta tiene una apariencia afilada muy característica, que normalmente se va redondeando a medida que madura. Las frutas en un racimo no maduran al mismo tiempo. Si algunas frutas han empezado a ponerse de color amarillo en la planta, entonces ya es demasiado tarde para transportarlas una gran distancia, ya que rápidamente se ponen demasiado blandas y se deshacen. Por lo tanto las bananas se tienen que cosechar mientras todavía están verdes. La etapa óptima para cortarlas se determina por el diámetro de las frutas individuales. Para simplificar la cosecha, los arbustos se marcan con diferentes bandas de colores a medida que aparece la fruta. Los trabajadores entonces sólo cortan las bananas de un color particular, que ahora han madurado lo suficiente. También se usan términos que caracterizan el grosor de la fruta, como “tres cuartos”, “tres cuartos casi completo”, “tres cuartos completo”, y “completo”. La decisión sobre el grado de maduración de la fruta se determina por el tipo de transporte que se va a utilizar. La duración de un tipo de transporte determina en qué etapa ya está madura una fruta destinada a la exportación. Para alcanzar una maduración uniforme durante el envío, la etapa de maduración

de un racimo completo debe ser lo más consistente posible. Por eso las cosechas normalmente se llevan a cabo a intervalos de una o dos semanas. Los racimos se cosechan cortándolos de la planta justo encima de donde comienza la fruta.



Preparación de las bananas cosechadas para transporte y almacenamiento.

Las variedades altas también deben estar libres de sus seudo tallos, que se doblan hacia atrás y se cortan, para que los racimos sean visibles. Por eso, es muy importante que los racimos no se caigan, o que se golpeen durante el envío, ya que esto hace que se vuelvan negros y se pudran.

Es aconsejable dejar un cabo alto de 2 m (dependiendo de la variedad) del seudo tallo, porque los nutrientes y el agua todavía se transportan a los brotes que quedan por muchas semanas, y por lo tanto fomenta su crecimiento. La parte cortada del seudo tallo se extiende con el lado cortado hacia abajo directamente muy cerca de los árboles vecinos. Este tipo de mulching impide una oxidación anaeróbica dañina por la bacteria de ácido butírico dentro del tallo, y favorece una estimulación intensa de la flora del suelo. Entonces el resto del tallo se corta en la base durante el siguiente turno de trabajo de mantenimiento, y también se extiende en el suelo. La gran superficie de las hojas de banana se deben cortar a lo largo del pecíolo y desmenuzar de modo que se permita el desarrollo de la vegetación secundaria.

Preparación, transporte y almacenamiento

En las grandes plantaciones, los racimos cosechados se transportan a sitios de empaqueo distantes amarrándolos con cuerdas, o colgándolos sobre camiones para evitar que se estropeen. Una vez allí, los racimos se preparan cortando cualquier fruta deforme en su base y ápice. Si se derrama algo de leche y cae en la fruta hará que se ponga negra durante la maduración y su venta será imposible. Esto se puede evitar lavando en agua fría los racimos individuales, separados, y entonces se pueden drenar.

Convencionalmente, la fruta se lava con desinfectante (Bisulfato de sodio, Hipoclorito de Sodio) y/o se trata con un baño de fungicida.

El uso de fungicidas está fuera de cuestión en las plantaciones biológicas. Se puede usar sal de alumbre (alumbre de potasio) o extractos de pepitas de limones o naranjas (kernels) para desinfectar. La llamada pudrición de la corona (*Colletotrichum musae*) se puede impedir mojando el corte con vinagre.

El agua de limpieza que se recoge en los sitios de preparación contiene muchos compuestos orgánicos, y por lo tanto se debe tratar biológicamente antes de permitirle que fluya en una zanja de drenaje. El material orgánico que recoge durante la preparación (por ejemplo frutas que no se usan, dañadas) se deben usar para hacer compostaje y devolverlas al suelo.

La proporción entre frutas cosechadas y exportables es de 1:1 y 1:1.7, ésta última es la más común.

Los racimos individuales se empaquen en cajas de 12 kg o 20 kg (Costa Rica), que se forran con hojas de polietileno. Entonces se debe usar un equipo de enfriamiento para retrasar el proceso durante el envío. Las temperaturas óptimas dependen de la variedad, entre 12 a 15°C. A bajas temperaturas, puede ocurrir daño por el hielo, como falta de maduración, producción de taninos, decoloración de la cáscara,

inhibición de la transformación del almidón así como aumento en la producción de ácido ascórbico. Se puede alcanzar un retraso adicional en el proceso de maduración aumentando el contenido de CO₂ y reduciendo el contenido de O₂ de la sala de almacenamiento durante el envío.

Maduración controlada

Debe haber almacenes especiales disponibles en el puerto de destino (planta en maduración) para someter a las frutas a un proceso de maduración controlado. Esto ocurre a una temperatura de alrededor de 20°C y una concentración atmosférica de etileno de 0,1%. El uso de etileno para acelerar el proceso de maduración, así como el uso de kalinite para retrasar la maduración de las bananas, está permitido en la Norma 2092/91(CEE) para agricultura biológica.



Plantación de banana biológica.

2.6.12. Especificaciones del producto y normas de calidad

Manipulación

La banana es la fruta tropical más cultivada. Se usa en muchas áreas, en forma de plátanos, “horse bananas”, bananas comestibles comunes y bananas fibrosas. Se pueden convertir en productos deshidratados, como harina, almidón, polvo, copos, chips, y fruta seca, así como pulpa, concentrado, jugo y fruta seca o vino, espirituosos y licores.

Una amplia gama de variedades de bananas comestibles en especial se exportan frescas.

Es recomendable cosechar las bananas destinadas al mercado de exportación mientras todavía están verdes. Después de la cosecha, se lavan los racimos pesados de 30 – 45 kilos, mientras que el extracto de tomillo se puede añadir al agua para ayudar en la desinfección. Después del secado, los racimos se separan, seleccionan, clasifican, y se empacan en cajas de tamaño estándar de 12 kg o 18 kg y se colocan en un almacén frío.

Las normas de calidad de la UE para las bananas se muestran en Anexo.

Empaque y almacenamiento

Empaque

La norma sobre etiquetado de cajas se trató en la sección VI de “Normas de calidad de la UE para las bananas”.

Almacenamiento

Cuando no están maduras, las bananas originales se pueden enviar dentro de los 10 a 14 días por barco a 14-15°C y 90-95% de humedad relativa. El proceso de maduración final tiene lugar en sitios especiales de maduración de bananas, a temperaturas que van desde 14.5-18 °C y dura de 4 a 8 días.

Las bananas no se pueden almacenar mucho tiempo. Se pueden almacenar hasta 10 días a una temperatura de 13 a 15°C y 90% de humedad relativa, justo antes de que maduren lo suficiente para poder comerlas.

Anexo: requisitos de calidad

La “Norma de calidad de la UE para la banana” define claramente los requisitos de calidad para el comercio de bananas frescas. Las disposiciones se deben cumplir estrictamente hasta que la fruta alcance la maduración en la planta.

Lo siguiente es un extracto de “Normas de calidad de la UE para la banana”:

(I) DEFINICIÓN

La norma se aplica a bananas de las siguientes variedades detalladas del género *Musa* (AAA) *ssp.*, subgrupos Cavendish y Gros Michel, tienen que transportarse en estado fresco a los consumidores. La harina de banana y “Fig bananas”, así como las destinadas para procesamiento industrial, no se incluyen.

Grupo	Subgrupo	Variedad principal
AAA	Cavendish	Pelite Naine (Dwarf Cavendish) Grande Naine (Giant Cavendish) Lacatan Poyo (Robusta) Williams Americani Valery Arvis
		Gros Michel Highgate

(II) DISPOSICIONES DE CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

La norma regula las características de calidad que las bananas verdes, inmaduras, deben tener después de empaque y procesamiento.

a. Características mínimas

Según las disposiciones pertinentes y tolerancias para cada clase, las bananas en todos los tipos de calidad, se deben configurar como sigue a continuación:

- ☀ verde, inmadura
- ☀ entera, firme
- ☀ limpia, prácticamente libre de material extraño visible
- ☀ prácticamente libre de plagas y el daño que causan con un tallo intacto, que no esté roto, que no se haya secado y que esté libre de hongos

- ☀ la fruta no debe estar deforme, ni doblada de forma anormal
 - libre de magulladuras y daño por hielo
 - libre de olores y/o sabores extraños.

Más aún, los racimos o racimos también deben tener:

- ☀ un tamaño suficiente, saludable, de corona de color normal, libre de hongos
- ☀ un corte limpio de la corona, sin rastro de cortes desiguales o lagrimeo.

El desarrollo y maduración de la fruta debe ser de tal manera que:

- ☀ puedan aguantar manipulación y transporte
- ☀ estén en condición satisfactoria cuando lleguen al puerto, y alcancen un estado de madurez razonable después del proceso de maduración.

b. Clasificaciones

☀ Clase Extra

Las bananas en esta clase deben ser de la mejor calidad. Deben poseer las características típicas de su variedad y/o tipo de comercialización.

Las frutas deben estar sin manchas, a excepción de muy ligeras imperfecciones en la superficie que cubra menos de 1cm² de la superficie total de la fruta, y siempre y cuando esto no reste valor a la apariencia general de la fruta, calidad, el tiempo que se mantendrá y la presentación del racimo en su empaque.

☀ Clase 1

Las bananas de esta clase deben ser de buena calidad. Deben poseer las características típicas de su variedad y/o tipo de comercialización. Algunas manchas están permitidas, siempre y cuando no reste valor a la apariencia general de la fruta, calidad, el tiempo que se mantendrá y la presentación del racimo en su empaque:

- ligeramente deforme
- ligeras imperfecciones en la cáscara causadas

por la fricción o por otras razones, siempre y cuando el área no exceda 2cm² del área total de la superficie de la fruta.

☀ Clase 2

Esta clase está compuesta por aquellas bananas que no se pueden colocar en las clases superiores, aunque cumplen las condiciones de los requisitos mínimos. Se permiten las siguientes fallas, siempre y cuando las bananas mantengan sus características esenciales en términos de calidad, capacidad de conservación y presentación:

- defectos en la forma,
- imperfecciones en la cáscara, causadas por rasguños, fricción u otros medios, siempre y cuando la parte afectada sea menor a 4 cm² de la superficie total.

No se permite que haya imperfecciones en la pulpa de la fruta.

(III) DISPOSICIONES DE CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO

La clasificación por tamaño se realiza de acuerdo a:

- ☀ la longitud de la fruta en cm medida a lo largo de la curva exterior desde el tallo hasta el extremo de la flor.
- ☀ el espesor en mm, medido como el diámetro del medio, corte a través de su eje longitudinal.

La clasificación por tamaño de una fruta de referencia se lleva a cabo mediante la medición de la longitud y espesor:

- de la fruta externa, media de un racimo
- de la primera fruta de una fila externa de un racimo, próximo al corte que separa el racimo.

La longitud debe ser de por lo menos 14 cm y el espesor por lo menos 27 mm.

Se permiten alteraciones del párrafo anterior en las siguientes regiones: Madeira, Azores, Algarve, Creta y Laconia, donde las bananas que miden menos de 14 cm todavía se

pueden vender dentro de la Unión, siempre y cuando sean clasificadas como frutas tipo II.

(IV) DISPOSICIONES SOBRE LA PRESENTACIÓN

a. Uniformidad

El contenido de una caja debe ser uniforme, y sólo puede contener bananas de origen idéntico, variedad y/o tipo y calidad.

La parte visible de la caja debe ser representativo de todo el contenido.

b. Empaque

Las bananas deben empacarse en una forma que asegure una protección suficiente.

El material de empaque que se usa dentro de la caja debe ser nuevo, limpio y colocado de tal forma que no cause ningún daño ni al interior ni al exterior de la fruta. El uso de materiales como papeles o stickers con detalles de la compañía se permite siempre y cuando se hayan usado tintas, colorantes o gomas no tóxicas.

El empaque no debe contener ningún otro material.

c. Presentación

La presentación es en racimos que tienen por lo menos 4 frutas.

Se permiten racimos con un máximo de dos frutas faltantes cuando los tallos han sido cortados limpiamente y no haya desgarros, dejando a las otras frutas incólumes.

Se permite un máximo de un racimo con tres dedos en cada fila, siempre y cuando esté conforme con las características de las otras frutas en la caja.

(V) DISPOSICIONES SOBRE EL ETIQUETADO DE CAJAS

Cada caja debe mostrar los siguientes detalles en letras completas, legibles y permanentes que se puedan ver desde afuera:

a. Identificación

Nombre y dirección del empacador.

b. Tipo de producto

“Bananas”, cuando el contenido no sea visible.

Nombre de la variedad.

c. Origen del producto

País de origen, y opcionalmente, descripción nacional, regional o local.

d. Características comerciales

- ☀ Clase
- ☀ Peso neto
- ☀ Tamaño, representado como la longitud mínima y (opcionalmente) la máxima.

e. Sello oficial

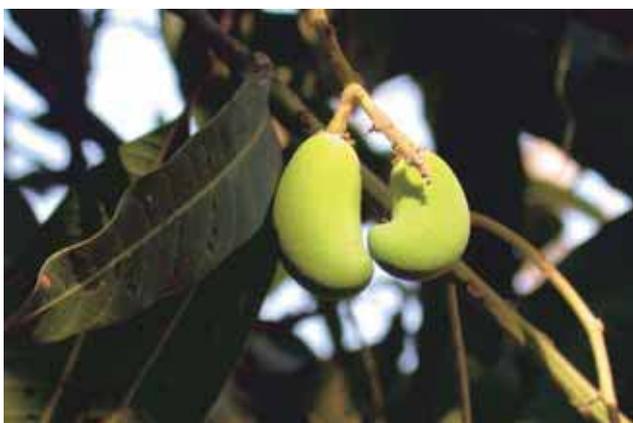
(opcional)

Las siguientes características no están consignadas en las “Normas de calidad de la UE para la banana”, sin embargo tienen que cumplirse:

Cuadro 19: Características de calidad para la banana	
Características de calidad	Valores mínimos y máximos
METALES PESADOS	
Plomo (Pb)	Max. 0.50 mg/kg
Cadmio (Cd)	Max. 0.05 mg/kg
Mercurio (Hg)	Max. 0.03 mg/kg
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Óxido de azufre	No mensurable
Bromuro	No mensurable
Oxido de etileno	No mensurable

2.7. Mango

El árbol del mango se origina en la región del monzón India /Burmese. La fruta del mango (*Mangifera indica L.*) es la fruta tropical más importante después de la banana, aunque debido a su sensibilidad a las magulladuras, en términos financieros, juega sólo un papel muy pequeño en el mundo comercial (mango fresco). El mango ha sido expandido durante muchos años, y se cultiva en todos los países cálidos hasta los subtrópicos.



Árbol de mango con frutos.

2.7.1. Botánica

El mango pertenece a la familia de los Anacardiáceas, un árbol siempre verde que crece rápidamente con una copa densa, extendida. Sus hojas crecen alternadamente, y son de color rojo-violeta o bronce en las etapas iniciales, después verde oscuro, con consistencia parecida al cuero. Las floraciones son generalmente hermafroditas, y la polinización ocurre a través de moscas y otros insectos. Ciertos tipos de mango necesitan ser polinizados manualmente. El mango florece hasta 3 veces en un año, dependiendo del clima y las condiciones de fertilización. En la primera floración no se poliniza, se induce una nueva floración. Las frutas maduras tienen un color entre amarillo, anaranjado-amarillo rojo o rojo-verde, y poseen un hueso plano que es muy difícil de separar de las gruesas fibras de la pulpa.

Los árboles de mango pueden alcanzar una altura de 40m. En una agroforestación diversificada o en un sistema de cultivo mixto, pertenece a los árboles más altos, junto a los cuales, o debajo de ellos, de acuerdo a las condiciones del sitio (suelo, lluvia, humedad, etc.) se puede plantar una variedad de cultivos.

2.7.2. Variedades y países de origen

Las variedades difieren en sabor, tamaño, forma y textura. India tiene la variedad más grande. Pero también está disponible una variedad de diferentes tipos de comercialización en Florida. Una característica típica de los mangos es su alternancia, que también depende mucho de la variedad. La nutrición equilibrada y las condiciones climáticas tendrán un efecto positivo en el desarrollo de la fruta. Por esta razón, las variedades que alternan bastante pueden ofrecer una cosecha constante cuando el suministro de nutrientes está bien equilibrado.

En principio, es posible diferenciar entre dos grandes grupos de mango de acuerdo a su origen: Un grupo procedente de Indochina/Filipinas y el otro proveniente de la India.

Las variedades latinoamericanas son un cruce de ambas variedades. Usando las variedades “Mulgoba” y “Cambodiana” como ejemplo, se pueden desplegar todas las características de las diferentes variedades:

Los siguientes países exportan mangos biológicos certificados principalmente a Europa: Burkina Faso, Burundi, Colombia (deshidratados), Costa Rica, República Dominicana (pulpa), Ghana, Guinea, India (frescos, deshidratados y pulpa), Madagascar, Senegal (frescos y deshidratados), Sudáfrica, Togo, Uganda, USA, Venezuela (pulpa).

Cuadro 20:
Características de las dos variedades
diferentes Mulgoba y Cambodiana

Característica	Mulgoba	Cambodiana
País de origen	India	Indochina/Filipinas
Forma	Variable, mayormente redonda, alargada	Algo plana, alargada
Color	Rojo brillante, medio morado o amarillo brillante	Amarillo-verde cuando madura, a veces morada
Contenido de fibra	Variable, es posible con/sin fibra	No posee fibra
Sabor	Dulce, poco ácida, muy aromática	Dulce, poco ácida, muy aromática
Semillas	Un embrión (comparar 2.7.2.)	Muchos embriones (comparar 2.7.2.)
Susceptibilidad a la antracnosis	Alta	Si, pero no mucho

2.7.3. Usos y contenidos

El mango se usa de muchas maneras. Las fruta jóvenes, cuyo tegumento todavía no se ha endurecido, se usa en los países asiáticos como verdura, fresca o en pickles. En los países de América Latina, la pulpa ligeramente inmadura se come con un poco de sal.

Las frutas maduras se comen frescas en todas partes, se puede hacer jugo o mermelada y también se pueden deshidratar para hacer caramelos (comparar capítulo 2.11). Todos los remanentes de las frutas se pueden usar como alimento de los animales (por ejemplo para los cerdos). Las hojas jóvenes por ejemplo son muy buenas como alimento para el rebaño, porque tienen un alto contenido de proteínas 8–9% y también un alto contenido de calcio. La corteza y hojas de los árboles de mango también se pueden usar como colorante para tela. La madera de los árboles normalmente es buena para hacer carbón.

Cuadro 21:
Contenido y cantidad en 100 g de pulpa fresca ¹⁰

Contenido	Cantidad
Agua	87 g
Carbohidratos comestibles	11 g
Grasa bruta	0,7 g
Fibra bruta	0,7 g
Vitamina A	1.000-3.000 I.E.
Vitamina C	30 mg
Energía en kJ	210 kJ
Reducción antes de comer (%)	34%

2.7.4. Aspectos del cultivo de la planta

Requisitos del sitio

El mango crece mejor en regiones lluviosas de veranos tropicales, a temperaturas entre 24°C y 28°C. A pesar de ser completamente foliados, los árboles son bastante resistentes contra la sequedad. Un período de seca o temperaturas más frías avivan la floración y la producción de mangos. Es necesario un período de descanso en el crecimiento de la vegetación para permitir la floración. Por lo tanto los árboles no producirán ninguna fruta en las regiones tropicales húmedas que carecen de una estación de lluvias definida o variaciones en la temperatura.

Los árboles de mango también se desarrollan bien en las regiones subtropicales (Egipto, Israel). Algunas variedades incluso pueden resistir una ligera helada. Sin embargo las plántulas jóvenes se tienen que proteger del daño de la helada (por ejemplo con paja u hojas de palma).

El mango es poco exigente con el tipo de suelo, pero para que una plantación sea saludable y altamente rendidora, es necesario que el suelo sea profundo y bien drenado.

¹⁰ REHM, S. und ESPIG, G.: (1996) Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen, Ulmer Verlag.



Vivero de mango.

Semillas y plántulas

Hay muchas variedades diferentes de mango. Las variedades diferentes son preferidas en diferentes regiones (diferencias en el gusto, textura y color de la pulpa, etc.). Las variedades más populares tienen semillas monoembrionarias, y por lo tanto sólo pueden ser polinizadas vegetativamente. Esto tiene la ventaja de producir un producto uniforme, mientras que las plántulas (fruta con semillas poliembrionarias) incluso pueden segregar una planta madre muy fuerte, produciendo fruta muy heterogénea.

Las plántulas se usan en las plantaciones de mango como rizomas, a las cuales se les puede injertar vástagos (cortes diagonales del mismo tamaño en el vástago y en el rizoma y se unen) o injerto de escudete (los vástagos se cortan en diagonal, mientras que la corteza del rizoma se corta y entonces se envuelve para formar un bolsillo. Se empuja al vástago dentro de la corteza y se amarra otra vez) en viveros. Este trabajo requiere mucha experiencia, y por lo tanto es normal realizarlo mediante instalaciones de propagación del estado. Sólo vale la pena establecer un vivero propio cuando se planifica una plantación de mango a gran escala, y entonces sólo se debe realizar con la cooperación de un centro de asesoría.

Propagación

La propagación se realiza normalmente de la siguiente forma: las semillas de mango se seleccionan de las frutas procedentes de árboles madre saludables, bien desarrollados. En los viveros, se usan bolsas de polietileno (bolsas PE). Las bolsas PE deben tener un diámetro de alrededor de 15 cm, y tener como 30–40 cm de alto. La mejor tierra para usar está compuesta por 50% de compostaje bien hecho y 50% de suelo de superficie (tierra rica en humus que todavía no ha sido cultivada agrícolamente). El mejor lugar para cultivar las plántulas es en media sombra (por ejemplo sombra de follaje, hojas de palma). Cuando han alcanzado una altura alrededor de 50 cm y 8-10 mm de diámetro, las plántulas se injertan o se realizan por injerto de escudete con el vástago escogido.

Al seleccionar árboles madre para los vástagos, escoger los que tienen coronas bien desarrolladas, que son de la variedad correcta y producen muchas floraciones y frutas a lo largo de los años. Por lo tanto usted tiene que haber tenido la oportunidad de observar a los árboles a lo largo de algunos años, o saberlo por alguien que lo haya hecho. Para el injerto de escudete, use vástagos de ramas jóvenes que sean más delgadas que los rizomas de las plántulas en los viveros. Retire las hojas de la rama una semana antes de cortar el vástago, que se corta a una longitud de 10 cm.

Después del injerto de escudete, las plántulas permanecen 4 semanas más en el vivero antes de plantarse en el campo. El hoyo debe tener por lo menos 40 x 40 cm y 50 cm de profundidad, de acuerdo a las condiciones locales. Mezcle allí mismo 5 paletas de compostaje con la tierra excavada. Parte de esta mezcla se adhiere al hueco para hacer contacto con la tierra. Entonces se planta la plántula con el resto de tierra, y otra vez, presionar firmemente hacia abajo. Para ahorrar en riego, es mejor plantar al principio de la estación de lluvias, lo que significa que la planta crecerá durante el período de seca.

Formación de la flor

Las plántulas jóvenes florecen el primer año. No se les debe permitir dar frutos, ya que esto puede inhibir el crecimiento del árbol. Para fomentar el crecimiento, las floraciones son retiradas hasta el cuarto año.

2.7.5. Métodos de siembra

El método escogido para sembrar depende de la forma en que se cultiva y las condiciones del sitio. En una plantación de mango donde los mangos son el tipo de fruta principal, se deben mantener las siguientes distancias entre plantas:

- ☀ en tierra fértil con suficientes lluvias 10 x 10 m
- ☀ en sitios semi-áridos hasta 15 x 15 m.

Como los árboles de mango crecen más bien lentamente, puede tomar relativamente un largo tiempo (hasta 15 años) para que los árboles ocupen el espacio que se les ha destinado. Durante esta fase de desarrollo, existen muchas posibilidades para usar el espacio disponible de forma equilibrada:

cuando la calidad del suelo y la lluvia son suficientes, se puede sembrar plantas que producen fruta rápidamente entre las hileras de los árboles de mango, por ejemplo papaya, banana o piña.

Hay que usar las superficies para sembrar plantas de abono verde (comparar capítulo 2.7.4).

2.7.6. Estrategias de diversificación

Bastante a menudo, los mangos se plantan en sistemas de cultivo mixto en los jardines domésticos en pequeñas granjas, o en prados extensamente cultivados y tierras marginales, donde se pueden alcanzar cosechas relativamente aceptables.

En las granjas biológicas, el mango también se debe integrar en sistemas de cultivo mixto. Por un lado, esto reducirá el riesgo de plagas a través de una amplia población de insectos útiles, y por otro lado, también se puede reducir el riesgo para la cosecha procedente por la alternancia natural del mango.

Las plantas anuales como el maíz, hibisco, frijoles, etc. se pueden plantar durante el período de crecimiento temprano, de acuerdo a las condiciones del sitio. Si el suelo y las condiciones climáticas lo permiten, se pueden sembrar junto con el mango cultivos de alta demanda como papaya (un cultivo con un período de vegetación de 3 a 5 años), bananas (20 años o más) así como palta, mangostán (*Rheedia ssp.*, Achachairú), corossol (*Anona muricata*), coco, limones, nuez moscada y muchas otras más.

En sitios con suelo pobre o seco, es posible cultivar un sistema de cultivo mixto con cultivos de baja demanda como piña, guayaba, anacardos, higos u otras variedades de Anonas.

Los pastizales se pueden transformar lentamente en mejores tierras de cultivo sembrando mangos y guayabas, si el pastoreo está controlado o se corta como alimento. Se debe tener en cuenta los siguientes criterios cuando se escoge plantas para incluirlas en el sistema de cultivo con el mango:

- ☀ las plantas de cultivo intercalado así como cultivos de cobertura verde no se pueden regar durante una fase de 2 meses durante el período de seca porque si no los mangos formarán una cantidad insuficiente de floraciones.
- ☀ Los cultivos de la parte inferior no deben contener un alto porcentaje de leguminosas, porque la acumulación de nitrógeno inhibiría el crecimiento del árbol del mango, lo que limita la producción de fruta.

Si los espacios entre los árboles frutales se van a usar como áreas de cultivo, tiene sentido establecer un sistema de rotación de la fruta. Aquí es posible una fase con fruta,

frijoles, verduras u otras frutas (por ejemplo piña) y alimentación de animales. Si la sombra lo permite, pimienta, tomate y berenjena también son una posibilidad.

2.7.7. Manejo de nutrientes y fertilización biológica

Necesidad de nutrientes

Los mangos necesitan pocos nutrientes. Sin embargo, es aconsejable suministrar compostaje y abono verde a la plantación de mango durante el período de crecimiento. El fertilizante se debe aplicar después de la floración del árbol, de modo que tenga suficientes nutrientes para producir fruta. De esta forma se puede alcanzar un alto nivel de producción suministrando compostaje en el sistema mixto del jardín doméstico.

Si los mangos comparten una plantación con otros cultivos, entonces hay que tener cuidado de no suministrar fertilizante a los otros cultivos durante la época en la que aparece el capullo de flor en los mangos (por ejemplo esos cultivos de la parte inferior no se riegan durante los 2 primeros meses de la estación seca), si no se malogra la producción de capullos.

Cuadro 22:
Rendimientos que se pueden obtener en buenas condiciones (sin tomar en cuenta la alternancia)

Variedad (ejemplos)	Rendimiento por ha
Keitt, Tommy Atkins	30 toneladas
Kent, Palmer, Irwin	25 toneladas
Haden	10 toneladas

Hay que tener cuidado especial de que el nitrógeno no esté disponible demasiado fácilmente cuando se usen frijoles como cultivos de la parte inferior, porque entonces dominará el crecimiento vegetativo de los árboles frutales.

Las cosechas promedio a lo largo de muchos años en condiciones menos óptimas normalmente rinden de 5 a 10

toneladas por hectárea y año. Los rendimientos por árbol pueden variar, y pueden dar entre 100 a 500 kg. de acuerdo a las condiciones. Los rendimientos en los sistemas de jardines domésticos pueden ser significativamente mayores en comparación a las plantaciones de mango.

2.7.8. Métodos biológicos de protección de la planta

Enfermedades

Las enfermedades más comunes en los árboles de mango son los **hongos** y las **enfermedades bacterianas**. La primera medida preventiva importante es asegurarse de que los segmentos de progagación estén sanos. Los vástagos que nacieron en viveros y cuyos orígenes probablemente no sean claros, se deben examinar cuidadosamente. Ellos no tienen que haber sido tratados con ningún agente sintético o químico.

Antracnosis, causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, es la enfermedad más expandida entre los mangos. Las variedades varían en susceptibilidad. *Colletotrichum gloeosporioides* causa antracnosis en las frutas, y caída de flores en las ramas jóvenes. La antracnosis siempre aparece como resultado de escorbuto (*Elsinoe mangiferae*). Las frutas atacadas por la antracnosis se pueden sumergir en un baño de agua caliente (3-5 min./55°C), para matar el hongo. Sin embargo, las medidas preventivas son preferibles, para excluir daños e infección con escorbuto, la antracnosis normalmente sólo se desarrolla en frutas dañadas que también están afectadas con escorbuto. El escorbuto normalmente se puede prevenir retirando todo el material muerto de la planta (ramas, hojas y fruta). En casos excepcionales, el hongo se puede controlar otra vez con 1% Bordeaux Mixture¹¹.

Mientras la antracnosis ataca generalmente a las frutas maduras (muy pocas veces a las floraciones), una **infección bacteriana** del *Erwinia sp.* también puede afectar a la fruta joven. Los síntomas son muy similares a las manchas que causa la antracnosis a las hojas y frutas. La bacteria normalmente

sobrevive en la tierra – una lluvia fuerte salpicará las esporas contra las hojas y frutas bajas. Para proteger a la planta contra esto, se recomienda cubrir la tierra. La vida activa en el suelo también ayudará a impedir un crecimiento explosivo de la bacteria. Los sitios donde puede llover durante las floraciones también puede ser un problema.

La fruta joven y las flores también pueden ser afectadas por **oidiosis** (*Oidium mangiferae*). Este hongo crece durante los climas cálidos y húmedos, durante la floración y cuando aparece la fruta. Un caso de oidiosis puede afectar tremendamente la cosecha. La mejor forma de prevenir la oidiosis es con una población abierta, bien ventilada y poda regular de las coronas. En los casos graves, la oidiosis se puede controlar también con azufre. Cuando se lleve a cabo esto, no debe haber viento, y las hojas deben estar todavía humedecidas por el rocío.

Enfermedad de mancha de la hoja (*Cercospora mangiferae*). En los mangos se ve como manchas dentadas en las hojas y en las frutas. Lo mismo que en el caso anterior, lo mejor para prevenir este hongo es una población abierta y ventilada. La fruta infectada con *Cercospora* ya no se puede vender, es más, tanto la enfermedad de mancha de la hoja como el escorbuto preparan el camino para la antracnosis. En casos excepcionales, la enfermedad de mancha de la hoja se puede controlar con 1% Bordeaux Mixture.¹²

¹¹ Según la Norma Europea para Agricultura Biológica (CEE) 2092/91 el uso de preparaciones de cobre para la protección de la planta (por ejemplo Bordeaux Mixture) se permite para un período de transición que termina el 31 de marzo del 2002. Sin embargo, cualquier uso de preparaciones con cobre hasta el 2002 tiene que ser aprobados por el organismo certificador. En caso que las preparaciones con cobre se tengan que aplicar, se recomienda usar preparaciones que contengan menos cobre y por lo tanto reducir la acumulación de cobre en el suelo (por ejemplo sulfato de cobre de tres bases, hidróxido de cobre).

¹² Comparar con el pie de página No. 13.

Plagas

Las peores plagas para los mangos son las querezas algodonosas, querezas harinosas, cigarras y moscas negras (crean rocío de miel). Todos ellos se denominan **insectos succionadores** que viven en las hojas, capullos jóvenes y brotes. Pueden causar mucho daño. Aunque todos tienen enemigos naturales, como por ejemplo larvas de mariquitas, avispas, arañas y de otros tipos, como los hongos parásitos, por ejemplo con cigarras y moscas negras.

Una plantación ecológica con una variedad de cultivos, suficientes parcelas con diferentes cultivos, por ejemplo bosque y una suficiente cantidad de vegetación para cubrir el suelo y enriquecer la variedad de especies (por ejemplo mulching sólo inmediatamente después de que las plantas hayan florecido), proporcionará suficientes enemigos para combatir las plagas de modo que las medidas contra ellas no sean necesarias. A las cigarras les disgusta el suelo abierto y bien ventilado; también, el suelo tiene que estar bien drenado para evitar los parches de humedad.

En caso de emergencia, los siguientes métodos pueden ser útiles:

- ☀ **insectos de Escala:** se pueden regular con un “winter-spraying” (“spray de invierno”), es decir, con aceite de parafina (aceite blanco) poco después de que las larvas salgan de sus huevos. El aceite de parafina se rocía como emulsión de agua a 3%.
- ☀ Se puede usar mezclas para rociar plantas elaboradas con ortigas o Neem¹³ contra las **cigarras**. El peor daño ocurre durante la floración, así que la plantación se tiene que revisar regularmente alrededor de ese momento para hacer la mezcla y rociarla a tiempo.

¹³ De acuerdo con la Norma Europea para Agricultura Biológica (CEE) 2092/91, la aplicación de preparaciones de Neem se limita únicamente y sólo está permitida para la producción de semillas y plántulas. Esta norma se considera controversial. En su organismo de certificación hay información actualizada disponible.

☀ **Las querezas harinosas** dejan sus huevos en el suelo cerca del tronco. Si se envuelve el tronco con bandas plásticas, se puede impedir que las larvas infesten un área demasiado grande. En caso de que infesten el árbol, una solución con 1% de jabón neturo (jabón de potasio) con 1% de alcohol puro es bastante efectiva.

☀ **La mosca negra** se puede mantener bajo control mediante insectos útiles. Aquí se puede usar una variedad de especies de **prospatella**. Esto requiere un buen funcionamiento del sistema de control porque las larvas útiles tienen que estar disponibles para su liberación oportuna. Cuando esto no sea posible, rociar aceite blanco poco antes de que la plaga eclosiona, en el caso de los insectos de escala, puede ser suficiente.



Un huerto de mangos.

2.7.9. Cultivo de la fruta y su mantenimiento

Plántas jóvenes

En una plantación recientemente establecida o cuando se haya sembrado plantas jóvenes de mango en una plantación existente, los árboles jóvenes se pueden plantar junto con los otros cultivos. Los otros cultivos, que sólo tienen un ciclo de vida corto, no interrumpirán el crecimiento del mango (siempre y cuando se cosechen después). Esto también se

aplica a cultivos con ciclos de vegetación mediana – larga, por ejemplo bananas o papaya. Tan pronto como éstos ingresen a su fase de maduración y terminen su ciclo de vida (la papaya después de 4-5 años), se tienen que retirar. El material vegetal que resulte se tritura y se esparce en el suelo. Esto también se aplica a sistemas de bosques secundarios que sin embargo necesitan cortarse regularmente. Tan pronto como los árboles de mango ingresen a su fase de cosecha, los árboles que pertenecen a las especies comprendidas en el sistema de bosque secundario se deben podar lo suficiente de manera que las puntas de los árboles de mango estén por lo menos al mismo nivel que las otras pero no cubiertas por ellas. El área alrededor de los troncos se debe mantener cubierta con material de mulching. El mulching se puede conseguir de la poda de la vegetación natural o los restos de cortes que estén disponibles, así como hojas de palma. El material se tiene que extender cuidadosamente de modo que no toque el tronco, y cause infecciones por hongos.

El suelo entre los árboles se puede usar como superficie de cultivo. En caso de que esto no sea posible debido a las condiciones del sitio (por ejemplo muy poca lluvia), se debe dejar que se desarrolle la vegetación que crece espontáneamente y entonces cortarla antes de que florezca para fomentar el establecimiento de insectos útiles y producir biomasa. Después, esta vegetación se poda para proporcionar una capa de mulching que proteja el suelo, para ayudar a la inclinación del suelo e influir positivamente en la capacidad de retención de agua del suelo.

Los árboles de mango reaccionan positivamente a la poda. En los sistemas de cultivo mixto puede ser necesario limitar la altura de crecimiento y el diámetro de la corona mediante la poda. La poda estimula la producción de nuevos brotes y por lo tanto proporciona más biomasa. Al usar este método regularmente, se puede ayudar a que los sitios que poseen un material orgánico mínimo aumenten la fertilidad del suelo.

Monitoreo del cultivo

Además de las medidas tales como la poda de los árboles, aplicación de fertilizante, cuidado de los cultivos de nivel inferior, medidas de protección de cultivo ocasionales y cosecha, también es necesario revisar regularmente el desarrollo de las frutas. Si la corona está bien formada durante las etapas iniciales de los árboles, y permite que se filtre suficiente luz y que el aire circule, entonces sólo se tienen que retirar las ramas viejas y muertas. El desarrollo de floraciones y frutas se tiene que revisar regularmente. Las fases de alternancia de rendimiento del mango también se tienen que tomar en cuenta. Además de esta alternancia, las floraciones y desarrollo de las frutas deficientes pueden tener muchas causas. En el caso de los árboles jóvenes, el exceso de nitrógeno (sea a través de fertilizantes o proveniente del cultivo de nivel inferior con alto contenido de leguminosas) puede impedir la floración, lo mismo que regar los cultivos de la parte inferior durante el período de floración. Además, un exceso de envejecimiento de la corona en los árboles más viejos también puede dar como resultado una disminución en la producción de fruta. Esto se puede solucionar con la poda de rejuvenecimiento.

También hay que monitorear la posible aparición de enfermedades y plagas durante la etapa de desarrollo de la fruta, así que hay que tomar las medidas necesarias (comparar el capítulo 2.7.6). Esto es especialmente importante cuando aparece una densa infestación de escalas o moscas negras y hay que rociarlas con aceite blanco justamente antes de que las larvas salgan de sus huevos.

A medida que se acerca el período de cosecha, hay que revisar constantemente para poder darse cuenta del momento correcto de la cosecha (comparar capítulo 2.7.8). La fruta cosechada demasiado tempranamente o demasiado tardíamente sufrirá de grandes desventajas en el mercado, ya que la fruta cosechada demasiado tempranamente no se conservará mucho tiempo.

2.7.10. Tratamiento de la cosecha y de la post-cosecha

Con cientos de variedades, los mangos se diferencian en el peso (250 g a 2 kg), forma (ovalada, de pera o de riñón), color de la cáscara (verde, amarilla, anaranjado-amarilla, anaranjado-roja) y sabor (más o menos aromáticamente dulce). La pulpa es amarilla o amarillo-anaranjada, jugosa y tiene un contenido de fibra variable de acuerdo a la variedad, en este caso las frutas con mayor contenido de fibra por lo general no se venden como fruta fresca, son procesadas para retirar la fibra. Los mangos tienen muchos usos diferentes. Las frutas maduras se pueden comer frescas o procesadas en jugo, pulpa, concentrados, fruta confitada, mermelada, chutneys, fruta en lata o deshidratada.

Si los mangos se van a vender como fruta fresca, deben ser tratados en un baño de agua caliente y retirar cualquier suciedad u hongo de la cáscara. Es recomendable colocarlos en un baño de agua a 55°C durante 5 minutos y dejarlos enfriar lentamente. Después de eso, se secan, seleccionan, clasifican, empacan y almacenan antes del envío.

☀ Las normas de calidad de la UE se muestran en el Anexo.

Cosecha

La primera vez que una plantación de mango rinda la cantidad suficiente para su venta comercial, será alrededor de los 4 o 5 años después de haber sido plantada.

Al final del período de desarrollo de la fruta, la cáscara se volverá como el cuero. La fruta está lista para ser cosechada cuando la cáscara tenga un color desde verde a rojo o amarillo. Algunos agricultores esperan para cosechar hasta que las primeras frutas se hayan caído al suelo espontáneamente. Sin embargo, como no todas las frutas maduran al mismo tiempo, hay que revisar continuamente los cambios de color.

Las frutas se cosechan cortándolas con tijeras. Para los árboles altos, se necesitará una grúa. Con árboles medianamente

altos (hasta casi 4 m), las frutas se pueden recoger individualmente con la ayuda de una vara para cosechar. No se debe colocar demasiadas frutas en un saco para evitar que se aplasten. Esas frutas no durarán mucho tiempo, y no se pueden vender como fruta fresca. Todas las frutas dañadas deben separarse durante la cosecha para impedir infecciones por hongos.

Tratamiento post-cosecha

Normalmente, no se necesita un manejo post-cosecha. Por razones de seguridad, se recomienda el tratamiento con agua caliente (ver abajo) y es absolutamente necesario en casos de infecciones por antracnosis. Las frutas se empacan en cajas resistentes. Hay que seleccionarlas visualmente, porque la selección con máquinas es cara y complicada. Para exportarlas a Europa, los tamaños entre 270 g a 335 g. son los preferidos.

Generalmente las frutas se empacan con viruta de madera no tratada, libre de sustancias dañinas, para impedir que estén demasiado cerca unas de otras.

Las cajas también deben estar bien ventiladas. Las cajas que contienen 5 kg de fruta son el tamaño estándar para Europa, ya que este tamaño también se maneja fácilmente en los comercios minoristas.

Empaque y almacenamiento

Empaque

Las normas en cuanto a etiquetado de cajas se tratan en la sección VI de “Norma FFV UN/ECE – 45 para mangos”.

Almacenamiento

- Los mangos que no han madurado completamente y se van a enviar por vía marítima se deben almacenar a una humedad relativa de 90% y no por debajo de los 12°C de temperatura.
- Los mangos completamente maduros que no se envían por vía marítima se deben almacenar a una humedad relativa de 90% y a una temperatura de 10°C.

2.7.11. Especificaciones del producto y normas de calidad

La “Norma UN/ECE FFV – 45” define los requisitos de calidad para el comercio de mangos frescos. Estas normas no tienen que cumplirse necesariamente, aunque proporcionan lineamientos recomendados. Los mangos destinados a la exportación no se incluyen en esta norma. Los importadores y exportadores pueden acordar entre ellos diferentes valores mínimos y máximos, siempre y cuando no sean incompatibles con las disposiciones oficiales.

Lo siguiente es un extracto de “Norma FFV-45 UN/ECE para el mango”:

(I) TÉRMINOS DE DEFINICIÓN

Estas normas se aplican para los mangos *Mangifera indica L.*, que se destinan frescos a los consumidores.

(II) DISPOSICIONES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

a. Requisitos mínimos

Los mangos deben tener las siguientes características:

- ☀ frescos y sanos
- ☀ limpios, prácticamente libres de cualquier sustancia extraña visible
- ☀ prácticamente libres de plagas y daños causados por ellas
- ☀ libres de hongos
- ☀ libres de magulladuras y daño causado por el frío
- ☀ libres de sabores u olores extraños
- ☀ bien desarrollados, maduros.

b. Clasificaciones

Los mangos se venden en tres categorías:

- ☀ Clase extra
Los mangos de esta clase deben ser de la mejor calidad. Ellos deben poseer las características típicas de su variedad

y/o tipo de comercialización. Estas frutas no deben tener magulladuras, a excepción de una muy ligera imperfección en la superficie que no reste valor a la apariencia general de la fruta, calidad y el tiempo que durará.

☀ Clase 1

Los mangos de esta clase deben ser de buena calidad. Deben poseer las características típicas de su variedad y/o tipo de comercialización. Las siguientes imperfecciones están permitidas, siempre y cuando no reste valor a la apariencia general de la fruta, calidad, el tiempo que se mantendrá y la presentación del racimo en su empaque:

- ligeramente deforme
- ligeras imperfecciones en la cáscara causadas por la fricción o por otras razones, siempre y cuando el área no exceda los 3, 4 o 5 cm² del área total del tamaño apropiado de clase A, B o C.

☀ Clase 2

Esta clase está compuesta por aquellos mangos que no se pueden colocar en las clases superiores, aunque cumplen las condiciones de los requisitos mínimos. Se permiten las siguientes fallas, siempre y cuando los mangos mantengan sus características esenciales en términos de calidad, conservación y presentación:

- defectos en la forma
- imperfecciones en la cáscara, causadas por rasguños, fricción u otros medios, siempre y cuando la parte afectada no exceda los 5, 6 o 7 cm² del área de la superficie total del tamaño apropiado de clase A, B, o C.

(III) DISPOSICIONES SOBRE LA CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO

Cuadro 23:
Los mangos se clasifican de acuerdo a su peso
Las frutas deben pesar por lo menos 200 gramos

Clases por tamaño	Peso	Diferencias máximas en el peso dentro de una clase
A	200 - 350 g	75 g
B	351 - 550 g	100 g
C	551 - 800 g	125 g

(IV) DISPOSICIONES SOBRE LA PRESENTACIÓN

a. Uniformidad

- ☀ El contenido de una caja debe ser uniforme, y sólo puede contener mangos de idéntico origen, variedad y/o tipo y calidad.
- ☀ La parte visible de la caja debe representar todo el contenido.

b. Empaque

- ☀ Los mangos deben empacarse en una forma que asegure una protección suficiente.
- ☀ El material de empaque que se usa dentro de la caja debe ser nuevo, limpio y colocado de tal forma que no cause ningún daño ni al interior ni al exterior de la fruta. El uso de materiales como papeles o stickers con detalles de la compañía se permite siempre y cuando se hayan usado tintas, colorantes o gomas no tóxicas.
- ☀ El empaque no debe contener ningún otro material.

(V) DISPOSICIONES SOBRE EL ETIQUETADO DE CAJAS

Cada caja debe mostrar los siguientes detalles en letras completas, legibles y permanentes que se puedan ver desde afuera:

a. identificación

- ☀ Nombre y dirección del exportador y del empacador

b. Tipo de producto

- ☀️ “Mangos”, cuando el contenido no sea visible
- ☀️ Nombre de la variedad.

c. Origen del producto

- ☀️ País de origen, y opcionalmente, descripción nacional, regional o local.

d. Características comerciales

- ☀️ Clase
- ☀️ Tamaño (expresado en peso mínimo y máximo)
- ☀️ Código de tamaño (opcional)
- ☀️ Cantidad de frutas.

Aunque los siguientes valores no se detallan en la “Norma FFV-45 UN/ECE para los mangos”, se tienen que cumplir:

Cuadro 24:
Características comerciales y valores para los mangos

Características de calidad	Valores mínimos y máximos
METALES PESADOS	
Plomo (Pb)	Max. 0.50 mg/kg
Cadmio (Cd)	Max. 0.05 mg/kg
Mercurio (Hg)	Max. 0.03 mg/kg
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Oxido de azufre	No mensurable
Bromuro	No mensurable
Oxido de etileno	No mensurable

2.8. Piña

2.8.1. Botánica

La piña (*Ananas comosus L.*) es originaria de la región tropical de América del Sur. Los pobladores de las tierras bajas todavía la cultivan y la han integrado en sus sistemas agroforestales de muchas maneras. Las variedades difieren mucho tanto en sabor como en forma. Cada variedad también tiene tipos locales. Todas las piñas son auto-estériles y casi libres de semillas. Por lo tanto las semillas sólo se insemnan a través de fuentes externas. La piña es una xerófita y puede sobrevivir a largos períodos de seca. Las hojas recogen y almacenan el agua de lluvia, neblina y rocío.



Producción convencional de piñas.

2.8.2. Variedades y países de origen

Las piñas cultivadas biológicamente se encuentran en los siguientes países: Burundi, Camerun, Colombia, Ghana, Guinea, Honduras, India, Sri Lanka, Togo, Uganda, EEUU.

No se puede recomendar variedades especiales para el cultivo biológico debido a la falta de investigación científica. Un aspecto importante es su falta de espinas, como también ocurre con ciertas variedades de cayena. Otras características diferenciadoras son: tamaño, forma, color de la pulpa, sabor y facilidad para ser transportadas. Además, en muchos países se cultivan las variedades “locales” que sirven tanto para plantar en plantaciones convencionales como en sistemas agroforestales. En este último caso, se debe escoger una variedad que tenga suficiente tolerancia a la sombra.

2.8.3. Usos y contenidos

La piña se consume fresca o procesada como fruta deshidratada, jugo y fruta enlatada.

Cuadro 25:
Contenido y peso en 100 g de las partes comestibles de la piña

Contenido	Peso
Agua	86 g
Carbohidratos digeribles	13 g
Grasa bruta	0,1 g
Fibra bruta	0,5 g
Vitamina A	100 (20-200) I.E.
Vitamina C	30 mg
Energía	230 kJ
Reducción antes del uso	40%

2.8.4. Aspectos del cultivo de la planta

Requisitos del sitio

La piña, al ser una planta del primer nivel de un ecosistema forestal secundario prefiere las condiciones de semi-sombra. Si se encuentra expuesta a la fuerza de la radiación solar, las frutas pueden desarrollar quemaduras causadas por el sol, especialmente cuando están hacia un lado y ya no están protegidas por la corona.

Para una buena cosecha, se necesita de 1000 a 1500 mm de lluvia (600 mm y 2500 mm son los límites mínimo y máximo). La piña prefiere las temperaturas estables. Las temperaturas bajo los 20°C pueden producir perturbaciones metabólicas y decoloración del verde. Por esta razón, lejos de las regiones ecuatoriales, la piña sólo se siembra a alturas por debajo de los 700 m. En las regiones más cálidas y húmedas (cerca del Ecuador) el período de crecimiento hasta la cosecha es de 14 a 16 meses, en las regiones más frías es de 18 a 20 meses.

La piña reacciona muy sensiblemente al agua estancada, y por lo tanto los sitios se tienen que drenar bien. Hay que evitar la siembra en depresiones donde el agua estancada se pueda acumular, por otro lado las piñas tienen relativamente pocas exigencias en cuanto al tipo y fertilidad del suelo. La irrigación sólo es necesaria cuando hay un largo período de seca, aunque se debe evitar la irrigación por pozos. Debido a sus relativamente pocas necesidades, la piña se puede plantar en suelo degradado cuando se toman las medidas apropiadas, y pueden ayudar a mejorar gradualmente el suelo hasta que llegue a su estado normal.

Semillas y plántulas

La piña se propaga vegetativamente a partir de vástagos laterales. Los mejores son los vástagos basales del tronco. Los vástagos que se forman por debajo de las frutas son más numerosos y se pueden usar, aunque éstos solo comienzan a engendrar vástagos durante el segundo año. Los

vástagos laterales se pueden almacenar a la sombra hasta 3 meses y entonces plantarse en suelo absolutamente seco. Sólo se deben escoger los vástagos completamente sanos y si es posible grandes (lo mejor es que pesen casi de 400 a 500 gramos) para asegurar un cultivo uniforme. Los vástagos que crecen por debajo de las frutas también pueden tolerar la sequedad, aunque no tan bien como los vástagos basales porque generalmente pesan menos. Todos los vástagos se deben cortar con un cuchillo afilado para asegurar que las heridas se cierran rápidamente o se almacenan en un lugar a la sombra para calentar y secar las heridas más rápidamente. Esto evitará una infección causada por hongo seco de pudrición. Hay que tener cuidado de que no haya querezas harinosas en los vástagos u hojas. No debe haber rastros de tierra en los vástagos para impedir una infección causada por hongos originarios del suelo, como por ejemplo *Phytophthora ssp.* y/o nemátodos.

La corona de la fruta también se puede usar para plantar. El cultivo también se puede aumentar plantando hojas simples, que entonces tardarán hasta 3 años antes de producir fruta.

Como los cultivos no se pueden tratar (lavar) con insecticidas/fungicidas en plantaciones de piña biológica, el agricultor está obligado a prestar especial atención a la calidad y origen de los vástagos (enfermedades que se pueden transmitir de un cultivo a otro.) Este es especialmente el caso para vástagos que hayan sido comprados. En principio, es recomendable usar vástagos de la misma plantación y trabajar con mucho cuidado.

Los pequeños agricultores generalmente están obligados a usar vástagos de sus propios cultivos por razones económicas (pequeñas cantidades, costos altos). Al utilizar vástagos, se puede producir una cantidad relativamente grande de plantas en corto tiempo, porque dependiendo de la variedad, un árbol puede producir de 7 a 8 vástagos adecuados. Sin embargo, se producen muchos menos vástagos basales. Debido a su tamaño pequeño, los vástagos se

plantan primero en un lugar sombreado por un año antes de ser transplantados. Esto se recomienda especialmente cuando la piña se tiene que integrar dentro de un sistema agroforestal, porque de otro modo, los procedimientos de cultivo se dificultarán y puede que las plantas jóvenes no se desarrollen de forma suficientemente dinámica para competir con los cultivos secundarios.

2.8.5 Métodos de siembra y sistemas de cultivo

En la mayoría de plantaciones biológicas, las variedades locales se siembran junto con otros cultivos ya sea en agroforestación o sistemas de cultivo mixtos. Existen ejemplos en que la piña se planta como fruta de rotación con tierra de barbecho verde y otros cultivos. El plan de cultivo dependerá de qué forma de cultivo adopte el sistema agroforestal, cultivos mixtos como cultivos de la parte inferior, rotación de cultivos, etc.).

Cuadro 26: Ejemplos de diferentes sistemas de cultivo biológico			
País	Variedad	Sistema	Tipo de comercialización
Ghana	Smooth Cayenne	Rotación de cultivo con diferentes cultivos más siembra de leguminosas en la parte inferior (abono verde)	Exportación de piñas frescas
India	Variedades locales	Sistema agroforestal	Exportación de piñas deshidratadas
Columbia	Idem	Cultivos de la parte inferior en plantaciones de café	Procesamiento para mermeladas, jugos, etc.
Uganda	Idem	Sistema agroforestal	Exportación de piñas frescas y deshidratadas

Ejemplo: la piña en un sistema de rotación de cultivos

1. Procedimiento de siembra

Existe una variedad de métodos de siembra (una, dos o tres hileras), prevalece la de doble hilera. Las distancias entre las plantas o hileras depende tanto de la variedad usada (plantas altas o cortas) así como del tipo de producto que se desea (más plantas por hectárea en el caso de fruta fresca que para las frutas destinadas a mermeladas). Las distancias de 25 a 35 cms (usando hoyos de siembra alternos) entre las plantas son suficientes en los sistemas de doble hilera, y 40 a 60 cms entre hileras, con 75 a 90 cm entre las dobles hileras. Las distancias deben ser mayores para las variedades altas (por ejemplo Cayenne: distancia de siembra de 90 x 90 cms, 120 cms entre las de doble hilera). El suelo no debe ni empozarse el agua ni estar completamente seco. Los vástagos se tienen que presionar en el suelo que se ha soltado ligeramente y después se aprieta un poco otra vez. No se deben presionar demasiado profundamente, y el punto de vegetación donde saldrán las hojas debe estar por encima de la superficie.

No se puede sembrar leguminosas trepadoras (por ejemplo *Arachis pintoi*) para cubrir el suelo (protección contra la erosión) y para ayudar a suprimir malezas antes de plantar los vástagos de la piña.

2. Rotación de cultivos

El monocultivo de piña no está permitido en los sistemas de agricultura biológica. La piña se integra con los otros cultivos en rotación (por ejemplo maní, frijoles, arroz, verduras); después de haber plantado las piñas, debe seguir un período de descanso de dos a tres años. Para preparar la tierra usada para la producción de piña se puede sembrar plantas de abono verde como por ejemplo *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* o *Mucuna capitata* antes de sembrar las piñas.

3. Formación de las flores

La formación de las flores se induce con etileno. En las granjas convencionales de piña, se puede usar preparaciones especiales para inducir que la formación de flores ocurra sólo después de 10 meses. Estas preparaciones no están permitidas en las plantaciones biológicas. Esto también es válido para el carburo (CaC_2). El uso de carburo no se permite ni en la Norma Europea para Agricultura Biológica ni en las Normas Básicas de IFOAM. Sin embargo, algunos organismos de certificación aprueban el uso de carburo en casos excepcionales como decisión para un caso. Actualmente, la Comisión de la UE está evaluando si el carburo se debe permitir en el futuro¹⁴. En caso que se use carburo, se debe tener mucho cuidado de prevenir explosiones cuando se fabriquen mezclas para rociar (por ejemplo no se debe usar recipientes de cobre).

4. Protección contra “quemaduras solares”

Dependiendo de la región, la intensa radiación solar (y por una falta de sombra en la plantación) puede dañar la fruta (quemaduras solares). El único método de protección en estos casos es el método intensivo-intensivo de envolver las frutas con las hojas para cubrirlas.



Cultivo intercalado de piña con papaya.

¹⁴ Información actualizada disponible en su organismo de certificación.

Ejemplo: piña en los sistemas agroforestales

1. Procedimiento de siembra

La piña es una excelente opción para plantar por un tiempo limitado en los sistemas agroforestales jóvenes. La piña al igual que la papaya se adaptan bien como los llamados cultivos de almácigo para cultivar árboles, ya que son menos demandantes con respecto a la fertilidad del suelo. La forma en que se usa la piña en la plantación, y los tipos de otros árboles y arbustos depende del sitio. En sus etapas tempranas, la planta de la piña requiere mucha luz, aunque después, será capaz de crecer incluso debajo de un techo de árboles relativamente denso. La piña se puede añadir sólo bajo condiciones limitadas a sistemas que ya están bien desarrollados, o a plantaciones más antiguas.

Los rendimientos de la piña en los sistemas agroforestales son significativamente más bajos que aquellos de las plantaciones de monocultivos. Una de las razones principales es la densidad relativamente baja de árboles en los sistemas agroforestales. En lugar de los 40.000 a 100.000 árboles por hectárea (de acuerdo a si han sido cultivados para consumir la piña como fruta fresca o para ser envasada) en plantaciones convencionales de monocultivo, la densidad es de alrededor de 5.000 a 25.000 árboles. Aunque en el largo plazo, estos sistemas realmente alcanzan mayor estabilidad con un mayor nivel de productividad total (junto con la piña, los otros cultivos también producen una cosecha). Además, los sistemas agroforestales, especialmente aquellos en las regiones cercanas al Ecuador, satisfacen adecuadamente las demandas de un sistema de plantación ecológicamente sostenible y de larga duración, que después aumenta la fertilidad del suelo incluso a largo plazo.

Los siguientes ejemplos muestran algunas posibilidades disponibles en las plantaciones de piña biológica:

Un lugar con suelo pobre y denso crecimiento de gramíneas

Los lugares que ya han sido degradados por el daño causado por el uso de métodos de cultivo incorrectos,

pueden alcanzar un alto nivel de rendimiento otra vez utilizando las posibilidades de regeneración natural que ofrecen los ecosistemas. El pasto se poda y se distribuye sobre la superficie como material de mulching. La mandioca y la piña se siembran en el campo preparado. Las semillas de los árboles y arbustos no demandantes que crecen espontáneamente localmente se deben mezclar con la piña. La piña crecerá bajo la protección de las mandiocas. Al mismo tiempo, hay que dejar que crezcan libremente las diversas variedades de árboles y arbustos que se establecen ellos mismos. Sólo se deben cortar las malezas y el pasto que crecen mucho y esparcirlos en la superficie. La vegetación de árboles se debe podar regularmente. En el transcurso del tiempo, se puede plantar más y más variedades demandantes donde se empieza a recoger material orgánico. El rendimiento de la piña no será muy alto al principio. Además de usar mandioca y mejorar el suelo, la piña se puede procesar como fruta deshidratada.

Lugar de relativamente buen suelo - sistema que combina limones

Las plantaciones jóvenes de limones (hasta 5 años de edad con diámetros de 6 x 6 cm) se pueden convertir en sistemas agroforestales. Una doble fila (0.5 x 1.0 m) de árboles de piña se siembran entre las hileras de limoneros. Junto con cada piña se siembra una mezcla de tres semillas (*Erythrina ssp.*, *Inga ssp.*, así como una variedad forestal primaria), y también un puñado de compostaje para activar el desarrollo inicial. Adicionalmente, se puede sembrar bananas cada 4m. La piña se desarrollará muy bien en este sistema. La ventaja radica en que la piña se puede vender antes de haber alcanzado la fase principal de cosecha de los limoneros.

Un sistema simple en suelo relativamente bueno

Esquejes desde 1.5 a 2 m de alto de *Gliricida sepium* y *Erythrina ssp* se siembran a 2 x 3 m. En medio, se siembra una doble hilera de 1 x 1.5 m o 1 x 1 m de piñas, también con una mezcla de *Inga ssp.* así como otras

especies. En este sistema relativamente sencillo, que es muy similar a un bosque joven secundario con unas pocas variedades, la formación de flores se puede ver fácilmente influenciada por la alteración de las condiciones de sombra. Toda la plantación se puede desgastar al cabo de 7 a 9 años y después disfrutará de un suelo cuya fertilidad ha mejorado enormemente.

Plantación mixta

La piña es fácil de combinar con otros cultivos como cultivo de parte inferior. En especial: café, cacao, anacardos, cocoteros y datileras, caucho, palto y también mangos.

2. Rotación de cultivos

En diversos sistemas agroforestales, la rotación de cultivos es innecesaria. Sin embargo, si la piña se planta como cultivo de parte inferior en un sistema mixto, por ejemplo con palmeras de aceite o dátiles, entonces se tienen que cumplir los métodos de rotación de cultivos mencionados anteriormente. Esta es la única forma de evitar una densa explosión de plagas y disminuir la fertilidad del suelo.

3. Formación de la flor

La formación de la flor en los sistemas agroforestales se puede inducir por un arado selectivo de las malezas y la poda de árboles 2 meses antes de que ocurra la floración. El repentino flujo de luz tendrá un efecto similar al uso de carburo. Esto permite que se controle el tiempo de cosecha según la demanda del mercado (por ejemplo, antes o después de la temporada de cosecha de la región para ganar una ventaja en el precio).

4. Protección contra “quemaduras solares”

No se aplica.

2.8.6. Manejo de nutrientes y fertilización biológica

Necesidades de nutrición

Las necesidades de nutrientes para 1 tonelada de fruta son de casi 1 kg de nitrógeno; 0.2 kg de potasio; 0.3 kg de calcio y 0.1 kg de magnesio.

Una cosecha de casi 35 toneladas por año, necesitaría entonces 35 kg de nitrógeno, 7 kg de fósforo, 88 kg de potasio, 11 kg de calcio y 4 kg de magnesio. Las cantidades dadas se refieren a la investigación realizada en plantaciones convencionales, y por lo tanto sólo están destinadas como valores de orientación.

Las necesidades nutricionales de un sistema de rotación de cultivos son proporcionadas principalmente por el abono verde (tierra de barbecho verde como un primer precultivo, o siembra de leguminosas no trepadoras). Los déficits en el suministro de potasio pueden equilibrarse por el uso de ceniza de madera (combinada con compostaje). En casos excepcionales, los organismos de certificación permitirán el uso de potasio magnesio. Todos los remanentes de la producción de piña se deben expandir en el suelo (compostaje o mulching).

En el cálculo de cantidades de compostaje que se requiere, se debe destacar que el uso de leguminosas como plantas de cobertura verde pueden suministrar significativas cantidades de nitrógeno al suelo. En este caso, se debe usar un compostaje con una proporción de C/N bastante alto. Si es posible, el compostaje se debe repartir en dos lotes separados. Una mitad (casi 2.5 toneladas) antes de plantar, y casi 2.5 toneladas para inducir la formación de flores. Si la vegetación de la parte baja es muy densa, entonces todo el compostaje se puede echar de una vez antes de plantar, o se puede hacer un mulching usando la vegetación de la parte baja con la segunda parte del compostaje.

Las piñas plantadas en diversos sistemas agroforestales normalmente no necesitarán de un suministro externo de fertilizante biológico. Cuantas menos variedades contenga un sistema agroforestal (especialmente cuando no hay árboles de leguminosas), mayor será la necesidad del suelo de recibir fertilización con compostaje (o una capa en el nivel inferior de leguminosas que cubren el suelo).

2.8.7. Métodos biológicos de protección de la planta

Las piñas rara vez sufren de plagas y enfermedades cuando prevalecen buenas condiciones de crecimiento. Esto requiere, si es posible, usar plantas de la misma plantación. Las siguientes plagas y enfermedades suceden especialmente en sistemas que carecen de diversificación.

☀ **Putridión de la raíz**, causada por *Phytophthora cinnamomi* y otros hongos son un problema sólo en suelos húmedos; la piña no se puede plantar en suelos propensos a empozar el agua. Las cualidades del suelo se pueden mejorar mediante rotaciones selectivas de fruta y aplicación de material de compostaje orgánico.

☀ **Trips** (portadores de la enfermedad viral “mancha amarilla”) no representa un problema serio en un sistema de plantación bien equilibrado. En casos crónicos, se puede usar abono líquido a base de hierbas, o en situaciones extremas, se puede rociar azufre o piretrina en los cultivos¹⁵.

¹⁵ La Norma Europea para Agricultura Biológica 209/91 así como la Norma Básica de IFOAM solo permiten el uso de piretrinas naturales (extracto de las inflorescencias del Crisantemo). Los piretroides sintéticos se quedan en el medio ambiente y están prohibidos.

☀ **Querezas harinosas** (*Dysmicoccus brevipes*) causan “enfermedad de marchitación”. Las querezas harinosas son transmitidas por hormigas. En caso que la población de hormigas llegue a la parte superior, debido a falta de enemigos naturales como aves o pequeños mamíferos, la infestación de piojos se puede reducir significativamente colocando trampas de azúcar y agua.

☀ **Nemátodos:** pueden aparecer en plantaciones de monocultivo de piña. Los problemas con nemátodos sólo ocurren en plantaciones biológicas, debido a la práctica normal de rotación de la fruta. Sin embargo hay que tener cuidado cuando se compran vástagos o plantas jóvenes.

2.8.8. Cultivo de la fruta y su mantenimiento

Monitoreo del cultivo

Hay que tener en cuenta los siguientes puntos cuando se cultiva piñas:

- ☀ elección de una reserva para plantar.
- ☀ Revisar el sitio para ver si hay empozamiento de agua. En caso de que existan tales áreas en el lugar, el sitio no se puede usar para cultivar piña, y hay que integrar medidas de mejoramiento del suelo en la planificación de un sistema de rotación de cultivos.
- ☀ Hay que revisar la plantación frecuentemente para asegurarse de que la piña puede crecer normalmente. En caso de infestación de querezas harinosas a través de las hormigas, ésta se debe detener lo antes posible, proporcionar sombra a las frutas lo antes posible puede ayudar a evitar esta infestación.
- ☀ En los sistemas agroforestales, la sombra se debe reducir 6 meses antes de la cosecha planeada para inducir la formación de flores.
- ☀ Durante la cosecha, las frutas maduras se escogen de acuerdo a su color.

Tan pronto como la plantación empieza a producir fruta, todas las plantas cosechadas se deben retirar y triturar antes de expandirlas en el suelo. La plantación también necesitará podarse de vez en cuando, porque los vástagos basales que se desarrollan continuamente pueden limitar la cantidad de espacio disponible para cada planta individual.

Manejo de malezas

Es difícil mecanizar la labranza de malezas en las plantaciones de piña, y en la forma en que normalmente se realiza, no es posible ni deseable en los sistemas agroforestales. Cuando todos los posibles nichos ya están ocupados con plantas, las malezas tienen poca oportunidad de ganar espacio, y se pueden arrancar fácilmente con la mano. Las malezas maduras se pueden cortar con un cuchillo o retirarse y entonces triturarse para usarlas como material de mulch. Una medida preventiva es sembrar leguminosas no trepadoras antes de plantar la piña (por ejemplo *Pueraria ssp.*, *Pueraria phaseoloides* desarrolla fuertes zarcillos, y no es adecuada para la piña, *Arachispintoi*, algunas *Vigna ssp.* entre otras). Normalmente, este cultivo de la parte inferior suprimirá el crecimiento de malezas. Dependiendo de la cantidad de agua disponible, cuando se han acumulado suficientes malezas, éstas se pueden cortar y usar como material de mulching.

2.8.9. Tratamiento de la cosecha y de la post-cosecha

Cosecha

La cosecha promedio para Cayenne en plantaciones convencionales gira alrededor de las 35 a 40 ton/ha. El primer año rendirá normalmente casi 38 toneladas y las siguientes estaciones casi 25 toneladas por hectárea. Las frutas se tienen que cortar con un corte limpio con cuchillo, porque si las frutas se desgarran, estas heridas dejarán los puntos ideales para que se desarrollen hongos.

Las frutas se tienen que cosechar en el momento ideal, y este momento depende de cómo se comercializará la piña.

Las frutas frescas destinadas al mercado local se cosechan cuando están casi maduras. Las piñas frescas destinadas a la exportación se cosechan verde-madura o a medio madurar (cuando la base de la fruta empieza a volverse amarilla-verde), y entonces se pueden almacenar en frío hasta 4 semanas (temperatura de almacenamiento casi 7°C). Esto permite que la fruta sea transportada por barco, en lugar de utilizar la ruta aérea, que es cara y difícil de justificar por razones ecológicas. Debido a su bajo contenido de azúcar, las piñas que se cosechan muy tempranamente no son las preferidas entre los consumidores (las piñas ya no maduran después). Este requiere establecer un ciclo cerrado de instalaciones de enfriamiento e infraestructura dependiente del transporte y logística.



Selección de piñas para exportación y venta.

El color de la cáscara es un importante criterio en la determinación de la madurez de la fruta. Las frutas destinadas para el mercado europeo por lo general se clasifican de acuerdo a la extensión que cubre el color anaranjado-amarillo desde la base de la fruta.

- ☀ Madurez-color 1: Sólo la base es anaranjada-amarilla.
- ☀ Madurez-color 2: El color anaranjado-amarillo cubre la mitad de la fruta.
- ☀ Madurez-color 3: El color anaranjado-amarillo alcanza más de la mitad de la fruta.
- ☀ Toda la fruta.

En conexión con la madurez de la piña escala-escala, vale la pena destacar que los químicos que se usan frecuentemente para ayudar a obtener un color uniforme en las frutas, no se permite en las plantaciones biológicas.

Tratamiento post-cosecha

El manejo post-cosecha normalmente se limita a determinar la clasificación de las frutas de acuerdo a su tamaño.

2.8.10. Especificaciones del producto y normas de calidad

Piñas frescas

Dependiendo de la variedad, las piñas pesan entre 0.9 a 4 kg. Las piñas-bebé pesan menos de 500 g. La fruta de color blanco-amarillo está dentro de una cáscara dura, escamosa, similar a los conos del pino. Las frutas maduras se pueden comer frescas, o procesadas en jugos, mermeladas, frutas confitadas, se pueden guardar en latas o como fruta deshidratada.

Las frutas destinadas a la exportación se tienen que cosechar a medio madurar, justo cuando el color comienza a cambiar en la base. El jugo que sale del medio de la fruta debe tener un valor “Brix” de por lo menos 13% ¹⁶. Después de la cosecha, las frutas se limpian, los tallos se cortan a 2 cm, se seleccionan, clasifican y empacan.

- ☀ Las normas de calidad de la UE se muestran en el Anexo.

Empaque y almacenamiento

Empaque

Las normas sobre el etiquetado de cajas se trataron en la sección VI del “Codex Alimentarius Standard for Pineapples”. (Norma del Codex Alimentarius para la Piña).

Almacenamiento

- Las frutas no maduras, duras, que en el momento no se pueden vender, se pueden almacenar a una temperatura de 11-13°C y a 90-95% de humedad relativa hasta por 3 semanas.
- Las frutas maduras se pueden almacenar a una temperatura de 6 a 7°C y a 90-95% de humedad relativa hasta por 2 semanas.

Precaución: las temperaturas por debajo de los 5°C causan manchas negruzco-marrones en la pulpa.

Anexo: Requisitos de calidad

El “Codex Alimentarius Standard for Pineapples” (Codex Stan 182-1993) define los requisitos de calidad para el comercio de piñas frescas. Aunque no tienen que cumplirse necesariamente, proporcionan lineamientos recomendados. Las piñas destinadas para exportación no se incluyen aquí. Los importadores y exportadores pueden llegar a un acuerdo sobre los valores mínimos y máximos, siempre y cuando no contradigan las disposiciones oficiales.

¹⁶ El valor Brix es la medida de la concentración de azúcar, ácidos y otros componentes que identifican el jugo. El valor Brix del jugo de una piña a otra puede variar ligeramente.

Lo siguiente es un extracto del “Codex Alimentarius Standard for Pineapples (Codex Stan 182-1993)”:

(I) TERMINOS DE DEFINICIÓN

Estas normas se aplican a las piñas de Ananas comosus Merr., que llegan frescas a los consumidores.

(II) DISPOSICIONES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

a. Requisitos mínimos

Las piñas deben tener las siguientes características:

- ☀️ frescas y sanas
- ☀️ limpias, prácticamente libres de sustancias extrañas visibles
- ☀️ prácticamente libres de plagas y daños causados por ellas
- ☀️ libres de hongos
- ☀️ libres de magulladuras y daño causado por el frío
- ☀️ libres de sabores u olores extraños
- ☀️ bien desarrolladas, maduras.

b. Clasificaciones

Las piñas se venden en tres categorías:

☀️ piñas de clase Extra

Las piñas de esta clase tienen que ser de la mejor calidad. Deben poseer las características típicas de su variedad y/o tipo de comercialización. Las frutas tienen que estar sin manchas, con excepción de muy ligeras imperfecciones que no reste valor a la apariencia general de la fruta, calidad y el tiempo que se mantendrá.

☀️ Clase 1

Las piñas de esta clase deben ser de buena calidad. Deben poseer las características típicas de su variedad y/o tipo de comercialización. Se permiten las siguientes imperfecciones, siempre y cuando no resten valor a la

apariencia general de la fruta, calidad, el tiempo que se mantendrá y la presentación de la fruta en su empaque:

- ligeramente deformes y descoloridas
- ligeras imperfecciones en la cáscara causadas por la fricción o por otros medios, siempre y cuando el área no exceda el 4% del área de la superficie total de la fruta.

☀️ Clase 2

Esta clase está compuesta por aquellas piñas que no se pueden colocar en las clases superiores, aunque cumplen las definiciones de los requisitos mínimos. Se permiten las siguientes fallas, siempre y cuando las piñas mantengan sus características esenciales en términos de calidad, conservación y presentación:

- defectos en la forma y color
- imperfecciones en la piel, causadas por magulladuras, fricción u otros medios.

No se permite que la pulpa de la fruta tenga imperfecciones.

(III) DISPOSICIONES SOBRE LA CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO

Las piñas se seleccionan de acuerdo a su peso. Las frutas deben pesar por lo menos 700 gramos, con excepción de las piñas bebé, que tienen que pesar como mínimo 400 gramos.

Cuadro 27:
Piñas seleccionadas de acuerdo a su peso

Letra de referencia	Peso
A	700 - 1.000 g
B	1.000 - 1.200 g
C	1.200 - 1.600 g
D	1.600 - 1.800 g
E	Más de 1.800 g

(IV) DISPOSICIONES SOBRE LA PRESENTACIÓN

a. Uniformidad

- El contenido de una caja debe ser uniforme, y sólo puede contener piñas de origen idéntico, variedad y/o tipo de comercialización y calidad.
- La parte visible de la caja debe ser representativa de todo el contenido.

b. Empaque

- Las piñas se tienen que empacar de tal forma que estén lo suficientemente protegidas.
- El material de empaque que se usa dentro de la caja debe ser nuevo, limpio, y de tal forma que no cause daños ni al interior ni al exterior de la fruta. Se permite el uso de materiales como papeles o stickers con los detalles de la compañía, siempre y cuando se hayan usado tintas, colorantes o gomas no tóxicas.
- El empaque no debe contener ningún otro material.

(V) DISPOSICIONES SOBRE EL ETIQUETADO DE LA CAJA

Cada caja debe mostrar los siguientes detalles en letras completas, legibles, permanentes y legibles desde afuera:

a. Identificación

- Nombre y dirección del exportador y empacador.

b. Tipo de producto

- “Piñas”, cuando el contenido no es visible
- Nombre de la variedad.

c. Origen del producto

- País de origen, y opcionalmente, descripción nacional, regional o local.

d. Características comerciales

- Clase.
- Tamaño (letra de referencia o clase según su peso)
- Cantidad de frutas (opcional)
- Peso neto (opcional).

Aunque los siguientes valores no se detallan en el “Codex Alimentarius Standard for Pineapples” se tienen que cumplir:

**Cuadro 28:
Características de calidad y valores
para las piñas**

Características de calidad	Valores mínimo y máximo
METALES PESADOS	
Plomo (Pb)	Max. 0.50 mg/kg
Cadmio (Cd)	Max. 0.05 mg/kg
Mercurio (Hg)	Max. 0.03 mg/kg
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Óxido de azufre	No mensurable
Bromuro	No mensurable
Óxido de etileno	No mensurable

2.9. Dátiles

Los frutos de la datilera (*Phoenix dactylifera L.*) son bayas dulces con un contenido de azúcar de más del 50%. Se supone que el origen de la datilera (*Phoenix dactylifera L.*) es en el norte de África u Oriente Medio. En el norte de África y en Oriente Medio el dátil (*Phoenix dactylifera L.*) es una fruta de consumo diario que se produce fácilmente en condiciones naturales y económicas desfavorables. Normalmente, esta palmera se cultiva para el consumo propio y distribución en los mercados locales en pequeñas granjas junto con otros cultivos. Debido a su alto valor nutricional, grandes rendimientos y larga vida, (rendimiento de hasta 100 años), la datilera se ha mencionado como el “árbol de la vida” en la Biblia.

2.9.1. Botánica

Phoenix dactylifera L. pertenece a la familia de Palmae (=Arecaceae). Hay otras especies con bayas comestibles como *P. atlantica A. Chev.* y *P. sylvestris Roxb.* pero *Phoenix dactylifera L.*, al poseer bayas más nutritivas y sabrosas, es la única especie económicamente importante.

La datilera consta de un sólo tallo de 15 a 30 m. Como 12 capullos de flores (en un rango de 0 a 25) se desarrollan durante el invierno en los axiles de las hojas justo debajo del punto de crecimiento. Las hojas (4 m de largo) pueden vivir hasta 7 años, dependiendo de las condiciones del lugar. Durante la etapa joven de la palmera, los vástagos se desarrollan de los brotes en las hojas axiles. Los vástagos se usan para la propagación vegetativa. La inflorescencia, desarrollada en una vaina, empuja a través de la fibra en la base de la hoja que se originó a una longitud de 25 a 100 cm. Hay 12 inflorescencias cada año.

La palmera es dioica, lo que significa que hay plantas femeninas y masculinas. Las flores amarillentas son pequeñas, directamente unidas a las espiguillas; las flores

masculinas tienen un olor dulce y tienen seis estambres, las flores femeninas tienen tres carpelos con óvulos, de los cuales normalmente sólo uno se desarrollará en fruta. Para la fructificación, se requiere la fertilización de las flores femeninas por el polen del masculino, lo que en el cultivo de las datileras no se deja en manos del viento o de los insectos, si no que se realiza tradicionalmente a mano. Ellos insertan una pieza de espiguilla de flores masculinas en el momento en que la flor femenina se abre. Métodos más modernos recolectarán el polen y en combinación con un portador (como harina) se espolvorean las flores femeninas con un dispositivo mecánico.

El desarrollo de las bayas no toma más de cinco meses. El color de las bayas maduras es amarillo o marrón rojizo dependiendo de la variedad. Puede haber más de 200 bayas en una inflorescencia.

La datilera puede llegar hasta los 100 años de edad y alcanzar una altura de 30 metros. Como el período de rendimiento alto es entre los 40 y 80 años, las datileras se cortan antes.

2.9.2. Variedades y países de origen

A fines del siglo diecinueve, la datilera se cultivaba solamente en el “viejo mundo”. Hoy, el cultivo se realiza en muchas otras regiones del mundo (por ejemplo Estados Unidos: California, Arizona, Texas; México; Brasil; Argentina; Sudáfrica; Australia; Namibia). Sin embargo, la producción más alta sigue siendo en la zona Árabe y en Medio Oriente.

Cuadro 29:
Producción mundial de dátiles por país en 1998

País	Cantidad en MT
Irán	900.000
Egipto	750.000
Iraq	660.000
Arabia Saudita	600.000
Pakistán	535.000
Argelia	387.313
Emiratos Árabes Unidos	250.000
Sudán	175.000
Omán	135.000
Libia	130.000
Estados Unidos	019.050
Israel	009.760
Total	4.551.123

El siguiente cuadro ofrece una visión general de diferentes variedades de dátiles comercialmente importantes.

Cuadro 30:
Visión general de las variedades de dátiles comercialmente importantes

Variedad	Descripción de la fruta madura
Bahri	Consumo fresco: en etapa Khalal; dulce y jugosa; de color amarillo, disponible sólo durante la temporada de cosecha.
Hayani	Consumo fresco: negra y brillante, fruta larga y no demasiado dulce.
Medjhool	Dátil seco: fruta larga, suave y dulce, marrón claro o marrón oscuro.
Amari	Dátil seco: suave, dulce y de tamaño mediano.
Deglet Nour	Dátil seco: semi-suave y sabor famoso, de marrón claro a marrón oscuro, se cosecha semi-seco.
Hadrawi	Dátil seco: dulce y carnoso, marrón oscuro (mahogany).
Zahidi	Dátil seco: redondo, de tamaño mediano y no demasiado dulce, de color dorado.

En realidad, son tres las variedades más solicitadas en el mercado mundial:

- Medjhool: de tamaño grande y apariencia atractiva
- Deglet Nour: sabor único y el más conocido en Oriente Medio

Barhi: su consumo se prefiere en la etapa Khalal (parcialmente maduro).

Especialmente en la república de Sudáfrica, Namibia, Zimbabwe y la región de Sahel, se pueden observar nuevas plantaciones especialmente de la variedad Medjhool, mientras en los países árabes, se utilizan las variedades Medjhool y Barhi para las nuevas plantaciones.

En Egipto, Irán, Pakistán y Arabia Saudita la mayor parte de la producción se destina al consumo propio y a los mercados locales. Por el contrario, países como Irak, Argelia, Marruecos y Túnez se centran en las exportaciones principalmente a Europa. Un total de 250.000 toneladas (estimado) se comercializa en los mercados internacionales, la mayor parte se consume localmente.

La orientación hacia la exportación va de la mano con granjas especializadas, estaciones de empaquetado y almacenes para cumplir con los requisitos de calidad internacionales. Un impacto negativo de la orientación exportación/mercado es el reducido número de variedades de dátiles que se usan para las nuevas plantaciones. La difusión de sólo unas pocas variedades de alto rendimiento aumenta el riesgo de daños por plagas y enfermedades. Y, al estar las especies claves en micro-ambientes muy frágiles (por ejemplo oasis), las datileras aseguran la diversidad biológica del oasis, proporcionando sombra y manteniendo los suelos húmedos, estables y protegidos. Sin las datileras, no se podría cultivar ninguna otra planta como aceitunas, cítricos, granadas, higos, almendras, uvas, alfalfa, frijoles y granos. La disminución en las variedades de dátiles tendrá un impacto negativo en el largo plazo.

Por lo tanto se recomienda no sólo para plantaciones de dátiles biológicos si no también para los cultivos convencionales, cultivar diferentes variedades de dátiles (las variedades mejoradas de alto rendimiento se pueden destinar a la exportación y las variedades locales para el consumo doméstico y mercados locales).

Actualmente, la mayoría de cultivos de dátiles biológicos en el mundo se realiza en Egipto, Túnez, Marruecos, Israel y los Estados Unidos.

2.9.3. Usos y contenidos

Además del consumo directo de los dátiles enteros, las frutas se usan tradicionalmente para preparar una amplia gama de productos como concentrados de jugos de dátil (pasta, jarabe y azúcar líquido), los productos de dátiles fermentados (vino, alcohol, vinagre, ácidos biológicos) y pastas de dátiles para diferentes usos (por ejemplo repostería y confitería). También, los subproductos a partir del procesamiento de dátiles se pueden usar para diferentes fines. Dentro de los sistemas agrícolas las tortas de prensa de dátiles (subproducto de la producción del jugo de dátil) así como las semillas de los dátiles se pueden usar como alimento para los animales (también los dátiles que caen de las palmeras antes de madurar). En caso de que no haya otros usos posibles, todo el material de desecho biológico a partir del procesamiento de dátiles se usan por lo menos como componente para compostaje.

Más aún, existe una amplia gama de otros productos de datilera (además del fruto del dátil) debido a la larga tradición de cultivo de dátiles en el “viejo mundo”. Con respecto a la agricultura, las hojas trituradas pueden servir como alimento para rumiantes así como material para mulching para la producción de horticultura (alta capacidad de intercambio catiónico). Todos los componentes no frutales de la datilera (bases de hojas, nervadura central de la hoja, folíolos, espiguillas, raquis de la fruta, vainas) tienen un cierto aunque limitado valor como alimento para rumiantes (en los ambientes naturales con ninguna o con limitadas alternativas, se tienen que usar). Las hojas se usan frecuentemente para construir cercos que proporcionan protección contra el viento y crean microclimas favorables para la horticultura y/o viveros. También, las datileras proporcionan material de construcción para diferentes fines (techos, cercos, canastas, grúas, textiles etc.).

El valor nutricional de los dátiles es un alto contenido de azúcar (alrededor de 50 – 60%), potasio (2.5 más que las bananas), calcio, magnesio y hierro así como vitaminas (B1, B2) y niacina. Las personas consumen los dátiles frescos o secos. Los dátiles secos se pueden almacenar fácilmente y conservar debido a su contenido de azúcar naturalmente alto.

2.9.4. Aspectos del cultivo de la planta

Requisitos del sitio

Temperatura

Las datileras requieren un clima árido (caliente y seco) con una temperatura entre 25° C a 32° C y suficiente suministro de agua. La temperatura máxima diaria por debajo de los 9° C y una temperatura mínima por debajo de 0° C son temperaturas que impiden su crecimiento y las temperaturas alrededor de los -7° C causan daños. Como una precondition para el florecimiento, las datileras necesitan temperaturas por encima de los 18° C (en la sombra) y para la fructificación por encima de los 25° C.

Agua

El consumo diario de agua de una datilera adulta se estima entre 150 a 200 L. No es posible el cultivo de la datilera con el agua de lluvia. Para asegurar el crecimiento y desarrollo de las bayas se necesita regar. La lluvia y la humedad provocan enfermedades por hongos e impiden la polinización. La lluvia durante la maduración final de las frutas puede causar daño en muchas áreas donde se cultiva dátiles.

Suelo

Las datileras crecen en diferentes tipos de suelos, pero los mejores rendimientos se pueden alcanzar en margas arenosas. Los suelos deben ser permeables con un buen drenaje y suelo profundo porque las raíces crecen muy profundamente (6 metros) en el suelo en busca de agua. Se considera

que la datilera tiene la mayor tolerancia a la sal en comparación con todos los cultivos de frutas. También, toleran las condiciones de suelo alcalino con un pH de hasta 8.

Cuadro 31:
Tolerancia relativa a la sal en los cultivos de frutas (FAO 2001)

Alta tolerancia a la sal (ECe x 103 = 18*)	Mediana tolerancia a la sal (ECe x 10 = 10)	Baja tolerancia a la sal (ECe x 103 = 5)
Datilera	Granada	Pera, almendra
	Higo	Manzana, albaricoque
	Aceituna	Naranja, melocotón
	Uva	Pomelo, fresa

* Los números que siguen a ECe x 103 son los valores de conductividad eléctrica de los extractos de saturación en milimhos por cm at 25°C asociados con una disminución de 50% en el rendimiento.

Requisitos del lugar de las diferentes variedades

El siguiente cuadro de DOWSON y PANSIOT muestra los requisitos de lugar de las diferentes variedades:

Cuadro 32:
Requisitos del lugar de las diferentes variedades de dátiles

País	Varietades	Requisitos del lugar
Túnez, Argelia	Bouhatem, Bouzeroua Kenta, Aguewa	Apropiado para lluvia temprana en otoño
Irak, California, Arizona	Dayri, Halawy, Kustawy	Sensibilidad a lluvia leve
Argelia	Iteema, Deglet Nour	Sensibilidad a lluvia intensa
Irak, Egipto	Zahidi, Hayany	Baja sensibilidad contra el frío
Argelia	Azerza, Taddala	Resistente
Argelia	Deglet Nour	Sensibilidad a la sequía
Irak, Túnez	Sayer, Lemsi	Alta resistencia a la sal

Semillas y plántulas

La propagación de datileras se puede hacer usando semillas (sexualmente) y usando vástagos (asexualmente). Al usar

semillas, 50% desarrollará en datileras masculinas que no producen frutos. Por esta razón, el uso de vástagos (propagación vegetativa) es el método más común. Los vástagos que se han comprobado son femeninos, se cortan con un machete de cultivos y se transplantan a un vivero con buenas condiciones de crecimiento (protección contra el viento, árboles de sombra, suelo, etc.) para favorecer el desarrollo de las raíces.

Después de un año (o antes) las datileras jóvenes se transplantan a sus lugares permanentes. El tiempo correcto para el trasplante depende del desarrollo del sistema de las raíces así como del número de hojas de la palmera (se recomienda que tenga de 10 a 12). Algunas veces, los vástagos ya han desarrollado raíces en la planta madre. En estos casos, los vástagos se pueden plantar directamente.

En plantaciones de datileras más intensas y especializadas, las plántulas se obtienen mediante el cultivo del tejido, para evitar la propagación de plagas y enfermedades.



Plantación de dátiles en Jordania.

2.9.5. Métodos de siembra

En los huertos tradicionales de dátiles, y especialmente en los oasis, la densidad de las palmeras es muy alta con la intención de formar un follaje casi cerrado. La alta densidad proporciona sombra y protección contra el viento, creando por lo tanto un micro-clima en el que las duras condiciones de un clima caliente y seco se alivian para hacer que las condiciones de vida sean de alguna manera más sostenibles. Sin embargo, la alta densidad disminuye las oportunidades para cultivos secundarios y la introducción de la mecanización en el cultivo de la datilera.

En las plantaciones especializadas el sistema de siembra más común es en un recuadro de 9 m x 9 m (o 10 m x 10 m) proporcionando espacio para el uso de máquinas así como para cultivos secundarios. En caso que una antigua plantación necesite rejuvenecer, las datileras jóvenes se plantan muy cerca a las palmeras antiguas, para retirarlas cuando las plantas jóvenes empiecen a dar frutos. Algunas veces las datileras se plantan alrededor de un campo para cultivo arable y/o cultivo hortícola en combinación con otros árboles frutales.

Las datileras jóvenes se siembran en un hoyo (90 cm de profundidad x 90 cm de ancho) para poner las raíces más cerca del nivel hidrostático. En los sistemas tradicionales de cultivo, la tierra alcalina se retira y se reemplaza con una mezcla de abono biológico, arena y cenizas. En los sistemas biológicos de cultivo, es recomendable también añadir material de compostaje orgánico.

Se recomienda preparar los hoyos dos a tres meses antes de la siembra. Después de sembrar las datileras jóvenes, hay que regarlas diariamente al menos durante una o dos semanas. Con el fin de proteger la datilera y mejorar las condiciones de crecimiento, las plantas jóvenes se tienen que rodear por cercos (por ejemplo con hojas de la datilera). Además, alrededor del vástago se coloca una capa de paja y hojas de palma para reducir las pérdidas de agua.

Normalmente, los agricultores escogen la estación de temperatura moderada para la siembra. Sin embargo, las datileras se pueden plantar a lo largo del año siempre y cuando haya suficiente disponibilidad de agua. Para proporcionar una polinización natural, se plantan de dos a tres vástagos masculinos con aproximadamente 100 vástagos femeninos para ganar polen.

Antes de sembrar la nueva plantación de dátiles la tierra tiene que haber sido preparada construyendo un sistema de drenaje e irrigación. Los tallos antiguos se tienen que retirar pero las hojas de palmeras viejas se tienen que triturar e introducir en la tierra mediante el arado (siempre y cuando el material no esté infestado con plagas y enfermedades). En algunas áreas es recomendable establecer cinturones de protección de árboles de tamarisco (*Tamarix aphylla*) y tamarindo (*Casuarina equisetifolia*) antes de sembrar las datileras.

2.9.6. Estrategias de diversificación

Tradicionalmente, el cultivo intercalado con otros árboles frutales (cítricos, granadas, aceitunas, uvas, guayaba) o cultivos arables (alfalfa, cebada, frijoles etc.) se practica en muchas de las principales áreas de producción. Sin la sombra que proporcionan las datileras por lo general no podrían crecer otros cultivos. El cultivo biológico no permite sistemas de monocultivo. En especial, el cultivo intercalado con alfalfa y otras leguminosas proporciona un enriquecimiento de los suelos con nitrógeno así como forraje para la producción de ganado. Además de un sistema mixto de datileras adecuado al sitio, los cultivos arables y árboles frutales, las plantaciones de dátiles se deben proteger y rodear con cercos vivos (por ejemplo con tamarindo de Polinesia (*Casuarina ssp.*) o con bandas de junco español (*Arundo donax*) dentro de la plantación. Ambas son plantas de uso múltiple en los climas áridos.

2.9.7. Manejo de nutrientes y fertilización biológica

Necesidades de nutrientes

Las siguientes cantidades promedio de nutrientes se citan en la bibliografía considerando las plantaciones convencionales de la datilera: 500 g N (nitrógeno), 300 g P (fósforo) y 250 g K (potasio).

Se ha demostrado que el efecto del nitrógeno es mayor en términos de rendimiento y calidad que el fósforo y el potasio. No se ha probado el efecto del fósforo y el potasio en el rendimiento.

Estrategias de fertilización biológica

En la fertilización de cultivos biológicos las estrategias se basan en el abono verde y compostaje. Esta estrategia no difiere mucho de la forma tradicional de fertilizar datileras. El abono animal se aplicaba cavando una zanja alrededor del árbol para enterrar el abono animal. El nitrógeno se proporcionaba mediante el cultivo intercalado de alfalfa (y otras plantas leguminosas adecuadas). Los sistemas de cultivo biológico necesitan un suministro suficiente de materiales orgánicos en compostaje (abono animal con otros materiales orgánicos como paja y otros materiales de desecho) regularmente. Por lo menos cada 4 años se debe añadir compostaje a la datilera. Por esta razón, el compostaje debe colocarse en el suelo alrededor del tallo. La aplicación regular de materiales orgánicos mejora la capacidad de retención del agua y por lo tanto la eficiencia de la irrigación.

2.9.8. Métodos biológicos de protección de la planta

La mayoría de problemas con respecto a las enfermedades y plagas tienen las siguientes causas:

- ☀ el monocultivo y el uso de variedades no resistentes y/o pocas variedades.

- ☀ Distancia insuficiente entre especies que crecen a la misma altura; falla en la poda de sistemas agroforestales.
- ☀ Condiciones desfavorables del suelo, como suelo pobre o degenerado, suelo no lo suficientemente profundo para las raíces, falta de material orgánico, alto grado de salinidad, etc.
- ☀ Condiciones del sitio inapropiadas (nivel hidrostático profundo, irrigación insuficiente, seca, temperatura, lluvia intensa, etc.).

En el caso que ocurran enfermedades y/o plagas en una plantación de dátiles, la situación general de la plantación de dátiles se tiene que analizar para identificar las razones. De esta forma, será posible desarrollar estrategias apropiadas para el sitio e impedir el brote de enfermedades/plagas en el largo plazo.

En general, existen dos amenazas principales en las plantaciones convencionales de datileras, a saber: Gorgojo de palmera roja (*Rhyncophorus ferrugineus*) y Bayoud (*Fusarium oxysporium*). El brote de ambas se puede impedir usando estrictamente plántulas no infestadas y tomando severas medidas higiénicas. La propagación por cultivo de tejido de las plántulas es la forma más exitosa de alcanzar este objetivo, pero necesita técnicas e instalaciones adecuadas. Se tiene que verificar el estado de salud de los vástagos de dátil y plántulas de viveros para evitar cualquier infestación de la plantación. En este contexto, es de la mayor importancia implementar desinfecciones regulares en las herramientas de trabajo, retiro de palmeras, hojas o inflorescencias infectadas.

Enfermedades

Enfermedades más frecuentes provocadas por los hongos:

- ☀ **podrición de raíz *Omphalia*:** desencadenada por *Omphalia pigmentata* o *O. tralucida*. Este hongo no existe en el tallo, solo en las raíces.
- ☀ **Podrición de la inflorescencia (y/o Bayoud):** Desencadenada por *Fusarium oxysporum f. sp.*

Albedinis. Este hongo existe en el suelo. Síntomas: color blanco y decoloración de las hojas de la palmera. Las malas condiciones de cultivo y un cultivo intensivo de alfalfa y verduras en rotación incentivan la infección. Las siguientes variedades tienen una fruta de menor calidad pero se supone son resistentes a la pudrición de la inflorescencia: Takerboucht, Bou Jigou, Taadmant und Bou Stammi.

- ☀ **Enfermedad diplodia:** Desencadenada por *Diplodia* spp. Puede ocurrir en los cultivos jóvenes.
- ☀ **Pudrición del brote terminal:** Desencadenada por *Ceratocystis paradoxa*. Pudrición de los brotes terminales en las palmeras más viejas.
- ☀ **Khamedj:** Desencadenada por *Mauginiella scaetiae*. La pudrición de las flores puede llevar a la destrucción total de la inflorescencia.
- ☀ **Raíces en las frutas:** Desencadenada por *Aspergillus niger*, *Rhizopus nigricans*, *Alternaria citri*.

Plagas

- ☀ **Quereza algodonosa:** *Parlatoria blanchardii* y *Phoenicoccus marlatti* están ampliamente expandidas. La succión de las hojas hace que mueran tempranamente. Las querezas algodonosas necesitan humedad y áreas sin viento, así que existen dentro de la plantación. Se realiza control biológico con depredadores naturales como chinches de las especies *Pharascymnus*, *Cybocephalus* y *Chilocorus bipustulatus* pero también por métodos apropiados de cultivo.
- ☀ **Bryobia:** *Oligonychus afrasiaticus* y *Paratetranychus simplex* están ampliamente expandidas en África del Norte y en el Medio Oriente. y *O. pratensis* en California. Bryobias infestan las hojas y frutas no maduras. Necesitan condiciones secas y con viento. El uso de *Arundo donax* en los cultivos mixtos incentiva su expansión, así que es recomendable usar otros cultivos para el cultivo mixto.

- ☀ **Orugas:** Las más comunes son las orugas de la mariposa *Ephestia cautella* y *Batrachedra amydraula*, que come hojas y penetra en las frutas. El *Bacillus Thuringiensis* se usa para el control biológico.
- ☀ **Chinches:** El chinche rinoceronte de la especie *Oryctes spp.* Ellos se alimentan de tejido de las hojas jóvenes y destruyen el área de vegetación. Existen diferentes posibilidades de control biológico: retiro de sus semilleros como material vegetal descompuesto y abono verde. Preparación artificial de semilleros para atraparlos, control biológico mediante el hongo *Metarrhizium anisopliae* y el virus Rhabdionvirus oryctes.
- ☀ **Chinches de la fruta** de la especie *Cotinis texana*, *Carpophilus hemipterus*, *Coccotrypes dactyliperda*. Ellos destruyen las frutas maduras y las inflorescencias. Las inflorescencias se envuelven en bolsas como medida de rescate.



Plantación de dátiles en Jordania.

Roedores

Al igual que con otras ratas de cultivos de palmeras, los ratones y otros roedores pueden causar daño en el tronco así como en las frutas. Por esta razón es recomendable conservar depredadores como lechuzas con el objetivo de controlar la población de roedores en la plantación de dátiles.

Otro medio mecánico de reducir los daños en las frutas es colocar un dispositivo mecánico alrededor del tallo para que los roedores no puedan trepar al árbol.

2.9.9. Monitoreo y mantenimiento del cultivo

Las actividades regulares durante la estación de crecimiento son: En las plantaciones intensivas de dátiles se usan máquinas (grúas) para elevar a los trabajadores cuando realizan la polinización artificial, trabajos de mantenimiento y cosecha.

- ☀ Polinización artificial
- ☀ Protección de inflorescencias con bolsas
- ☀ Manejo del racimo.

En este caso, es importante retirar algunos elementos para evitar la competición nutricional, en el punto de crecimiento. Normalmente, el límite de edad es menor (entre 40 y 80 años es el período más alto de rendimiento), por lo tanto, la altura no debe ser superior a 15 - 25 m como máximo antes de que se corte debido a la disminución en el rendimiento y la creciente dificultad (y peligro) en alcanzar la corona durante la polinización, manejo del racimo y cosecha.

2.9.10. Tratamiento de la cosecha y de la post-cosecha

Cosecha

El color de los dátiles indica el momento correcto para la cosecha. En la etapa de “Khalal” los dátiles están parcialmente maduros y muestran un color amarillo o rojo (dependiendo de la variedad). En esta etapa algunos dátiles ya se han cosechado a pesar de que el contenido de humedad y tanino todavía es muy alto. La mayoría de los dátiles se cosechan en la etapa de maduración total cuando muestran un color. Más aún, el contenido de azúcar es mayor y/o el contenido de humedad y tanino es menor.

La cosecha es un trabajo intensivo ya que los dátiles se recogen con la mano. En las plantaciones intensivas de dátiles se utilizan grúas para elevar a los obreros. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los obreros tienen que trepar a la palmera para alcanzar los racimos de frutas.

Los promedios generales de los países en las principales regiones productoras no van mucho más allá de 20 –30 Kg por palmera al año, aunque los insumos de producción también son menores (fertilizantes, pesticidas) y generalmente las palmeras están muy cerca. Incluso así, en las plantaciones de dátiles bien organizadas, los rendimientos alcanzan los 100 kg. por palmera al año en condiciones ambientales favorables. A la edad de 30 años las datileras alcanzan un período de alto rendimiento.

Preparación, transporte y almacenamiento

Después de la cosecha los dátiles se seleccionan, se lavan en agua potable, se secan a la intemperie (45°C), se vuelven a seleccionar y se empacan. La selección de dátiles se realiza manualmente. En el momento de la selección los trabajadores pueden retirar los dátiles con indicios de infestación así como otras partículas y dátiles dañados.



El secado a la intemperie debería dar como resultado un contenido de humedad de 20% o menos para impedir la incidencia de moho y levaduras. El almacenamiento de los dátiles depende de la duración anticipada del almacenamiento así como de la variedad de dátiles. La temperatura de almacenamiento óptima es de 0° C, que permite un

período de almacenamiento de 6 a 12 meses. Los dátiles semi-suaves como Deglet Noor y Halawy tienen una vida en almacén más larga que los dátiles suaves como Medjool y Barhi. Para que la vida en almacén sea más larga es posible congelar los dátiles (-18°C). En caso que los dátiles se almacenen por un corto tiempo, la temperatura debe estar por debajo de los 13°C (impide que los insectos causen daños en la alimentación y reproducción) y/o por debajo de los 5°C (control de una nueva infestación de insectos). La humedad en las salas de almacenamiento debe variar entre el 70% y 75%. La alta humedad en combinación con niveles más altos de temperatura aumenta el oscurecimiento enzimático y también no enzimático de los dátiles (adquieren un color marrón).

Los dátiles con infestación de insectos deben ser tratados para mantener la calidad de exportación. A diferencia de los dátiles convencionales, el uso de metilbromuro y otros pesticidas químicos no está permitido dentro del sistema de manejo de alimentos biológicos. Como una alternativa, se recomienda eliminar las infestaciones con 100% de dióxido de carbono por 1 o 2 días.

Otras medidas para asegurar la calidad del producto son:

- ☀️ evitar los cambios de temperatura; Si no, la condensación de humedad en los dátiles promoverá el crecimiento de micro-organismos no deseados.
- ☀️ Condiciones limpias e higiénicas en las casas de empaado, almacenes, etc..
- ☀️ Almacenamiento separado para los dátiles ya que los dátiles maduros absorben el aroma de otros productos (por ejemplo ajo, cebollas, hierbas especias).
- ☀️ Empacado de dátiles con nitrógeno reduce el oscurecimiento enzimático (toman un color marrón) de los dátiles (falta de oxígeno).

2.9.11. Especificaciones del producto y normas de calidad

Existe una amplia gama de productos de los dátiles que se ofrecen en el mercado como jarabe, jugo, mermeladas, conservas y condimentos. Los dátiles se usan bastante como ingrediente en preparaciones de comidas como dulces, confitería, desayunos, postres, productos de pastelería y frutas secas y mezclas de nueces también. La principal porción de la producción de dátiles biológicos se vende como fruta fresca o seca.

NORMA DEL CÓDIGO ALIMENTARIO PARA DÁTILES (CODEX ALIMENTARIUS STANDARD FOR DATES)

(Norma mundial)

A. ALCANCE

Esta norma se aplica a dátiles enteros preparados para ser comercializados tanto con semillas o sin semillas y empaados listos para el consumo. No se aplica a otras formas como dátiles en piezas o triturados destinados a uso industrial.

B. DESCRIPCIÓN

Definición del producto

Los dátiles son el producto listo de la fruta madura del árbol del dátil (*Phoenix dactylifera L.*) cuya fruta:

- (a) se cosecha en la etapa de madurez adecuada;
- (b) se selecciona y se limpia para retirar las frutas defectuosas y material extraño;
- (c) se le puede extraer la semilla y cortar el ápice;
- (d) se puede secar o hidratar para ajustar el contenido de humedad;
- (e) se puede lavar y/o pasteurizar; y
- (f) se empa en envases adecuados para asegurar la conservación y protección del producto.

Tipos de variedad

Los tipos de variedad se clasifican como:

- (a) variedades de caña de azúcar (contienen principalmente sucrosa) tales como Daglat Nuur (Deglet Noor) y Daglat Beidha (Deglet Beidha).
- (b) Variedad de azúcar invertida (contienen principalmente azúcar invertida – glucosa, y fructosa) como Barhi (Barhee), Saiidi (Saidy).
- (c) Khadraawi (Khadrawy), Hallaawi (Halawy), Zahdi (Zahidi), y Sayir (Sayer).

Estilos

Los estilos se pueden clasificar como:

- (a) con semillas; y
- (b) **con semilla extraída.**

Sub-estilos

Los sub-estilos son los siguientes:

- (a) prensados – dátiles comprimidos en capas usando la fuerza mecánica.
- (b) No prensados o sueltos – dátiles que están sueltos o empacados sin fuerza mecánica ni compresión.
- (c) Racimos – dátiles con el tallo de racimo principal adherido.

Clasificación por tamaño (opcional)

Los dátiles se pueden designar con nombres por tamaño de acuerdo a las siguientes tablas:

(a) dátiles con semillas; (b) dátiles con semillas extraídas:

Tamaño Cantidad de dátiles en 500g

Dátiles con semillas

Pequeños más de 100
Medianos 80 a 100
Grandes menos de 80

Dátiles con semillas extraídas

Pequeños más de 110
Medianos 90 a 110
Grandes menos de 90

C. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

Ingredientes opcionales

Los dátiles provenientes de la agricultura biológica se deben mantener de la forma más natural posible. El uso de jarabe de glucosa, azúcares, harina, aceites vegetales. Permitidos de acuerdo al Código Alimentario para Dátiles no es usual para las calidades biológicas.

Factores de calidad

Requisitos generales

Los dátiles se tienen que preparar a partir de tales frutas y bajo tales prácticas que aseguren que el producto terminado posee un color y sabor característico para la variedad y tipo, estar en la etapa adecuada de maduración, sin insectos vivos ni huevos de insectos ni ácaros y satisfacer los siguientes requisitos adicionales:

(a) **contenido de humedad** (máximo)

- Variedades de caña de azúcar 26%
- Variedades de azúcar invertida 30%.

(b) **Tamaño** (mínimo)

- Dátiles con semillas: 4.75 gramos
- Dátiles con semillas extraídas: 4.0 gramos

(c) Semillas

- No más de dos semillas o (en el estilo con semillas extraídas) 4 piezas de semilla por 100 dátiles.

(d) Impurezas minerales

- No más de 1 g/kg.

Definición de defectos

(a) Manchas

cicatrices, decoloración, quemadura solar, manchas negras, nariz negra o anomalías similares en la apariencia de la superficie que afectan un área superior a la de un círculo de 7 mm de diámetro.

(b) Daño

(Sólo para dátiles con semillas) – dátiles afectados porque la pulpa está aplastada o desgarrada dejando ver la semilla o hasta tal grado que desmerece significativamente la apariencia visual del dátil.

(c) Dátiles inmaduros

Dátiles que pueden tener poco peso, color claro, pulpa arrugada o escasa o textura parecida al caucho.

(d) Dátiles no polinizados

Dátiles no polinizados se caracterizan por la pulpa escasa, características de inmadurez y ausencia de semilla en los dátiles con semilla.

(e) Suciedad

Dátiles que han absorbido material orgánico o mineral como suciedad o arena y que afecta un área superior a la de un círculo de 3 mm de diámetro.

(f) Daño y contaminación por insectos y ácaros

Los dátiles dañados por insectos o ácaros o contaminados por la presencia de insectos o ácaros muertos, fragmentos de insectos o ácaros o sus excrementos.

(g) Nata

Descomposición de los azúcares en alcohol y ácido acético por acción de levaduras y bacterias.

(h) Moho

Presencia de filamentos de moho visibles a simple vista.

(i) Pudrición

Dátiles que poseen un área en estado de descomposición y su apariencia es muy objetable.

Tolerancia a los defectos

Las máximas tolerancias a los defectos deben ser:

un total de 7% por recuento de dátiles con defectos (a)

un total de 6% por recuento de dátiles con defectos (b), (c) y (d)

un total de 6% por recuento de dátiles con defectos (e) y (f)

un total de 1% por recuento de dátiles con defectos (g), (h) e (i).

D. PESOS Y MEDIDAS

Los contenedores deben estar tan llenos como sea posible sin alterar la calidad y deben ser consistentes con una apropiada declaración de contenido para el producto.

E. ETIQUETADO

Además de las secciones 1, 2, 4 y 6 de la Norma General para el Etiquetado de Comida Pre-empacada (Ref. CODEX STAN. 1-1981), se aplican las siguientes disposiciones específicas:

- el nombre, estilo y variedad del producto
- lista de ingredientes
- contenido neto
- nombre y dirección del fabricante, empaquetador, distribuidor, importador, exportador o vendedor
- país de origen
- identificación del lote
- fecha de expiración.

F. MÉTODOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Método de muestreo

Muestra bruta

Seleccionar al azar no menos de 2 paquetes individuales por cada 1.000 kg del lote. De cada paquete individual retirar una muestra de 300 g y una muestra bruta no menor a 3.000 es suficiente. Use la muestra bruta para revisar cuidadosamente la infestación viva y limpieza general del producto antes de ver si cumple con otras disposiciones de la norma.

Las sub-muestras para examen y prueba mezclan bien las muestras brutas y toman pequeñas cantidades al azar de muchos lugares diferentes como sigue a continuación:

- para prueba de humedad – 500 g
- para semillas (en el estilo con semillas extraídas) – 100 dátiles
- para defectos especificados y requisitos de tamaño – 100 dátiles.

G. MÉTODO DE EXAMEN

Usando una luz fuerte, examine cada dátil cuidadosamente para ver si tiene defectos internos. Si a los dátiles se les ha extraído las semillas, abra la pulpa de modo que se pueda ver la cavidad interna. Si los dátiles conservan las semillas, abra el dátil como para exponer la semilla, retire la semilla y examine la cavidad.



Dátiles frescos y secos.

2.10. Pimienta

La pimienta es originaria de la costa de Malabar en el sur de la India, y desde allí fue difundida por los emigrantes hindúes a Indonesia y Malasia. La pimienta fue una especia importante y popular comercializada en los países orientales hace 2000 años. La variedad más popular fue la pimienta larga (*Piper longum L.*) de Bengala. La pimienta se usó en Europa como una especia en la Edad Media. Durante el siglo XVI, el imperio portugués aseguró el monopolio en el comercio de especias que después fue desplazado por las potencias de los imperios inglés y holandés. Actualmente, sólo la pimienta negra (*Piper nigrum*) juega un importante papel en el comercio global.

2.10.1. Botánica

La pimienta pertenece a la familia de las piperáceas. Entre 700 diferentes variedades están las del tipo arbusto, así como las que parecen árboles, tipo enredaderas, trepadoras, y epífitas. *Piper nigrum* es una planta trepadora que si no se poda, puede alcanzar hasta 10 metros de altura. Los largos tallos se vuelven madera en la parte inferior, aunque permanecen verdes hacia la punta. El sistema de vástagos se distingue porque los principales vástagos crecen hacia arriba, y los vástagos laterales, que contienen la fruta, crecen horizontalmente. Los vástagos principales forman numerosos nudos en los cuales crecen raíces adventicias para trepar, así como vástagos laterales y las hojas en el tallo con forma de corazón (brácteas) y espigas florales. Las diferentes variedades van desde las de un solo sexo hasta las hermafroditas y auto-polinizadoras.

Su sincarpo, que tiene hasta 15 cm de largo produce unos frutos parecidos a las bayas (drupas), que tardan alrededor de 6 a 8 meses en desarrollarse desde la floración hasta la fruta madura.

2.10.2. Variedades y países de origen

Sólo la siguiente selección de variedades de pimienta es de alguna importancia como especia entre las casi 700 variedades:

- ☀️ pimienta negra (*Piper nigrum*) de la India, Malasia e Indonesia.
- ☀️ Pimienta de Bengala (*Piper longum L.*) de las montañas de la parte baja del Himalaya.
- ☀️ Pimienta de Java (*Piper retrofractum Vahl*) de Malasia e Indonesia.
- ☀️ Pimienta de Ashanti (*Piper guineense Schum. et Thonn*) de África tropical, y
- ☀️ pimienta de Kubeben (*Piper cubeba L.f.*) que crece en Indonesia y Malasia.

Otras especias denominadas “pimienta” – como pimienta roja, pimienta de Jamaica, pimienta Melegueta (granos del paraíso/granos de Guinea) y las semillas del árbol de la pimienta (*Schinus molle L.*) – que crece en California y Chile – sólo han comenzado a denominarse pimienta debido a su aroma parecido a la pimienta, pero no pertenecen a la familia piperaza.

La pimienta negra se procesa y comercializa de muchas formas, y hay muchas variedades locales, sin embargo, se pueden distinguir dos grupos:

- ☀️ variedades de pimienta con hojas largas.
Tienen un sincarpo largo con pequeñas frutas.
Incluyen las variedades muy productivas “Balamacotta” de la India, “Kuching” de Malasia – cuyo tallo es muy propenso a la pudrición – y “Belantung” de Indonesia.
- ☀️ Variedades de pimienta con hojas pequeñas.
Produce sincarpas más pequeños con frutas únicas más largas que son más resistentes a las enfermedades y no tan exigentes. Las variedades más prominentes incluyen “Kalluvalli” de la India (relativamente

resistente a la sequía), “Cheriakaedan” (altamente resistente a la pudrición del tallo), “Bangka” de Indonesia y muchas otras más.

Actualmente, los mayores productores de pimienta negra siguen siendo la India, seguida por Indonesia, Malasia, Tailandia y Sri Lanka. En América Latina, Brasil, seguido por México, son los dos mayores productores.

La pimienta cultivada biológicamente viene principalmente de la India, Madagascar, Tanzania y Sri Lanka.

2.10.3. Usos y contenidos

La pimienta es una de las especias clásicas más antiguas y es un ingrediente en muchas mixturas de especias (por ejemplo curry). La pimienta negra, blanca y verde vienen de la misma planta (*Piper nigrum*), y son el resultado de la cosecha en diferentes etapas de maduración y el uso de diferentes técnicas de procesamiento (comparar 3.1).

Las semillas de la pimienta contienen 1–2.5% de aceites esenciales, 5–9% de piperina, 1% de chavicine, 8% de piperidina, 6–8% de aceites grasos, 0,5% de resina, 22–42% de almidón y 8–13% de agua. El alcaloide piperino es responsable del gusto fuerte.

2.10.4. Aspectos del cultivo de la planta

Durante los años del boom del cultivo de pimienta, las áreas de cultivo (especialmente en los bosques) fueron erosionadas en todos los países productores para establecer plantaciones de pimienta. Como regla, se impuso el monocultivo sostenido por estacas de madera en lugar de usar tutores vivientes. Al principio, la pimienta creció relativamente bien. Sin embargo, la falta de vegetación adicional pronto tuvo un efecto adverso, a medida que la mineralización de la sustancia

orgánica del suelo tuvo su efecto en el rendimiento. Se hicieron intentos para combatir el surgimiento de enfermedades y problemas de nutrientes con la utilización intensiva de fungicidas y fertilizantes minerales. Sin embargo, en muchas plantaciones, comprobaron que estas medidas no eran económicamente rentables y los sitios fueron abandonados.

Requisitos del sitio

La pimienta se origina en latitudes tropicales cálidas y húmedas, donde predominan temperaturas de 25°C y 2.000 a 4.000 mm anuales de lluvia. La planta es muy exigente con respecto al suelo. Los mejores tipos son los ricos en nutrientes, suelos aluviales bien drenados, o suelos volcánicos con un alto contenido de materia orgánica. Las plantas de pimienta crecen frecuentemente en bosques jóvenes secundarios (donde los nuevos árboles crecen en los claros y al borde de los bosques), donde crecen hasta la parte más baja del monte medio.

La planta puede llegar a los 20 años en un cultivo (y algunas veces 40). Esto se acorta significativamente en las plantaciones convencionales (por ejemplo cultivo en estacas de madera). Los sitios naturales de la pimienta indican las necesidades de la planta para alcanzar y mantener un sitio de producción biológica. Uno de estos elementos es la vegetación dinámica adicional, ya que se dan naturalmente por lo general en bosques secundarios – junto con tutores adecuados.

Semillas

Se deben considerar los siguientes métodos de producción de semillas:

Propagación con semillas

La propagación por semillas está fuera de cuestión en las plantaciones convencionales, ya que la germinación y crecimiento de las plantas jóvenes toma demasiado tiempo. Además, en el caso de la pimienta, la propagación sexual causa una división genética, que también puede producir plantas con sexos separados (masculino y femenino separados).

Las semillas se obtienen remojando bayas completamente maduras en agua por 2 o 3 días, entonces se retira la pulpa y se secan a la sombra. Después de eso, se plantan en almácigos húmedos y sombreados, que se han llenado previamente con una mezcla de humus y mucha arena, a una distancia del ancho de una mano. Comenzarán a germinar después de 30 días, y se pueden transplantar a sus sitios finales después de 6 meses, cuando hayan producido 4 hojas.

Propagación usando esquejes

La forma más común de propagación es usando esquejes. Se tienen que seleccionar del área terminal del vástago principal de una planta madre fuerte, saludable y altamente productiva. Antes de que se corte el vástago del vástago principal, hay que retirar el ápice de vegetación, así como las hojas y vástagos laterales desde el tercer al séptimo nudos. Tan pronto como el ápice de la planta se ha regenerado, el vástago que está debajo del séptimo nudo se retira y se planta en un almácigo de plántulas. Las plántulas se tienen que establecer en el suelo y a un ángulo de 45° con 3 a 4 nudos. Las hojas más altas del vástago se pueden dejar.

El almácigo de vástagos se debe mantener húmedo y a la sombra. Los vástagos habrán echado raíces después de 2 meses, donde sólo se debe esperar el 30% de éxito. Entonces pueden ser transplantados a sus sitios finales.

Esquejes de pimienta con raíces

Otro método de producir plantas es usando esquejes con raíces por donde los vástagos se unen directamente a la planta. Los vástagos se preparan de la misma forma que se describe arriba. Aunque en vez de cortar el vástago, se esparce una capa de musgo húmedo o humus alrededor del séptimo nudo, y se asegura con plástico en ambos extremos. Después de aproximadamente dos meses, el vástago se corta y se le deja aclimatarse en una bolsa de polietileno en el almácigo antes de transplantarlo a su sitio final. Aunque un porcentaje más alto de vástagos echa raíces con esquejes, este método involucra más trabajo.

2.10.5. Métodos de siembra

En los cultivos tradicionales, los tutores vivos se usan para las plantas de pimienta, y el cultivo se integra en diferentes sistemas agroforestales. Esto también debería ser la base de la producción en el sistema de cultivo biológico. El uso de postes de madera, o incluso concreto, en tales plantaciones es inaceptable. Los requisitos eco-fisiológicos de la pimienta pueden proporcionar claves sobre cómo integrarlos dentro de diversos sistemas agroforestales, como ya se ha descrito por ejemplo, cacao, bananas, papaya y vainilla.

2.10.6. Estrategias de diversificación

La pimienta se puede integrar dentro de una variedad de sistemas de cultivo mixto que han sido establecidos en sitios húmedos, tropicales, y que ya se han descrito en los capítulos apropiados por ejemplo del cacao, mango, banana, papaya y coco. Aunque este es el caso para el cultivo de vainilla, antes de empezar a plantar la pimienta, la vegetación adicional ya tiene que haber sido establecida.

Las plantas que pueden servir como tutores incluyen Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*); Kapok (*Ceiba ssp.*); *Erythrina ssp.*; Palmeras de nuez de Betel (*Areca catechu L.*), *Gliricidia sepium*, *Garuga pinnata*, *Spondias mangifera* y *Grevillea robusta*. En las plantaciones jóvenes, las plantas que son apropiadas para usar como coberturas del suelo incluyen *Calopogonium mucunoides*, *Arachi pintoi*, *Canavalia ensiformis* y muchas otras más.

Los tutores se plantan en pequeños montículos de 15 cm de altura con un diámetro de 50 cm que se debe construir con capas de material orgánico tomado de la plantación. La densidad de la vegetación puede ser alrededor de 600 y 1200 plantas de pimienta por hectárea. Hay que proporcionar una vara como soporte para la planta hasta que sea lo suficientemente alta para que alcance a la planta tutora.

2.10.7. Manejo de nutrientes y fertilización biológica

En los cultivos tradicionales de pimienta, las plantas producirán alrededor de 2 kg de granos de pimienta verde al año. En plantaciones convencionales cultivadas intensivamente, esto puede aumentar a un rendimiento de alrededor de 10 kg entre el 5to y 7mo año. Sin embargo, el lapso de vida en los sistemas de cultivo convencional es significativamente más corto.

Para poder satisfacer la alta demanda de nutrientes en los sistemas de cultivo biológico de pimienta, es necesario concentrarse en obtener un alto nivel de producción de material orgánico. Sin embargo es importante que el material orgánico provenga de un suministro diversificado de vegetación de soporte. El material de mulch orgánico siempre se debe producir en la misma plantación, ya que es la forma más segura de mantener la viabilidad de la plantación a largo plazo y de mantener unos costos de producción económicos.

El abono verde producido de la biomasa dentro del sistema será suficiente. Mientras el sistema esté relativamente abierto durante las fases tempranas, las especies a las que nos hemos referido arriba se pueden plantar como cultivos de parte inferior. Se puede producir una gran cantidad de biomasa en un tiempo relativamente corto plantando plántulas de malva común de crecimiento rápido (*Malvaviscus aroreus*). La poda regular producirá un material de follaje valioso con una estrecha proporción de C:N. El árbol de mora (*Morus alba*) también es muy útil como fertilizante verde. Pueden desarrollarse fácilmente de plántulas, y también se pueden plantar muy juntos (1 x 0.5 m).

2.10.8. Métodos biológicos de protección de la planta

En los casos de cultivos exigentes como la pimienta, un sistema de producción que no es adecuado para el cultivo conducirá rápidamente a problemas fitosanitarios. Durante los últimos años, diferentes clases de hongos han hecho que la producción varíe gravemente en Brasil, y a una pérdida de grandes áreas de cultivo en Malasia. En los sistemas convencionales de cultivo, se ha comprobado que los métodos de control químico con rociadores de fungicida (benomyl, benlate, cloruro de cobre) son tanto inútiles como caros.

Se pueden tomar las siguientes medidas para impedir y regular las infestaciones de plagas y enfermedades en los sistemas de cultivo biológico de la pimienta:

- ☀️ elección del sitio (que no acumule agua y que tenga, mucho material orgánico)
- ☀️ establecimiento de un sistema de cultivo mixto diversificado
- ☀️ continua producción de una gran cantidad de biomasa
- ☀️ plantar la pimienta sólo después de que los tutores y la vegetación adicional se han establecido, y suficiente distancia entre las plantas
- ☀️ retiro de plantas enfermas
- ☀️ manejo de la luz/sombra, y enriquecimiento del material orgánico mediante la poda de árboles
- ☀️ constante renovación del sitio (comparar. 2.10.7.)
- ☀️ material de mulch rico en lignina estimulará los actinomicetos en el suelo, que a su vez son antagonistas del fusarium.

Enfermedades

Los hongos que se originan en el suelo son la causa más importante de enfermedades en la pimienta. Ellos poseen una amplia gama de hospedantes, y pueden afectar prácticamente a todos los tipos de cultivo.

Cuadro 33:
Las enfermedades más importantes en el cultivo de pimienta

Germen	Síntomas	Lugares donde aparece
<i>Phytophthora palmivora</i> (marchitación de la pimienta)	Marchitamiento de la hoja, decoloración amarilla con pérdida de hojas, vástagos y finalmente toda la planta.	En todos los países productores, especialmente en Asia.
<i>Fusarium solani</i> var. <i>Piperi</i> (pudrición de la raíz)	Idem	América Latina
<i>Ganoderma lucidum</i> (pudrición de la raíz roja)	Idem	Mundial
<i>Colletotrichum</i> ; <i>Rhizoctonia</i>	Manchas en la hoja	Mundial
<i>Pseudomonas</i> (Bacteria)	Manchas en la hoja	Mundial

Épidemias

La infestación de nemátodos por *Meloidogyne spp.* causa el principal problema en los cultivos convencionales de pimienta. El mayor daño, especialmente en Indonesia, es causado por varios chinches; querezas y moscas verdes, escarabajos, así como orugas de mariposa.

Si las plantaciones se ubican cerca a las casas, entonces los cerdos y aves que circulan libremente causarán un daño considerable a las plantas. Estos animales se deben mantener fuera de las plantaciones.

2.10.9. Monitoreo y mantenimiento del cultivo

Este sensible cultivo necesita cuidado especial del suelo ya que las raíces de la superficie pueden dificultar más este tipo de trabajo. Durante la cosecha, la tierra debajo de las plantas se debe mantener limpia, para poder recoger cualquier fruto que se haya caído. Un mantenimiento cuidadoso es esencial para un rendimiento razonable. Las trepadoras se tienen que podar y amarrar regularmente, y las plantas enfermas o marchitas se tienen que reemplazar por otras.

Nuevas plantaciones

Las plantaciones jóvenes de pimienta forman floraciones dentro del primer año. Sin embargo, es recomendable retirarlas durante los primeros dos años para impedir el crecimiento vegetativo. Los vástagos principales se tienen que unir a la planta tutora.

Para estimular el crecimiento del vástago principal y de los vástagos laterales, los vástagos se tienen que podar regularmente durante los primeros años. Las plantas de pimienta generalmente producen tres vástagos. Después de que el primer vástago ha desarrollado de 8 a 10 entrenudos, se debe podar y que queden solo 2 o 3. Tan pronto como los otros vástagos hayan desarrollado de 8 a 10 entrenudos, entonces éstos se podan también. Cada vez que se desarrollen de 8 a 10 entrenudos, se debe repetir el mismo proceso. Después de 7 u 8 podas, el árbol habrá alcanzado una altura alrededor de 3 metros. Esta altura se debe mantener cortando regularmente los ápices de los vástagos.

Cultivos establecidos

Después de que ha comenzado la fase de producción, el mantenimiento se limita a podar la vegetación y plantas tutoras adicionales. El sistema se renueva constantemente, y se produce suficiente material de mulch. El florecimiento de hierbas, pastos o Cyperaceae se retiran cortándolas con cuchillo.

La vegetación y plantas tutoras adicionales se deben podar durante la estación con menos brillo solar antes de que empiecen a dar frutos. En especial, se deben podar aquellas especies de árboles incluidas en el sistema forestal secundario que no son de hoja caduca (éstas incluyen a la mayoría de especies recomendadas como tutoras). Los árboles en las partes superiores del bosque primario normalmente no necesitan podarse.

El material que resulta se debe triturar y esparcir alrededor del suelo como capa de mulch. Además de regular las condiciones de luz en la plantación, las medidas de poda

también proporcionan una fuente continua de material orgánico y una capa de mulch lo suficientemente gruesa.

2.10.10. Tratamiento de la cosecha y de la post-cosecha

Los siguientes tipos de pimienta resultan de las diferentes épocas de cosecha y métodos de procesamiento.

Pimienta negra

Las bayas a medio madurar se cosechan cuando han alcanzado su tamaño final. En las granjas pequeñas, éstas se colocan sobre esteras o concreto para secarlas al sol, donde adquieren su color típico marrón oscuro.

Pimienta blanca

La pimienta blanca se produce cortando las bayas rojas maduras del sincarpo. El momento correcto de cosecha es crucial, ya que las bayas demasiado maduras caerán al suelo por sí mismas.

Pimienta verde

Para fabricar la pimienta verde, inmediatamente después de la cosecha las bayas se separan del sincarpo, se lavan y conservan en salmuera (agua salada, vinagre¹⁷ y ácido cítrico).

¹⁷ Vinagre procedente de producción biológica certificada.

2.10.11. Especificaciones del producto y normas de calidad

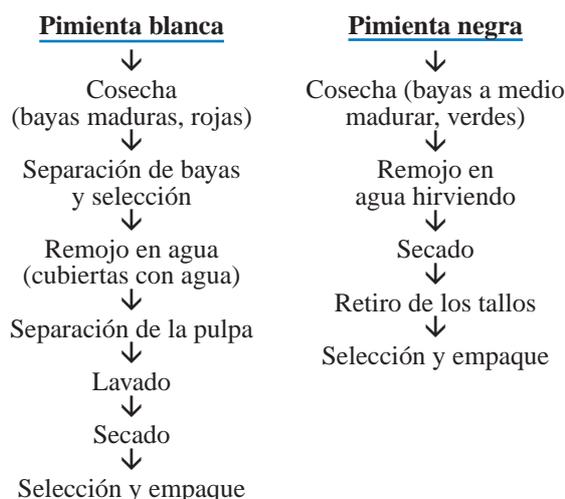
Pimienta blanca y negra

Preparación

Tanto la pimienta negra como la blanca se comercializan como granos enteros o polvo fino/grueso.

A continuación, una descripción sistemática de los pasos necesarios para fabricar pimienta blanca y negra.

FLUJO GRAMA DE LA FABRICACIÓN DE PIMIENTA BLANCA Y NEGRA



Fabricación de la pimienta blanca

Para fabricar pimienta blanca, las bayas se cosechan cuando están completamente maduras, cuando tienen un color amarillo-rojizo. En primer lugar, las bayas se separan de las espigas y partículas extrañas, y entonces se colocan en sacos dentro de agua fría, corriente, para que se ‘asen en agua (water-roasted)’. Tienen que permanecer allí hasta que la pulpa de la fruta se pueda separar de las semillas, lo que normalmente ocurre en el lapso de una semana a diez días. Entonces se retiran los sacos del agua, y la pulpa se

separa pisando los sacos o frotándolos. Entonces, los granos se lavan cuidadosamente otra vez en agua para retirar los residuos de pulpa, suciedad y limo. Los granos restantes grises se colocan en áreas planas para que se sequen al sol durante varios días hasta que hayan tomado un color amarillo-blanco. Antes de empacarlos, los granos secos de pimienta se seleccionan otra vez retirando los granos dañados.

Los granos de pimienta blanca aclarados al sol son redondos, con una superficie suave, en cierto modo aplanados en los polos, y tienen como de 2 a 4 mm de diámetro. El proceso de secado causa una pérdida de peso, lo que significa que sólo se puede esperar un rendimiento de 28% en el proceso de transformación de las bayas frescas en pimienta blanca.

Fabricación de la pimienta negra

Para fabricar pimienta negra, las bayas se recogen a medio madurar, cuando las bayas más bajas de la panícula comienzan a volverse rojas. Ocasionalmente, las panículas se colocan brevemente en agua hirviendo para limpiarlas. Entonces los granos cosechados se esparcen al sol para que sequen, pueden estar todavía en la panícula o como bayas separadas. Antes de empacar, se tienen que retirar los tallos a los granos de pimienta y además retirarles cualquier partícula o granos dañados (piedras, tallos).

El proceso de secado deja a los granos con un aspecto seco y de color marrón oscuro, con un diámetro de 3 a 6 mm. El proceso causa pérdida de peso, lo que significa que sólo se puede esperar un rendimiento de 32% en el proceso de transformación de bayas frescas a pimienta negra.

Fabricación de pimienta verde

Las bayas verdes completamente desarrolladas se retiran del tallo principal e inmediatamente se sumergen en salmuera. De esta forma, se impide el proceso de oxidación que es el causante del color marrón, y las bayas se vuelven suaves. Las sustancias del aroma de la pimienta permanecen intactas.

El sabor del grano es altamente aromático, aunque no tan picante como la pimienta negra o la blanca. Debido a su consistencia suave, los granos de pimienta verde son más fáciles de incorporar a las comidas, y se pueden comer inmediatamente sin necesidad de triturarlas.

La pimienta blanca, negra o verde no se deben tratar con metil bromuro u óxido de etileno, ni irradiarse con rayos ionizantes.

Requisitos de calidad

La siguiente es una lista de características de calidad con valores mínimos y máximos para los granos de pimienta blanca y negra que normalmente requieren de manera oficial los importadores. Los diferentes valores mínimos y máximos pueden ser acordados entre el importador y el exportador, siempre y cuando no contradigan las disposiciones oficiales.

Para que se mantengan los requisitos de calidad y no ocurra contaminación de los granos de pimienta, la preparación se debe realizar en condiciones limpias, higiénicas e ideales. Se tienen que observar los siguientes aspectos:

- ☼ el equipo (cubos, cuchillos etc.), así como las superficies de trabajo y secado (anaqueles, esterillas etc.) y las salas de preparación y almacenamiento, se tienen que limpiar regularmente.
- ☼ El personal debe estar sano, y bañarse o al menos lavarse las manos (cuartos de baño, toilets) y usar ropas limpias, lavables.
- ☼ El agua que se usa para fines de limpieza debe estar libre de heces y otros contaminantes.
- ☼ Los animales, o sus heces, no deben entrar en contacto con el producto.

Cuadro 34:
Características de calidad con valores mínimos y máximos para los granos de pimienta blanca y negra

Características de calidad	Valores mínimos y máximos
Olor	Aromático no rancio
Sabor	Específico de la variedad, muy picante
Pureza	Sin materias extrañas, por ejemplo arena, piedras, partes de plantas, insectos, etc.
Contenido de agua	Max. 10-12 %
Aceite esencial (pimienta blanca entera)	Min. 1.0 %
Aceite esencial (pimienta negra entera)	Min. 1.2 %
Piperina (pimienta blanca y negra enteras)	Min. 3.5 %
Ceniza (pimienta negra entera)	Max. 7.0 %
Ceniza (pimienta blanca entera)	Max. 3.0 %
Ceniza soluble en ácido hidroclórico (pimienta blanca)	Max. 1.0 %
Ceniza soluble en ácido hidroclórico (pimienta negra)	Max. 2.0 %
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Bromuro y óxido de etileno	No mensurable
MICOTOXINAS	
Aflatoxina B1	Max. 2 µg/kg
Total aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Max. 4 µg/kg
MICRO-ORGANISMOS	
Moho	Max. 100.000/g
Escherichia coli	Max. 10.000/g
Bacillus oereus Baacillus cereus	Max. 10.000/g
Clostridio reductor de sulfito	Max. 10.000/g
Staphylococcus aureus	Max. 100/g
Salmonella	No mensurable en 20 g

Empaque y almacenamiento

Empaque a granel

Los granos de pimienta destinados para la exportación a Europa se empaquetan normalmente a granel en empaques reducidos hechos de material impermeable al vapor (por ejemplo polietileno, polipropileno). Antes de sellar las bolsas, se puede añadir nitrógeno y gas inerte.

Los detalles del peso total en gramos. Los números que describen el peso de los contenidos debe ser del siguiente tamaño:

Cuadro 35:
Los números que describen el peso de los contenidos deben ser de los siguientes tamaños

Peso de los contenidos	Tamaño de la letra
Menos de 50 g	2 mm
Más de 50 g a 200 g	3 mm
Más de 200 g a 1.000 g	4 mm
Más de 1.000 g	6 mm

- ☀ Mejor antes de... 'Mejor antes ...' los detalles deben incluir el día, mes y año, por ejemplo: mejor antes de 30-11-2001-
- ☀ Número de serie.

Paquetes para el consumidor

Si los granos de pimienta no se van a empaquetar en contenedores a granel en el país de origen, sino que van a ser sellados en paquetes para el consumidor, entonces este empaque debe cumplir las siguientes funciones:

- ☀ proteger los granos de pimienta para que no pierdan su aroma y contra olores y sabores indeseables de los alrededores (protección del aroma).
- ☀ Proteger el contenido contra los daños.
- ☀ Ofrecer suficientes propiedades de conservación, especialmente contra la pérdida o ganancia de humedad.

- ☀ Proporcionar una superficie para publicidad e información del producto.
- ☀ Debe ser fácil de abrir y volver a cerrar, de modo que el resto de pimienta permanezca fresca.

Los siguientes materiales se pueden usar como empaque para el producto:

- ☀ jarras de vidrio con tapa de rosca
- ☀ bolsas de papel especialmente cubiertas
- ☀ bolsas plásticas de una sola capa (polietileno o polipropileno).

Almacenamiento

La pimienta empacada se debe almacenar en un lugar oscuro a temperaturas de hasta 15-20°C (óptima: 5°C) y una humedad relativa máxima de 60°C. A una humedad relativa más alta, puede aparecer moho y aflatoxinas. En óptimas condiciones de almacenamiento, la pimienta puede estar guardada de 12 a 18 meses.

2.11. Diferentes métodos posibles de procesamiento de frutas

2.11.1 Frutas secas

Desecar es el método más antiguo de almacenamiento de comida por períodos prolongados. Se basa en el hecho de que los microorganismos tienden a dejar de crecer por debajo de un cierto nivel de contenido de agua. Durante el desecado, es importante extraer el agua de la fruta lo más cuidadosamente posible. Las características más importantes son una buena circulación del aire y temperaturas no demasiado altas.



Preparación de mangos para el proceso de desecado
Foto: Claro AG.

FLUJO GRAMA DE LA PREPARACIÓN DE FRUTAS DESHIDRATADAS A PARTIR DE FRUTAS FRESCAS



Selección

Después de la cosecha, las frutas se seleccionan, ya que para la deshidratación sólo se puede usar frutas frescas, inmaduras y no fermentadas.

Lavado y pelado

Las frutas se tienen que lavar cuidadosamente para no dañarlas. Después de eso, se retiran las partes no comestibles como hojas, semillas, médula y cáscara.

Monda de la pulpa y secado de las frutas

Ahora las frutas se cortan en piezas del mismo tamaño y se dejan secar al aire y al sol en delgadas capas en estantes, en secadores solares (túneles de secado) u hornos de secado (secado artificial a 70°C).

Selección y empaquetado

Antes de empaquetarse, las frutas se revisan y seleccionan otra vez para retirarles los remanentes de piel descolorida y semillas, etc.

Etiquetado y almacenamiento

Las frutas empaquetadas ahora se pueden etiquetar y almacenar antes de ser enviadas.

Durante y después del desecado, las frutas secas no deben tratarse con bromuro de metil, óxido de etileno, óxidos de azufre o radiación ionizante.

Requisitos de calidad

A continuación una lista de las características de calidad que normalmente se requieren oficialmente o por importadores con valores mínimos y máximos para frutas secas. Los importadores y exportadores pueden ponerse de acuerdo sobre diferentes valores mínimos y máximos, siempre y cuando no contradigan las disposiciones oficiales.

Cuadro 36: Características de calidad con valores mínimos y máximos para frutas secas	
Características de calidad	Valores mínimos y máximos
Sabor y olor	Específico según variedad, aromático, fresco
Limpieza	Sin partículas extrañas, como insectos, arena, piedras pequeñas, etc.
Contenido de agua	Max. 18 %
Valor "aw"	0.55 to 0.65 (a 20 °C)
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Oxido de sulfato	No mensurable
Bromuro y óxido de etileno	No mensurable
MICROORGANISMOS	
Número total de partes	Max. 10.000/g
Levaduras	Max. 10/g
Moho	Max. 10/g
Staphylococcus aureus	Max. 10/g
Coliformes	Max. 1/g
Escherichia coli	No mensurable en 0.01 g
Enterococci	No mensurable en 1 g
Salmonella	No mensurable en 20 g
MICOTOXINAS	
Estafilococos enterotoxina	No mensurable
Aflatoxina B1	Max. 2 µg/kg
Total aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Max. 4 µg/kg
Patulin	Max. 50 µg/kg
METALES PESADOS	
Plomo (Pb)	Max. 1.25 mg/kg
Cadmio (Cd)	Max. 0.125 mg/kg
Mercurio (Hg)	Max. 0.10 mg/kg

Para que se mantengan los requisitos de calidad y no ocurra contaminación de las frutas, la preparación se debe realizar en condiciones limpias, higiénicas e ideales. Se tienen que observar los siguientes aspectos:

- el equipo (cubos, cuchillos etc.), así como las superficies de trabajo y secado (anaqueles, esterillas etc.) y las salas de preparación y almacenamiento, se tienen que limpiar regularmente.
- El personal debe estar sano, y poder bañarse o al menos lavarse las manos (cuartos de baño, toilets) y usar ropas limpias, lavables.
- El agua que se usa para fines de limpieza debe estar libre de heces y otros contaminantes.
- Los animales, o sus heces, no deben entrar en contacto con el producto. Si las frutas se van a secar a la intemperie, hay que construir vallas para proteger los anaqueles de las aves y animales cercanos.



Preparación de mangos para procesamiento complementario. Foto: Claro AG.

Empaque y almacenamiento

Detalles sobre el empaque

La etiqueta del frasco debe mostrar la siguiente información:

- ☀ tipos de empaque y material

Para ser exportadas a Europa, las frutas deshidratadas se pueden empacar en paquetes para el consumidor o

paquetes al por mayor (a granel) en bolsas hechas de material impermeable al vapor (por ejemplo polietileno o polipropileno). Antes de sellarlas, se puede añadir un gas (por ejemplo nitrógeno).

☀ **Detalles en el empaque**

Si las frutas deshidratadas se empaquetan directamente para los consumidores, entonces hay que incluir los siguientes detalles en los paquetes:

☀ **nombre del producto (“nombre comercial”).**

El nombre del producto, por ejemplo tajadas de banana seca cultivada biológicamente¹⁸.

☀ **Fabricante**

Nombre y dirección del fabricante, importador, exportador o vendedor dentro del país de origen, y qué país.

☀ **Lista de contenido**

Lista de ingredientes y aditivos, empezando con la proporción que más pesa del peso total en el momento de empaquetar.

☀ **Peso.**

☀ **Mejor antes de**

Los detalles en ‘Mejor antes...’ tienen que incluir el día, mes y año, por ejemplo: mejor antes del 30-11-2001.

☀ **Número de serie.**

Función del empaque del producto

El empaque del producto debe cumplir las siguientes funciones:

☀ proteger el producto de la pérdida de aroma y contra olores y sabores no deseables que lo rodean (protección del aroma).

☀ Ofrecer suficientes propiedades de conservación, especialmente contra la pérdida o ganancia de humedad.

☀ Proteger el contenido para que no se dañe.

☀ Proporcionar un espacio en la superficie para publicidad e información del producto.

DETALLES DEL PESO TOTAL EMPACADO EN GRAMOS

Cuadro 37:
Los números que describen el peso del contenido deben ser de los siguientes tamaños

Peso del contenido	Tamaño de la letra
Menos de 50 g	2 mm
Más de 50 g a 200 g	3 mm
Más de 200 g a 1.000 g	4 mm
Más de 1.000 g	6 mm

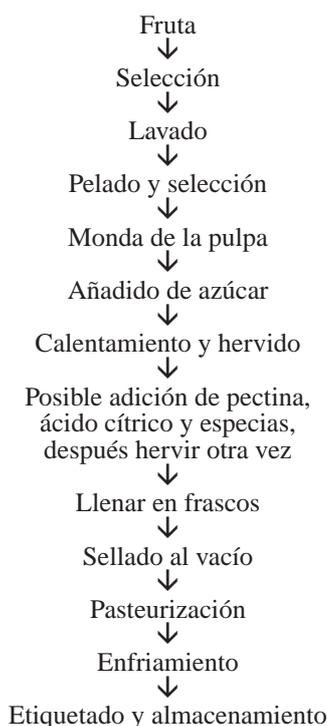
2.11.2 Mermeladas de frutas

Procesamiento

Las mermeladas son preparaciones hechas básicamente de frutas y varios azúcares que se pueden conservar principalmente por el tratamiento con calor (hervido). La consistencia espesa pero fácil de untar de estos productos se alcanza liberando la pectina que se encuentra en la pulpa durante el proceso de hervido, y usando esto junto con pectina añadida para formar una masa parecida a la gelatina.

¹⁸ Los productos biológicos se tienen que proteger de la contaminación por sustancias no permitidas en cada etapa del proceso, es decir procesamiento, empaquetado, envío. Por lo tanto, los productos que se originan en una plantación biológica certificada deben identificarse como tales.

FLUJO GRAMA PARA LA PREPARACIÓN DE MERMELADA A PARTIR DE FRUTAS FRESCAS



Selección

Después de la cosecha, las frutas se seleccionan porque sólo las frutas frescas, maduras y que no estén podridas se pueden usar para hacer mermeladas. Las mermeladas también se pueden elaborar a partir de fruta y pulpa preparada congelada.

Lavado

La fruta se tiene que lavar cuidadosamente ya que se puede dañar fácilmente.

Pelado y selección

Sigue al procedimiento de retirar hojas, piezas de madera, semillas o semillas y cáscara. El pelado por lo general se hace manualmente, o con cuchillos aunque algunas veces la piel se humedece con vapor y entonces se desprende automáticamente. Finalmente, las frutas se seleccionan otra vez para retirar todas las partes negruzcas, pedacitos de semillas, etc.

Monda de la pulpa y añadido de azúcar

Cuando las frutas están peladas, se pican y se les añade azúcar. También se pueden mezclar con agua o jugo de frutas. Para hacer mermelada, por lo menos se tiene que usar 350 grs de fruta por 1.000 g de producto terminado; para hacer mermelada extra, por lo menos 450 g de fruta por 1.000 g de producto terminado. El azúcar tiene que ser cultivado ecológicamente.

Cuadro 38:
Mínimo contenido de fruta para la fabricación de mermelada

Descripción	Contenido de fruta durante la fabricación
Mermelada, extra	450 g de fruta por 1.000 g de producto
Mermelada	350 g de fruta por 1.000 g de producto

Calentado y hervido

La mezcla ahora se calienta a 70-80°C y se hierve, se mueve constantemente, a 65°C hasta poco antes de que alcance la consistencia deseada.

Añadido de ácido cítrico, pectina y especias (Opcional)

Si es necesario o se desea, se puede añadir ácido cítrico, pectina y especias (de producción biológica certificada) y la mezcla se puede calentar brevemente otra vez a 80°C.

Se llena en los frascos, se sella al vacío y se pasteuriza

Ahora la masa líquida se vierte en los frascos, se sella al vacío y se pasteuriza.

Enfriamiento, etiquetado y almacenamiento

Después del proceso de calentamiento, las mermeladas se enfrían primero a 40°C, y entonces va bajando a la temperatura de almacenamiento, se etiquetan y finalmente, se almacenan.



Preparación de mangos para procesamiento complementario.
Foto: Claro AG.

Requisitos de calidad

Además de los requisitos de calidad previamente mencionados, tales como contenido de fruta claramente definido, las mermeladas también tienen que cumplir las siguientes especificaciones. Estos requisitos de calidad, con sus valores mínimos y máximos, son generalmente emitidos por las autoridades o importadores. Aunque los fabricantes e importadores individuales pueden llegar a acuerdos sobre diferentes valores, siempre y cuando cumplan con los requisitos oficiales.

Cuadro 39:
Características de calidad con valores mínimos y máximos para la mermelada

Requisitos de calidad	Valores mínimos y máximos
Olor y sabor	Específico según variedad, aromático
Limpieza	Sin sustancias extrañas como cáscaras, tallos, etc.
Contenido de mermelada extra	Min. 450 g por 1.000 g de producto
Contenido de mermelada	Min. 350 g por 1.000 g de producto
Masa seca soluble en porcentaje (medida refractométricamente)	Min. 60%
MICOTOXINAS	
Aflatoxina B1	Max. 2 µg/kg
Total aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Max. 4 µg/kg
Patulín	Max. 50 µg/kg
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Óxido de azufre	No mensurable
Bromuro	No mensurable
Óxido de etileno	No mensurable

Para cumplir con los requisitos de calidad, y para impedir que la fruta se contamine, todas las preparaciones se deben realizar en condiciones limpias, higiénicas y aceptables. Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ☀ el equipo (cubos, cuchillos etc.), así como las superficies de trabajo y secado (anaqueles, esterillas etc.) y las salas de preparación y almacenamiento, se tienen que limpiar regularmente.
- ☀ El personal debe estar sano, y poder bañarse o al menos lavarse las manos (cuartos de baño, toilets) y usar ropas limpias, lavables.
- ☀ El agua que se usa para fines de limpieza debe estar libre de heces y otros contaminantes.
- ☀ Los animales, o sus heces, no deben entrar en contacto con el producto.

Empaque y almacenamiento

Tipos de empaque y material

Para ser exportadas a Europa, las mermeladas normalmente se venden en frascos destinados al consumidor, con tapas roscas.

Detalles que figuran en el empaque

La etiqueta en el frasco debe mostrar la siguiente información:

- ☀ nombre del producto ('Nombre Comercial')
El nombre del producto, se compone de: nombre de la fruta con o sin la descripción extra, de acuerdo al contenido de fruta, por ejemplo: mermelada extra de banana, cultivada biológicamente¹⁹.
- ☀ Fabricante
Nombre y dirección del fabricante, importador, exportador o vendedor del producto, más país de origen.
- ☀ Lista de contenidos
Una lista de ingredientes y aditivos en la mermelada, comenzando con la proporción de más peso del total al momento de empaçar.
- ☀ Detalles del contenido total de azúcar
Contenido total de azúcar por 100 grs. de producto (medido refractrométricamente a 20 °C) se tiene que presentar con las palabras: "Contenido total de azúcarg por 100 g". Por ejemplo: Contenido total de azúcar 55 grs por 100 g.
- ☀ Detalles del contenido de fruta
El contenido de fruta por 100 g de producto se debe presentar con las palabras "fabricado de....g de fruta por 100 g". Por ejemplo: fabricado de 45 g fruta por 100 g.
- ☀ Aviso sobre condiciones de almacenamiento
El aviso sobre el almacenamiento del producto en un lugar fresco se debe presentar con las palabras: "Después de abierto, mantener en lugar fresco".
- ☀ Peso
Detalles del peso total en gramos

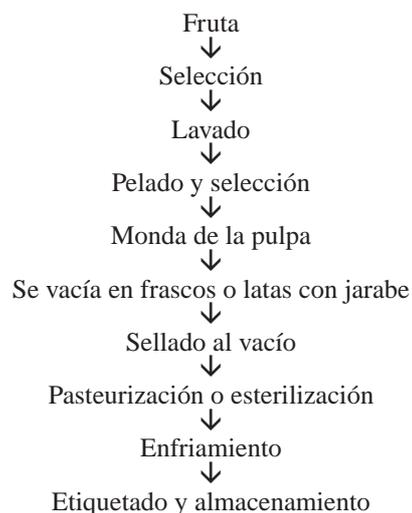
- ☀ Mejor antes de
Los detalles de 'Mejor antes de ...' deben incluir el día, mes y año; "por ejemplo:.. mejor antes del 30.11.2001
- ☀ Número de Serie.

2.11.3. Frutas en conserva

Procesamiento

Las frutas en conserva son productos que se pueden almacenar por un largo período en envases a prueba de aire (frascos de metal o vidrio). Las frutas son preservadas principalmente por el método de calor, durante el cual los microorganismos presentes en la fruta se reducen significativamente, o se restringe su desarrollo, de modo que no pueden dañar el producto.

FLUJO GRAMA PARA LA PREPARACIÓN DE PRODUCTOS EN CONSERVA A PARTIR DE FRUTAS FRESCAS



Selección

Después de la cosecha, las frutas se seleccionan, porque sólo se pueden usar aquellas que son frescas, maduras y que no estén podridas para hacer mermelada. Las mermeladas también se pueden elaborar con frutas y pulpa congeladas, previamente preparadas.

¹⁹ Comparar con pie de página No. 5

Lavado

La fruta se debe lavar muy cuidadosamente ya que se puede dañar fácilmente.

Pelado y selección

Esto sigue al procedimiento de retirar hojas, piezas de madera, semillas o semillas y piel. El pelado por lo general se realiza manualmente, o con cuchillos, aunque algunas veces la piel se humedece al vapor y entonces se desprende automáticamente. Finalmente, las frutas se seleccionan otra vez para retirar las piezas negruzcas, pedacitos de piel, semillas, etc.

Monda de la pulpa

La fruta pelada se puede cortar de varias formas, de acuerdo al tipo (indicado por las cruces en el cuadro 40). La forma del corte se debe detallar en el envase (tajadas, dados, trozos, etc).

Cuadro 40:
Formas de cortes posibles diferentes para diferentes frutas

Descripción	Forma del corte	Piña	Mango	Papaya	Banana
Fruta entera	Pelada				X
Tajadas	Tajadas de fruta cortadas en aproximadamente el mismo tamaño	X	X	X	X
Medias tajadas	Tajadas cortadas de manera uniforme en forma de semi-círculo	X			
Dados	Fruta cortada en forma de dados de aproximadamente el mismo tamaño.	X	X	X	
Bolas	Pedazos de pulpa de fruta cortadas en forma de bolas		X		
Trozos	Piezas de fruta cortadas en forma irregular	X			
Rallada	Bandas finas irregulares y trozos de fruta	X			
Pedazos	Piezas grandes de piña cortadas en forma regular	X			
"Titbits"	Segmentos de piña con forma de trapecio	X			

Vaciado en frascos o latas

Las piezas cortadas se vacían en frascos o latas y se cubren con jarabe. Se debe incluir información adicional en el envase sobre el contenido de azúcar del jarabe.

Cuadro 41:
Concentración de azúcar del jarabe utilizado en las frutas en conserva

Concentración de azúcar * del jarabe	Descripción en el envase
9-14 %	Muy ligeramente azucarado
14-17 %	Ligeramente azucarado
17-20 %	Azucarado
Más de 20 %	Muy azucarado

* El azúcar debe ser cultivado biológicamente.

Si se ha utilizado el jugo de fruta apropiado como jarabe, entonces se debe incluir la frase "en jugo natural" en la etiqueta, por ejemplo "Bananas cultivadas biológicamente en jugo natural".

Sellado al vacío, pasteurizado o esterilizado

Después de que los frascos o latas se han sellado al vacío, se pueden pasteurizar (temperaturas por encima de los 80°C) o esterilizar (temperaturas por encima de los 100°C).

Enfriamiento

Después del proceso de calentamiento, las frutas envasadas primero se enfrían a 40°C, y entonces se bajan a la temperatura de almacenamiento.

Etiquetado y almacenamiento

Después de que se han enfriado, las frutas envasadas se etiquetan y almacenan.

Requisitos de calidad

Además de los requisitos ya detallados, tales como definir claramente las concentraciones de azúcar en el jarabe y las formas específicas de ciertas frutas, los contenidos también tienen que estar conformes con las siguientes características.

Estos requisitos de calidad, con sus valores mínimo y máximo, son generalmente emitidos por las autoridades o importadores. Sin embargo, los fabricantes individuales y los importadores pueden llegar a acuerdos con valores diferentes, siempre y cuando no contradigan los requisitos oficiales.

Cuadro 42:
Características de calidad con valores mínimos y máximos para mermelada

Requisitos de calidad	Valores mínimo y máximo
Sabor y olor	Específico según la variedad, aromático, no enmohecido
Limpieza	Sin sustancias extrañas como cáscaras, ramitas, etc.
MICOTOXINAS	
Aflatoxinas B1	Max. 2 µg/kg
Total aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Max. 4 µg/kg
Patulin	Max. 50 µg/kg
RESIDUO	
Pesticida	No mensurable
Óxido de sulfato	No mensurable
Bromuro	No mensurable
Oxido etilo	No mensurable

Para cumplir con los requisitos de calidad, y para impedir que la fruta se contamine, todas las preparaciones se deben realizar en condiciones limpias, higiénicas y aceptables.

Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ☀ el equipo (cubos, cuchillos etc.), así como las superficies de trabajo (mesas, etc.) y las salas de preparación y almacenamiento, se tienen que limpiar regularmente.
- ☀ El personal debe estar sano, y poder bañarse o al menos lavarse las manos (cuartos de baño, toilets) y usar ropas limpias, lavables.
- ☀ El agua que se usa para fines de limpieza debe estar libre de heces y otros contaminantes.
- ☀ Los animales, o sus heces, no deben entrar en contacto con el producto.

Empaque y almacenamiento

Tipo de empaque y material

Para exportar a Europa, las frutas se pueden empaquetar en paquetes simples o de venta al por mayor, de vidrio, aluminio o latas.

Detalles que figuran en el empaque

La etiqueta del envase debe mostrar la siguiente información:

- ☀ nombre del producto ('Nombre comercial')
El nombre del producto, se compone de: nombre de la fruta con o sin la descripción extra, de acuerdo al contenido de fruta, por ejemplo: mangos en tajadas, ligeramente azucarados, cultivados biológicamente²⁰.
- ☀ Fabricante
Nombre y dirección del fabricante, importador, exportador o comercializador del producto, más el país de origen.
- ☀ Lista de contenidos
La lista de ingredientes y aditivos en la mermelada, empezando por la proporción más importante del peso total en el momento del empaque.
- ☀ Peso
Peso total y seco de la fruta.
- ☀ Mejor antes de
Los detalles en 'Mejor antes ...' deben incluir el día, mes y año.
- ☀ Número de serie.

Cuadro 43:
Los números que describen el peso de los contenidos deben ser de los siguientes tamaños

Peso del contenido	Tamaño de la letra
Menos de 50 g	2 mm
Más de 50 g a 200 g	3 mm
Más de 200 g a 1.000 g	4 mm
Más de 1.000 g	6 mm

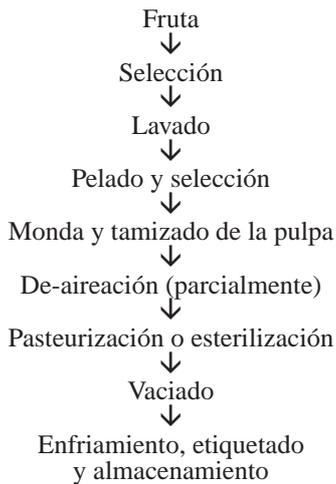
²⁰ Los productos biológicos se tienen que proteger de la contaminación por sustancias no permitidas en cada etapa del proceso, es decir, procesamiento, empaque, envío. Por lo tanto, los productos que se originen en una granja biológica certificada se deben identificar como tales.

2.11.4. Pulpa de fruta

Procesamiento

Las frutas envasadas son productos que se pueden almacenar un largo período de tiempo en envases a prueba de aire (de metal o vidrio). Las frutas son preservadas principalmente por tratamiento de calor, durante el cual los microorganismos presentes en la fruta se reducen significativamente, o se restringe su desarrollo, de modo que no pueden dañar el producto.

FLUJO GRAMA PARA LA PREPARACIÓN DE PULPA DE FRUTA A PARTIR DE FRUTAS FRESCAS



Fabricación de pulpa de fruta

Para producir pulpa, sólo se usan las frutas frescas y maduras que todavía no se han enmohecido. La cáscara de las frutas totalmente maduras es completamente amarilla y fácil de pelar a mano y colocar directamente en una solución de 4% de ácido cítrico y 1% de ácido ascórbico, para impedir la decoloración.

Después, las frutas se colocan en un conmutador de calor, donde se calientan a una temperatura de 93°C para desactivar cualquier enzima, y romper la pulpa de la fruta. Entonces la pulpa pasa a través de un tamiz de dos etapas equipado

con un tamiz de 0.8mm y otro de 0.5mm. Después, la de-aireación, la pulpa es homogeneizada a una presión de 100–300 bar y se esteriliza durante 40–45 segundos a 100°C.

Ahora la pulpa de fruta se puede vaciar a latas mientras todavía está caliente, entonces las latas se sellan cuando están humeantes, la temperatura se mantiene por 5 minutos y entonces se enfrían rápidamente. A temperaturas de alrededor 15°C, la pulpa se puede almacenar hasta 1 año. Después de la pasteurización, la pulpa también se puede enfriar y llenar en bolsas de polietileno colocadas en barriles de 50 a 200 kg. Entonces se enfría rápidamente, y se pueden almacenar a -18°C por 18 meses. La pulpa que se ha llenado en condiciones antisépticas (bolsa-cajón) se puede almacenar hasta 1 año a temperatura ambiente.



Preparación de mangos para procesamiento. Foto: Claro AG.

Requisitos de calidad

Estos requisitos de calidad, con sus valores mínimos y máximos, son generalmente emitidos por autoridades o importadores. Aunque los fabricantes individuales y los

importadores pueden llegar a acuerdos en valores diferentes, tienen que cumplir con los requisitos oficiales.

Cuadro 44:
Características de calidad con valores mínimos y máximos para la pulpa de fruta

Requisitos de calidad	Valores mínimos y máximos
Olor y sabor	Específico según variedad, aromático
Limpieza	Sin sustancias extrañas como cáscaras, ramitas, etc.
Densidad relativa (20/20) para jugo de piña	Min. 1.045
Valor Brix ²¹ para jugo de piña	Min. 11.2 %
Densidad relativa (20/20) para pulpa de banana	Min. 1.083
Valor Brix para pulpa de banana	Min. 20.0 %
Densidad relativa (20/20) para pulpa de mango	Min. 1.057
Valor Brix para pulpa de mango	Min. 14.0 %
Etolanol	Max. 3.0 g/kg
Ácidos volátiles, evaluados como ácido acético	Max. 0.4 g/kg
Ácido láctico	Max. 0.5 g/kg
Ácido D-Malic	No mensurable
Ácido sulfúrico	No mensurable
Hydroxymethylfurfural (HMF)	Max. 20 mg/kg
METALES PESADOS	
Arsénico (As)	Max. 0.1 mg/kg
Plomo (Pb)	Max. 0.2 mg/kg
Cobre (Cu)	Max. 5.0 mg/kg
Zinc (Zn)	Max. 5.0 mg/kg
Hierro (Fe)	Max. 5.0 mg/kg
Estaño (Sn)	Max. 1.0 mg/kg
Mercurio (Hg)	Max. 0.01 mg/kg
Cadmio (Cd)	Max. 0.02 mg/kg
RESIDUOS	
Pesticidas	No mensurable
Óxido de azufre	No mensurable
Bromuro	No mensurable
Óxido de etileno	No mensurable
MICOTOXINAS	
Aflatoxin B1	Max. 2 µg/kg
Total aflatoxins B1, B2, G1, G2	Max. 4 µg/kg
Patulin	Max. 50 µg/kg

²¹ El valor Brix es la medida de concentración de azúcares, ácidos y otros componentes de identificación en un jugo. Cada jugo de fruta tiene un valor Brix ligeramente diferente.

Para cumplir con los requisitos de calidad, y para impedir que la fruta se contamine, todas las preparaciones se deben realizar en condiciones limpias, higiénicas y aceptables. Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ☀ el equipo (cubos, cuchillos etc.), así como las superficies de trabajo (mesas, etc.) y las salas de preparación y almacenamiento, se tienen que limpiar regularmente.
- ☀ El personal debe estar sano, y poder bañarse o al menos lavarse las manos (cuartos de baño, toilets) y usar ropas limpias, lavables.
- ☀ El agua que se usa para fines de limpieza debe estar libre de heces y otros contaminantes.
- ☀ Los animales, o sus heces, no deben entrar en contacto con el producto.

Empaque y almacenamiento

Tipo de empaque y material

Para exportar a Europa, la pulpa/jugos se pueden empaquetar en envases de vidrio, latas o bolsas de polietileno o polipropileno y también se llenan antisépticamente en “bolsas en cajas”.

Almacenamiento

El jugo pasteurizado de piña, así como la pulpa pasteurizada de banana, mango y papaya se puede almacenar como se indica a continuación:

Cuadro 45:
Condiciones de almacenamiento y material de empaque para pulpa de fruta

Material de empaque/ Temperatura de almacenamiento	Jugo de piña	Pulpa de banana	Pulpa de mango	Pulpa de papaya
Latas/frascos de vidrio Temperatura de almacenamiento por debajo de los 15°C	1 año	1 año	1 año	9-12 meses
Bolsas de polietileno / Congelado profundo a -18°C	-	18 meses	18 meses	12 meses
Se llenan antisépticamente, bolsas en cajas/temperatura ambiente	1 año	1 año	1 año	6-9 meses

2.11.5. Empaque para el transporte

Se requiere cierta forma de empaque para el transporte cuando se envían los paquetes destinados a la venta, las frutas empacadas para venta al por mayor, o simples. Al escoger, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- empaque para el transporte hecho, por ejemplo, de cartón, debe ser lo suficientemente fuerte para proteger el contenido contra daños por presiones externas.
- El empaque se debe dimensionar para permitir que los contenidos se sostengan firmemente en su lugar, pero sin estar demasiado ajustados.
- Las dimensiones deben ser compatibles con la plataforma (pallet) estándar y las dimensiones del contenedor.

Información impresa en el empaque para el transporte

El empaque para el transporte debe mostrar los siguientes detalles:

- ☀ nombre y dirección del fabricante/empacador y país de origen.
- ☀ Descripción del producto y su tipo de calidad
- ☀ Año de cosecha.
- ☀ Peso neto, cantidad.
- ☀ Número de serie.
- ☀ Destino, con la dirección del vendedor/importador.
- ☀ Aviso visible de la naturaleza biológica del producto²².

Detalles que aparecen en el empaque. La etiqueta en el frasco debe mostrar la siguiente información:

- ☀ nombre del producto ('Nombre Comercial').
- ☀ Nombre del producto, por ejemplo: pulpa de banana orgánica²³.
- ☀ Fabricante.
- ☀ Nombre y dirección del fabricante, importador, exportador y vendedor del producto, más país de origen.
- ☀ Lista de contenidos.
- ☀ Lista de ingredientes y aditivos, empezando con la proporción de mayor peso del peso total en el momento del empaque, por ejemplo: bananas, ácido cítrico.
- ☀ Peso.
- ☀ Peso total.
- ☀ Mejor antes de
Los detalles en 'Mejor antes de ...' deben incluir el día, mes y año, por ejemplo: mejor antes del 30-11-2001.
- ☀ Número de serie.

Cuadro 46:
Los números que describen el peso del contenido deben ser de los siguientes tamaños

Peso del contenido	Tamaño de la letra
Menos de 50 g	2 mm
Más de 50 g a 200 g	3 mm
Más de 200 g a 1.000 g	4 mm
Más de 1.000 g	6 mm

²² Cuando los productos provenientes de plantaciones biológicas se etiquetan como tales, es necesario cumplir con las disposiciones de requisitos gubernamentales del país importador. Información sobre esto está disponible en el organismo apropiado de certificación. La norma para agricultura biológica (CEE) 2092/91 es aplicable a los productos biológicos que se importan hacia Europa.

²³ Los productos biológicos se tienen que proteger de la contaminación por sustancias no permitidas en cada etapa del proceso, es decir procesamiento, empaque, envío. Por lo tanto, los productos que se originan en una granja orgánica certificada deben declararlo explícitamente como tales.

Almacenamiento

- Las frutas secas se deben almacenar en áreas oscuras a bajas temperaturas y humedad relativa.
- En óptimas condiciones, las frutas secas se pueden almacenar hasta 1 año.

Si el producto biológico se ha almacenado en un almacén simple junto con frutas convencionales, hay que evitar mezclar las diferentes calidades. Esto se consigue mejor usando los siguientes métodos.

Capacitación e información del personal del almacén

- Signos explícitos en el almacén (silos, plataformas o pallets, tanques, etc.).
- Diferenciación del color (por ejemplo verde para los productos biológicos).
- Artículos que ingresan/despachados con documentos separados (registro del almacén).

Está prohibido realizar medidas químicas de almacenamiento (por ejemplo gas con metilbromuro) en espacios mixtos de almacenamiento. Siempre que sea posible, hay que evitar almacenar productos biológicos y convencionales en el mismo almacén.



Frutas procesadas.

Verduras biológicas

En las regiones tropicales y subtropicales la producción convencional intensiva de verduras se caracteriza por el uso extremadamente alto de pesticidas y fertilizantes. Algunos de estos pesticidas, incluso si ya no están permitidos debido a su alto riesgo para la salud y daño ambiental, se venden todavía a los productores. La producción intensiva de verduras en la región tropical y subtropical en muchos casos no se aplica a amplias rotaciones de cultivos y sólo se especializa en unos pocos vegetales.

La producción intensiva convencional de vegetales se caracteriza también por el extensivo uso de mano de obra. En muchos países, familias enteras están involucradas en este trabajo, en algunos casos, incluso los niños tienen que trabajar (por ejemplo producción de tomates, chile (ají), berenjenas, etc. en México). Las familias que ofrecen su fuerza de trabajo también migran a través del país.

¿Cuáles son las consecuencias de la producción convencional intensiva de verduras?

La producción de un solo producto conduce a una sobreexplotación de la tierra y al aumento de plagas y enfermedades. El uso intensivo de pesticidas y fertilizantes contamina el agua, el aire y el suelo. Después de cultivar el mismo cultivo año tras año en la misma tierra, los insectos y enfermedades se vuelven resistentes a los pesticidas comunes; por lo tanto, los granjeros se vuelven dependientes de los costosos insumos externos, e incluso los granjeros sufren bajas en el rendimiento debido a la pérdida de fertilidad del suelo. Este mecanismo ha causado que los granjeros de una región entera se cambien a otros cultivos o que renuncien a su producción. Más aún, los productores han sufrido problemas de salud debido a la contaminación por agroquímicos.

¿Qué alternativas ofrece la producción biológica de verduras?

La producción biológica de verduras ha cobrado mayor importancia en muchos países, porque en las verduras la aplicación de pesticidas es mucho más “visible” y cercana para el consumidor final que, por ejemplo, los cereales o



cualquier otro producto agrícola que recibe tratamientos post-cosecha importantes y posterior procesamiento. Esta es la razón por la que las verduras biológicas en muchos países son los primeros productos que exigen los consumidores. Los productores, procesadores y comercializadores reconocen esta oportunidad y han comenzado programas de verduras biológicas frescas y procesadas. Hoy, las verduras biológicas son los artículos más importantes en el surtido de alimentos biológicos. En algunos países europeos, las verduras biológicas tienen una porción del mercado de más del 20% del total de venta de verduras.

En los países tropicales y subtropicales, los mercados nacionales para los productos vegetales biológicos se han desarrollado muy lentamente, o no existe en este momento. Por lo tanto, la producción de verduras biológicas todavía se destina principalmente a la exportación. Sin embargo, en países como Brasil, Argentina y China, muchos consumidores

están más y más interesados en la comida saludable y los minoristas locales están empezando a vender verduras biológicas.

Las ONGs, las instituciones gubernamentales y los comercializadores al principio comenzaron a promover la producción convencional de verduras entre los pequeños agricultores en las áreas tropicales y subtropicales para consumo propio. Esta promoción estaba destinada a resolver la falta de vitaminas y minerales en la población rural. Desde los años 90, una creciente demanda de verduras biológicas fuera de estación impulsó los programas de exportación de verduras biológicas de la región tropical y subtropical. La venta de productos vegetales biológicos supuso para los granjeros un ingreso adicional y precios más altos. Actualmente, los precios de productor para verduras biológicas son entre 10% y 100% superiores comparados con los precios de verduras convencionales. Sin embargo, es importante recordar que para las verduras biológicas en especial, se requiere trabajo adicional, por lo general mano de obra. Esto aumenta considerablemente los precios de producción.

Hoy, muchas organizaciones de pequeños agricultores comercializan su excedente de productos biológicos en el mercado nacional y especialmente en los mercados de exportación. Paso a paso, los grandes agricultores en la región tropical y subtropical también han comenzado a producir verduras biológicas para proporcionar verduras biológicas frescas y procesadas a los mercados de exportación.

Aspectos generales de la producción biológica de verduras en la región tropical y subtropical

La producción de verduras biológicas en la región tropical y subtropical necesita flexibilidad y la aplicación de nuevas tecnologías de los productores. Además de los retos generales relacionados con la producción de verduras, los granjeros en las regiones tropicales y subtropicales se enfrentan con los siguientes inconvenientes para la producción:

- ☀️ suelos pobres con bajo contenido de materia biológica;
- ☀️ estrés climático (inundaciones, ciclones, sequía);

- ☀️ falta de tecnologías de producción adaptadas localmente y lenta transferencia de tecnología;
- ☀️ falta de variedades adaptadas localmente y semillas de buena calidad;
- ☀️ rápido desarrollo de plagas y enfermedades;
- ☀️ alto índice de pérdidas post-cosecha;
- ☀️ falta de logística adecuada y facilidades de comercialización.

La agricultura biológica es una gran alternativa para los cultivadores de verduras en la región tropical y subtropical. Sin embargo, la producción biológica de verduras se diferencia de la producción convencional de verduras a través de un riesgo de producción más alto, posibles rendimientos menores, introducción de nuevas estrategias de manejo y costo laboral más alto. Sin embargo, se tienen que considerar los siguientes aspectos antes de comenzar la producción de verduras biológicas:

a) semillas y plántulas

Tanto si las semillas y plántulas son compradas o producidas por el agricultor, las semillas y plántulas biológicas tienen que ser de la más alta calidad porque el material de baja calidad (semillas infestadas y plantas con enfermedades, plantas débiles, etc.) en las etapas iniciales de la producción biológica reduce el éxito de toda la operación. Las semillas y plántulas deben provenir de orígenes biológicos. Si no hay semillas de calidad biológica, los productores pueden usar semillas convencionales, pero sólo si no han sido tratadas con fungicidas o insecticidas. En este caso, el agricultor tiene que probar que en esta región no hay semillas ni plantas biológicas disponibles. Más aún, la semilla convencional y todo el material vegetal no deben tener un origen genéticamente modificado.

Si el productor decide producir sus propias semillas y plántulas, primero tiene que seleccionar las plantas más saludables y frutos vegetales. Las plantas tempranas se pueden seleccionar de verduras de fruto y verduras de semillas, y las plantas tardías de las verduras de hoja. Las verduras de hoja son plantas que producen muchas hojas antes de florecer.

1. Verduras de fruto (leguminosas, maíz, zucchini, y la mayoría de verduras de hoja) se tienen que cosechar cuando están completamente maduras. Las vainas o espigas se pueden secar directamente al sol. Las semillas se tienen que retirar a mano o con trilladora.
2. Las verduras con frutos que no son ricos en agua (chile, melón, berenjena etc.) se tienen que cosechar cuando los frutos están bien maduros. Cortar el fruto por la mitad, lavar las semillas con agua y después ponerlas a secar al sol.
3. Las verduras con frutos ricos en agua (tomate, pepinillo) se deben tratar como sigue: los frutos aplastados se tienen que poner en remojo en un recipiente con agua por algunas horas. La pulpa flotará hacia la superficie y la semilla se ira al fondo. Hay que poner las semillas a secar al sol.

Es importante que las semillas estén bien secas para almacenarlas en un lugar fresco, oscuro y seco.

Para el crecimiento propio de semillas es recomendable usar el propio material de sustrato (compostaje y mezcla de suelo). Esta medida evita la introducción de material contaminado a la granja (por ejemplo residuos de pesticidas, enfermedades, plagas y malezas). El compostaje cubre la necesidad de nutrientes como potasio, fósforo, magnesio, calcio y oligoelementos. Para verduras que permanecen un largo período como plántulas o tienen mayor demanda de nitrógeno (como apio, puerro, coliflor, brócoli) se necesita fertilización biológica con nitrógeno por ejemplo polvo de maíz, abono líquido o vinaza.

b) Sistemas de producción biológica de verduras

En la región tropical y subtropical, se aplican diferentes sistemas de cultivo de verduras con diversas necesidades de nutrientes y relaciones suelo-planta. Algunos ejemplos son los siguientes:

- ☀ sistema de rotación de cultivos;
- ☀ Sistema de cultivo intercalado;
- ☀ Sistema agroforestal.

El sistema de rotación de cultivos incluye diferentes cultivos que crecen al mismo tiempo pero en parcelas diferentes (secuencias planificadas de cultivos para cada estación). En un sistema de rotación de cultivos, es posible incorporar diferentes cultivos (cultivos de leguminosas; cacahuete, cultivos de cobertura de pastos o leguminosas, como *Crotolaria*) para mejorar la fertilidad del suelo, acumular nitrógeno y reducción de malezas, plagas y enfermedades. Un ejemplo de rotación de cultivos en la región tropical: *crotolaria*, sorgo, cacahuete, verduras, maíz plantado intercalado con caupí. La meta general de esta rotación de cultivos es construir el suelo.

Los objetivos de la rotación de cultivos en la producción biológica de verduras:

1. mantener y fortalecer la fertilidad y estructura del suelo a través del uso de diferentes zonas del suelo con diferentes raíces de plantas;
2. incorporación de nutrientes a través del abono verde;
3. establecer una secuencia lógica de cultivos: 1. abono verde; 2. alimentadores intensos; 3. alimentadores medianos; 4. alimentadores bajos;
4. un lapso de 3 a 5 años entre cultivos para impedir plagas y enfermedades.

Sistema de cultivo intercalado involucra el cultivo de diferentes verduras en el mismo espacio de tierra al mismo tiempo. Los sistemas de cultivo intercalado permiten un uso eficiente del sistema agroecológico: los cultivos usan el agua, la luz y los nutrientes del suelo en diferentes niveles debajo y encima del suelo. Más aún, la diversidad de cultivos reduce el riesgo de infección en masa por plagas o enfermedades. Un ejemplo típico en la región subtropical es el cultivo intercalado de maíz, frijoles y zucchini. Es importante la combinación de variedades que encajen juntas y ocupen diferentes nichos ecológicos.

Sistema agroforestal

Las verduras en los sistemas agroforestales se mezclan principalmente con árboles frutales, árboles de leguminosas,

banana, palmeras y otras especies que cubren el suelo. Los sistemas agroforestales pueden alcanzar un alto grado de diversidad donde hay menor riesgo de plagas y enfermedades. Sin embargo, estos sistemas necesitan producciones biológicas continuas para mantener la productividad en niveles aceptables. Un ejemplo de agroforestación en la región tropical es la combinación de palmeras, papaya, banana y verduras.

c) Nutrición y fertilización biológica de la planta

En la producción convencional intensiva de verduras, los fertilizantes minerales han sido los más usados como fuente para proporcionar nutrientes a los cultivos. Los fertilizantes se aplican en forma de gránulos y/o líquida. El uso eficiente de fuentes de nutrientes de la granja tiene un papel importante en la producción biológica de verduras. La interacción del suelo, clima, plantas, nutrientes y el granjero es una relación compleja que tiene que entender el productor para poder implementar estrategias ideales de fertilización biológica. Empieza con el establecimiento de un sistema de producción adaptado localmente.

La fertilización biológica en la región tropical se tiene que adaptar al sistema de cultivo que se usa y depende de las condiciones de crecimiento y combinaciones de cultivo. Las siguientes fuentes de nutrientes están a disposición del productor de verduras biológicas:

- ☀️ cultivo de cobertura (abono verde) con leguminosas;
- ☀️ mulching (residuos de plantas etc.);
- ☀️ abono animal (excrementos y estiércol);
- ☀️ compostaje;
- ☀️ fertilizantes comerciales biológicos.

Cultivos de cobertura

Además de las propiedades benéficas de un cultivo de cobertura (competencia con las malezas, reduce la erosión del suelo, evita la pérdida de nutrientes, mejora la protección natural del cultivo, construye suelos activos, proporciona nutrientes para el siguiente cultivo, etc.) es importante tener en cuenta el buen establecimiento de dicho cultivo para mejorar los efectos positivos de usarlo en la rotación de cultivos.

Para que un abono verde tenga éxito en la producción biológica de verduras necesita:

- ☀️ suficiente suministro de agua;
- ☀️ alta densidad de semillas;
- ☀️ buena estructura del suelo;
- ☀️ evitar suelos agotados o mejorar el contenido de nutrientes añadiendo abono o compostaje;
- ☀️ usar plantas de cobertura leguminosas nativas; junto con inoculaciones locales (Rizobium).

La ventaja de un cultivo de cobertura de leguminosas es la fijación del nitrógeno, que puede estar disponible para el siguiente cultivo principal. Los siguientes cultivos de cobertura de leguminosas se pueden aplicar en las áreas tropicales y subtropicales: alfalfa (*Medicago sativa*), “desmodium” (*Desmodium intortum* (Mill). Urb), “indigofera” (*Indigofera tinctoria*), soja (*Glycine max* (L.) Merr), habas (*Vicia fava* var. major), arveja velluda (*Vicia ssp*) etc. Además de los cultivos de leguminosas, se pueden usar otros cultivos como plantas de cobertura, por ejemplo el girasol; tiene un sistema de raíces profundas y ayuda a mejorar la aireación del suelo.

Los cultivos de cobertura también se tienen que seleccionar de acuerdo al cultivo siguiente. Por ejemplo, la arveja velluda o las habas o crotolaria se pueden usar como cultivo de cobertura antes de plantar tomates; en el caso del espárrago, se puede plantar un cultivo de cobertura (por ejemplo *Vicia fava*) directamente en el cultivo y durante el desarrollo de vástagos del espárrago verde. Se puede colocar mulch al cultivo de cobertura para movilizar los nutrientes que se encuentran en la materia orgánica.

Mulching y uso de residuos de cultivos

Los residuos de cultivos también son una fuente importante de nutrientes para el siguiente cultivo de verduras. Una posibilidad para obtener un efecto residual más rápido es triturar los residuos e incorporarlos superficialmente 15cm en el suelo. Alrededor del 80% del nitrógeno contenido en el material orgánico de los residuos de cultivos se puede

mineralizar dentro de las 6 a 8 semanas después de su incorporación al suelo. Los residuos de cultivo contienen de 40 a 100 kg de nitrógeno por hectárea, de acuerdo a la masa verde que permanece en el campo. Generalmente, el material de plantas jóvenes incorpora mucho nitrógeno al suelo; el material antiguo fija el nitrógeno del suelo.

Abono animal

El abono animal es una fuente importante de material orgánico para el suelo y nutrientes para los cultivos. Un adecuado manejo del abono es esencial para obtener un fertilizante biológico de buena calidad y para evitar pérdidas de nutrientes. En las regiones tropicales y subtropicales, las condiciones ambientales pueden causar problemas si el abono no se almacena correctamente. La alta precipitación puede lavar los nutrientes esenciales y el sol directo y las altas temperaturas volatilizar el nitrógeno de la materia orgánica – por lo tanto, es de suma importancia cubrir el abono con hojas.

Los siguientes abonos animales se pueden utilizar en la producción biológica de verduras:

☀ **abono líquido** (estiércol): abono líquido de ganado; ofrece buenas cantidades de nitrógeno, fósforo y especialmente potasio. Es óptimo para aplicar en la producción de verduras.

Abono líquido de cerdo: es ideal para el suelo con pobre contenido de fósforo. Ambos se pueden usar después de la incorporación de un cultivo de cobertura en el suelo para evitar la fijación de nitrógeno durante la descomposición de la materia orgánica. Cuando se usan abonos líquidos en las verduras es importante respetar los requisitos de higiene animal para no contaminar el cultivo con estiércol. En las verduras de hoja (espinaca, lechuga, etc.), el abono líquido sólo se puede aplicar antes de plantar o sembrar. El efecto del abono líquido en los cultivos por lo general es rápido. El abono líquido se puede aplicar directamente sobre las verduras que permanecen por períodos más largos en el campo. Sin embargo, para cultivos como

zanahorias y cebollas, no es apropiado. Dependiendo del tipo de abono líquido, se tiene que diluir con agua (por ejemplo 1 parte de estiércol: 1 parte de agua).

No aplicar estiércol en las horas de sol.

☀ **Excrementos:** excremento de ganado; el efecto principal es la incorporación de material orgánico, el excremento de ganado tiene un contenido de nitrógeno relativamente bajo y alto contenido de potasio. Excremento de aves: tiene un alto contenido de fósforo para las necesidades de los cultivos vegetales pero demasiado bajo en contenido de nitrógeno por unidad. En caso que las aplicaciones de excrementos (ganado o aves) no cubran el suministro de nitrógeno, se debe utilizar abono líquido u otros fertilizantes biológicos comerciales. La mineralización del excremento es bastante lenta, por lo tanto, se aplica como fuente de fósforo y potasio. Cuando se aplica excrementos a las verduras, es preferible aplicarlo directamente al campo antes de sembrar o plantar. Para verduras de raíz como las zanahorias, sólo se debe aplicar excremento bien descompuesto.

Compostaje

El compostaje se puede aplicar como base fertilizadora para verduras biológicas. La cantidad aplicada de compostaje no debe sobrepasar el límite de necesidad de fósforo para los tres años siguientes. Alrededor de 50 toneladas de compostaje por hectárea puede mejorar la actividad del suelo y fortalecer la movilización de los nutrientes del suelo de la reserva. La cantidad de compostaje necesaria para las verduras es de 20 a 25 m³ (detalles que se refieren a la producción de compostaje: ver capítulo 1.2).

Fertilizantes comerciales

El fertilizante comercial se puede usar si ninguna de las demás estrategias funciona debido a las condiciones especiales del suelo (fijación del fósforo en suelos con alto contenido en aluminio, altas deficiencias de macro nutrientes como potasio o micro nutrientes como hierro) o una falta de

material orgánico disponible en la granja durante el período de conversión. Es importante que antes de empezar con la conversión a la producción biológica, el cuidado y planificación se basen en las restricciones de nutrición de las plantas que puedan aparecer durante el período de planificación y cuando alcance un sistema de suelo más estable (ciclo cerrado de nutrientes). Por ejemplo, si el compostaje no resuelve el problema, las aplicaciones de fosfato de roca pueden ayudar a reducir tales deficiencias. Si el potasio muestra algunas deficiencias en la prueba de suelo, se tiene que usar materiales con alto contenido de potasio en la producción de compostaje (por ejemplo cenizas de madera, sulfato de potasio o polvo de roca). Sin embargo, los fertilizantes biológicos comerciales son de ayuda adicional sólo cuando se usan en cantidades limitadas (normas biológicas). Para los fertilizantes ricos en nitrógeno, por favor compruebe la disponibilidad local de residuos orgánicos como harina de cuerno.

d) Manejo de malezas

El control de malezas es un tema importante en la producción de verduras biológicas. La aplicación de medidas preventivas y directas tiene gran influencia en el trabajo manual y los resultados económicos de toda la operación. Por lo tanto, todas las medidas preventivas y directas se tienen que planificar cuidadosamente y coordinar para reducir el trabajo manual al máximo. Con la implementación específica de medidas preventivas, se puede limitar la presión que causan las malezas y el daño al cultivo de verduras.

Medidas directas

En la producción biológica de verduras, no se permite el uso de aplicaciones de herbicidas químicos. Como una alternativa, los productores confían en los métodos mecánicos y térmicos. El control mecánico de malezas está estrechamente relacionado con la labranza del suelo y manejo del suelo (ver arriba). El manejo de malezas, el mejoramiento de la fertilidad del suelo y nutrición de la planta se planifican juntos en la producción biológica de verduras.

En la producción biológica de verduras, es importante tener un período libre de malezas de acuerdo a las etapas de desarrollo del cultivo. Esto no significa la completa erradicación de malezas durante el período de cultivo, pero sí permite tener un período libre de malezas durante las etapas sensibles más tempranas del cultivo. Después de esta etapa, se puede dejar que crezcan algunas malezas otra vez para proteger el suelo (erosión del suelo), absorción de nutrientes del suelo y mejorar los organismos benéficos (insectos, arañas, etc.). Sin embargo, es importante evitar que las malezas produzcan semillas para posterior propagación. El manejo de malezas se tiene que adaptar a las condiciones locales (precipitación, competencia, etc.), las especies de malezas y el cultivo.

Se pueden implementar diferentes estrategias dependiendo principalmente del cultivo de verduras, variedad, tipo de suelo, tipo de equipo o combinación de equipos (rastra de expansión, rastra de resorte, rastra orbital, azada, azada en estrella, etc.). El desmalezado mecánico es posible si existe la maquinaria adecuada en la granja. En caso que no se disponga de infraestructura, el desmalezado a mano es una alternativa pero puede aumentar los costos de mano de obra considerablemente. El control térmico de las malezas (desmalezador de flama) puede ser una alternativa. Sin embargo, los altos costos e insumos de energía externos limitan la implementación de este método en la región tropical y subtropical. Generalmente, el manejo de malezas y suelo requiere cambios considerables en la infraestructura y organización de la granja y por lo tanto necesita prepararse y planificarse cuidadosamente antes de empezar la conversión.

Cuadro 47:
Medidas preventivas para el control de malezas

Medida	Observación
Cultivos adaptados localmente	Seleccionar las variedades apropiadas para las condiciones locales; por ejemplo, las variedades fuertes para las zonas lluviosas o variedades que resisten la seca para áreas con períodos secos;
Variedades competitivas	Se debe seleccionar las variedades más competitivas que tengan un desarrollo más rápido de plántulas y buena cobertura de suelo, es decir aquellas especies con estructura de hojas amplia y densa;
Uso de rotación de cultivos	La presión de malezas en una parcela depende de las condiciones climáticas, la reserva de semillas de malezas en el suelo y la rotación de cultivos. Por lo tanto, la rotación de cultivos y los métodos de producción se pueden aplicar para regular las malezas. Incorporación de una planta de abono verde de crecimiento rápido y fuerte (<i>Cajanus cajan</i> y <i>Canavialis ssp</i>);
Seleccionar el cultivo del vegetal de acuerdo a la presión de malezas en la parcela;	Los cultivos anuales y los perennes cuando sea posible en parcelas con bajos niveles de maleza;
Preparación ideal para el almácigo (fila, etc.)	Implementar medidas para controlar las malezas antes de plantar el cultivo. Por ejemplo dejar crecer las malezas y regularlas antes de plantar, si es necesario muchas veces (= falso almácigo). En las regiones áridas: si es necesario y posible, irrigar las malezas para que crezcan antes de la siembra de las verduras;
Plantar en vez de sembrar	Las plántulas tienen más ventajas de campo que una semilla directa porque las plantas ya han pasado diferentes etapas de desarrollo y pueden competir más rápidamente que las malezas no germinadas;
Usar plantas jóvenes fuertes	Las plantas jóvenes con un buen desarrollo y alta calidad son más competitivas con las malezas;
Fertilización equilibrada de la planta	Sólo un buen suministro de nutrientes a la planta le permite un crecimiento vigoroso. La fertilización en la línea de la planta mejora el crecimiento del cultivo vegetal pero no el de las malezas;
Evitar la diseminación de malezas	Una fermentación bien dirigida (humedad suficiente, frecuencias ideales de turnos) del compostaje produce calor que permite la descomposición de las semillas y material vegetativo de malezas;
Evitar formación de semillas de malezas	Malezas con semillas: retirarlas lo antes posible de los campos y hacer un compostaje con ellas;
Alcanzar una alta cobertura del suelo durante todo el período de cultivo;	Mantener el suelo cubierto con sembrío inferior adecuado, por ejemplo, una planta no trepadora, enana, y plantas que cubran densamente (trébol blanco). Cubrir el suelo con sistemas de mulch; por ejemplo mulch producido con el cultivo anterior; o durante la poda de la planta inferior y mulches físicos de plástico y papel nuevo.

e) Manejo de plagas y enfermedades

Medidas de prevención

El manejo de plagas y enfermedades es en muchos casos un gran reto para los productores de verduras biológicas en la región tropical y subtropical. Sin embargo, si las medidas preventivas y directas se combinan de manera óptima, el riesgo de una infección por plagas y enfermedades se puede reducir a un nivel que no cause una disminución en el rendimiento que tenga efectos negativos sobre la economía.

El objetivo de la producción biológica vegetal es la aplicación de, tanto cuanto sea posible, medidas preventivas para el mantenimiento y el mejoramiento de la salud de la planta. Hoy, se sabe que una gran cantidad de factores y posibilidades influyen directa o indirectamente el poder de resistencia natural de las plantas.

En suelos con aireación pobre, se reduce la actividad biológica, el crecimiento de la raíz y la absorción de nutrientes. El poder de resistencia de las plantas se debilitará. Por lo tanto, es importante utilizar bastante la preparación del suelo, evitando la compactación del suelo con maquinaria pesada cuando el suelo está demasiado húmedo. La rotación de cultivos amplia y diversa disminuye el problema de enfermedades y plagas del suelo (por ejemplo fusarium, esclerotinia, nemátodos, etc.). Una distancia amplia entre las plantas puede evitar la diseminación rápida de plagas de insectos. Contra enfermedades y plagas, la selección de variedades resistentes es una de las mejores estrategias de prevención que se pueden aplicar para proteger los cultivos vegetales. Un suministro equilibrado de nutrientes a las plantas e irrigación regular ofrecen a las verduras óptimas posibilidades de desarrollo. Un excesivo suministro de nutrientes puede afectar la salud de las plantas negativamente. El alto contenido de nitrógeno impulsa las infecciones a través

de hongos e infestaciones de diferentes insectos. La producción biológica de verduras en invernaderos se debe llevar a cabo bajo condiciones de temperatura ideales; un buen manejo de la irrigación y la humedad del aire son necesarios para evitar el desarrollo de enfermedades. Además de estas estrategias, existen muchas medidas que se pueden usar. Por ejemplo, mejorar los organismos benéficos en el campo a través de la incorporación de áreas de compensación ecológica, hábitat semi-naturales y métodos de cultivo intercalado.

Incluir cultivos especiales en la rotación como Tagetes ayuda a controlar los nemátodos de manera eficiente. Como casi todas las enfermedades foliares (a excepción de la oidiosis) necesitan hojas húmedas para infectar una planta, el cultivador biológico tiene que mantener su cultivo seco:

1. Regar en la mañana.
2. Usar irrigación por goteo cuando sea apropiado (tomates, pepinos, berenjenas y melón).
3. Suficiente distancia entre las plantas.

Protección directa de las plantas en la producción de verduras biológicas

Los cultivadores de verduras biológicas combinan un número de métodos de manejo directo como:

- ☀ control biológico (liberación de depredadores naturales, hongos entomopatógenos y antagonistas);
- ☀ métodos mecánicos, como redes protectoras;
- ☀ fungicidas de base natural, como azufre, cobre, aceites y extractos de plantas.

Todos estos métodos son generalmente menos efectivos comparados con los pesticidas químicos; por lo tanto una combinación de medidas preventivas y directas tienen mucho éxito en la producción biológica de verduras. Por favor verifique con su certificador biológico local si está permitido algún insecticida o fungicida biológico específico; neem, por ejemplo, no todas las normas lo permiten.

Enfermedades

Casi todas las sustancias permitidas en la producción biológica vegetal tienen un efecto preventivo; a los primeros síntomas de las enfermedades, se tienen que aplicar. Por esta razón, es muy importante el monitoreo regular. Las plantas jóvenes y diversos cultivos de verduras también son sensibles a algunas sustancias. Es importante destacar que el cobre y el azufre a altas concentraciones pueden causar daños a las plantas. Los siguientes productos están disponibles para control directo de enfermedades en cultivos de verduras biológicas:

1. productos que pueden mejorar la resistencia natural de la planta (extractos de plantas, polvo de roca, etc.)
2. Sustancias con efecto fungicida (por ejemplo aceites de plantas, cobre y azufre).

Plagas

Los métodos de manejo directo de plagas se aplican y se basan sólo en el monitoreo de trampas y en el exceso de límites de daño posibles. El riesgo de daño causado por insectos se puede calcular regularmente a través del monitoreo visual. Las trampas se usan para controlar la diseminación y presión de infestaciones de las diferentes plagas. Los siguientes tipos de productos y medidas están disponibles para el control directo de insectos de plagas en los cultivos de verduras biológicas:

1. productos que puedan mejorar la resistencia natural de la planta (extractos de plantas, polvo de roca, etc.).
2. Medidas mecánicas y de control biológico (redes de protección para los cultivos, sustancias bacteriales, etc.).
3. Insectos benéficos en invernaderos (avispas).
4. Preparaciones con efectos insecticidas (por ejemplo jabón, extracto de plantas).

3.1. Frijoles y otros granos leguminosos

Los frijoles (*Phaseolus vulgaris*) se originan en América del Sur y América Central. A través del incremento de verduras procesadas, los frijoles adquieren relevancia como vegetales frescos en todo el mundo. La categoría *Phaseolus L.* abarca más de doscientas especies, sin embargo, los más usadas comercialmente son *P. vulgaris L. ssp. vulgaris var. nanus* (“tipo arbustivo”) y *P. vulgaris L. ssp. vulgaris var. vulgaris* (“tipo rastrero”).

Hay diferentes colores (amarillo, azul, violeta y verde) y tamaños de vainas (5 a 25 cm). También, hay diferentes colores de semillas: blanca, marrón claro, marrón y blanco-rojiza. Los frijoles y demás granos tienen una raíz principal débil con muchas raíces secundarias. En las raíces laterales,



Banana en cultivo asociado a las judías.

los tubérculos de la raíz se forman con la bacteria que fija el nitrógeno *Rhizobium leguminosarum*, que vive en simbiosis con la planta leguminosa.

3.1.1. Requisitos ecológicos

Suelo

Estos granos pueden crecer en muchos suelos diferentes; sin embargo, los suelos menos ideales son los que tienen un alto contenido de arena o arcilla con un pH muy bajo. El pH óptimo se encuentra entre 6 y 7.5.

Requisitos de temperatura

Los granos necesitan temperaturas del suelo de por lo menos 8 a 10°C para germinar y por lo menos 12°C de temperatura del aire. Más aún, los vientos fuertes pueden dañar las hojas y flores dando como resultado una reducción del rendimiento.

3.1.2. Sistemas de siembra y manejo del suelo

Variedades de cultivo adecuadas

La cantidad de variedades de granos leguminosos (tanto “arbustivos” como “rastreros”) es muy diversa. Una selección de los granos se puede llevar a cabo de acuerdo a la finalidad (verde y amarillo para cultivo intercalado de banana con frijoles, para venderse frescas e industria de procesamiento). Las selecciones de las variedades se pueden clasificar desde el período de desarrollo (para planificar la industria de procesamiento), tamaño de la vaina, tipo de producción y resistencia a las enfermedades. Las variedades para la industria de procesamiento deben ser especialmente seleccionadas para la cosecha con máquinas, considerando la resistencia y habilidad de dichas variedades



Planta de frijol (*P. Vulgaris*).

de madurar homogéneamente mientras demuestran buenas características sensoriales y características globales de consistencia y sabor.

Propagación y preparación del campo

Los frijoles y demás granos biológicos se propagan por semillas sembradas directamente en los campos.

El almácigo debe ser medianamente fino y tener pocos residuos de cultivo en la superficie del suelo. Un buen almácigo es una importante condición para un crecimiento homogéneo que mejore después el control mecánico de malezas.

Diseño de la plantación

En los sistemas biológicos en la región tropical y subtropical los frijoles y granos se pueden encontrar en dos sistemas de cultivo diferentes, la rotación de cultivos y el sistema de cultivo intercalado. Dependiendo del sistema de cultivo, existen diferentes prácticas:

Frijoles y granos biológicos en el sistema de rotación de cultivos

Densidad de la planta

Existe una estrecha relación entre la densidad de las plantas y el rendimiento. En la región tropical y subtropical, existe una alta variación de la densidad de las plantas, distancia entre hileras, etc. dependiendo de las herramientas y maquinaria que estén disponibles en cada región. En general, los granos se siembran con 40 a 50 cm de distancia de hilera y 4 a 5 cm de profundidad. Dependiendo del destino final, la variedad y condiciones locales, la densidad óptima de plantas es de 25 a 50 plantas por m². Los granos leguminosos para procesamiento industrial se pueden sembrar entre 30 a 40 plantas por m²; para el mercado donde se venden frescos y los que se cosechan a mano muchas veces se pueden sembrar a 25–32 plantas por m².

El inicio del cultivo es importante para el éxito de la producción de frijoles y demás granos, necesitan la mejor

semilla posible y condiciones para emerger. Sembrar en suelos húmedos, por ejemplo, puede hacer que el crecimiento de estos granos fracase completamente.

Rotación de cultivos

Las producciones de frijoles y granos deben tener un período de 3 a 4 años si crecen por sí mismos. Los cereales como avena, trigo y maíz, son cultivos precedentes convenientes para estos granos. Sin embargo, se tiene que evitar la cosecha del cultivo con maquinarias pesadas, especialmente durante las condiciones húmedas del suelo. Los cultivos que no son convenientes para estos granos son las papas y las crucíferas.

Los frijoles y granos dejan nitrógeno disponible en el suelo. Por eso, es importante sembrar un cultivo de cobertura (mezcla de pastos) o un cultivo después de la cosecha para fijar el nitrógeno en las partes vegetativas de las plantas (especialmente en las áreas de lluvias intensas). También es recomendable realizar un mínimo de labranza para evitar una alta mineralización de la materia biológica. Como cultivos siguientes a los frijoles y granos, se recomienda especies con una alta demanda de nitrógeno como la lechuga, hinojo, brócoli, espinaca o coliflor. Los cereales y cultivos arables también se pueden usar como cultivos siguientes a los frijoles y granos.

Fertilización

La necesidad nutricional general para los frijoles y granos es de 30 kg de nitrógeno por hectárea, 20 kg de fósforo por hectárea y 70 kg de potasio por hectárea.

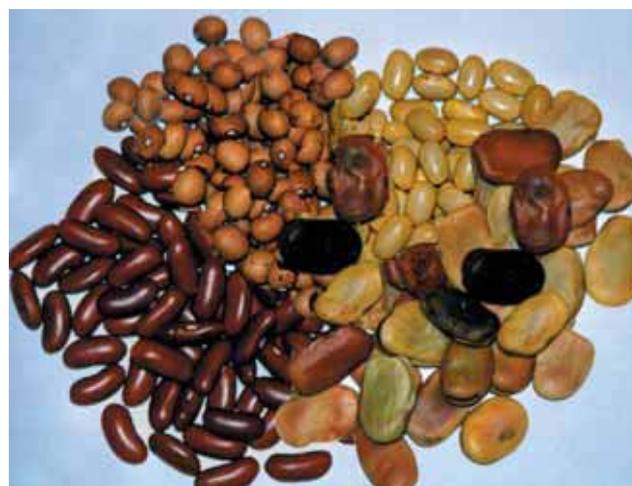
En los suelos activos normales y manejados biológicamente, las necesidades de los granos leguminosos se pueden cubrir sin fertilizantes biológicos adicionales, especialmente si el abono verde (mezcla de pastos) se incorporó antes de sembrar los granos. Si el suelo tiene un bajo contenido de nutrientes, el compostaje o abono animal (hasta 15 ton/ha) se debe aplicar dos semanas antes de la siembra. Es importante evitar utilizar demasiado fertilizante biológico (abono

animal, compostaje, etc.), ya que un alto suministro de nutrientes vuelve a los frijoles y granos más susceptibles a las enfermedades.

Frijoles y granos biológicos en el sistema de cultivo intercalado

Uno de los métodos más tradicionales de cultivar frijoles y granos (tipo rastrero) en un sistema de cultivo intercalado es el método de cultivo maíz-frijoles-zucchini. Sin embargo, en este sistema tradicional, no se implementa la rotación de cultivos y generalmente se realiza una repetición del cultivo intercalado año tras año. Sin embargo, en algunas regiones se utiliza un barbecho de un año. Una de las bases de la agricultura biológica es una rotación de cultivos equilibrada. Por lo tanto, se tiene que planificar una rotación adecuada de cultivos. Por ejemplo: maíz-frijoles-zucchini//verduras//leguminosas como cultivo//cereales//abono verde.

El maíz y los frijoles y granos por lo general se siembran juntos durante el período principal de lluvias. Como en un cultivo intercalado de maíz-frijoles-zucchini la cosecha del producto se realiza por separado y las implementaciones agrícolas se realizan con animales, la distancia entre hileras es de 80 cm para los frijoles y granos. La densidad de plantas puede ser de 50 plantas de maíz por m² y 30 plantas



Diferentes tipos de granos: *vicia faba*, *Phaseolus vulgaris*, *Vigna angularis*.

por m². El zucchini se planta principalmente distribuyendo algunas semillas en todo el campo de acuerdo a las necesidades del agricultor. Es importante mencionar que la siembra se realiza manualmente, y las colocaciones de semillas en el suelo son de la siguiente forma tradicional: 3 semillas de maíz y dos de leguminosas se siembran en hoyos cada 50 cm. Después de que emergen, una planta de maíz se retira de cada hoyo, y se dejan una o dos plantas de leguminosas. La fertilización en el cultivo intercalado de maíz-leguminosas se puede dirigir por las necesidades de la planta de maíz. Sin embargo, no hay mucha experiencia con fertilizantes biológicos. Una posible recomendación para tales sistemas de cultivo intercalado puede ser la

siguiente: una fertilización biológica algunas semanas antes de sembrar con 15 toneladas de excremento de ganado y aplicaciones de compostaje a las plantas de maíz en las siguientes etapas del maíz: entre 4 a 6 en la etapa de hojas del maíz, un puñado de compostaje; al comienzo de la emergencia del maíz y en la inflorescencia completa, también un puñado de compostaje. Una posible mejora de este método es usar “leguminosas arbustivas” y plantar el maíz separado de los granos leguminosos, pero en la misma línea.

Irrigación

En áreas con períodos cálidos y secos, es recomendable irrigar los granos durante y después de la floración.

3.1.3 Manejo de plagas y enfermedades

Enfermedades

A través de un manejo de cultivo apropiado, especialmente rotación de cultivos y fertilizaciones biológicas, las

enfermedades no constituyen un problema. Sin embargo, puede aparecer una serie de enfermedades:

Cuadro 48:
Enfermedades de los granos leguminosos y manejo de control biológico

Enfermedad	Importante saber	Medidas preventivas	Medidas directas
Roya de aureola (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>)	Es una de las enfermedades bacterianas de los frijoles y granos más importantes. Los períodos húmedos y cálidos aumentan las posibilidades de infestación. Esta enfermedad se propaga principalmente por la semilla infectada.	Usar semillas sanas y variedades resistentes. El primer grupo infectado se debe retirar del campo.	En el caso de una infección de alta potencia, es posible rociar dosis bajas de cobre (con cuidado, las hojas se pueden quemar).
Antracnosis (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	Este hongo causa una de las más importantes infecciones micóticas. Las temperaturas frescas y húmedas favorecen la propagación del hongo.	Medidas preventivas: Uso de semillas sanas y variedades resistentes. Aplicar en cuatro intervalos en la rotación de cultivos cuando aparece la enfermedad.	
Esclerotina y Botrytis		Evitar suelos húmedos y altas densidades de plantas, y sobrefertilización con nitrógeno. Si hay un problema con Esclerotina, se debe implementar un intervalo de tres años con cereales y Liliáceas.	
Virus Mosaico	Este virus causa cambios en las hojas de los frijoles y granos con formas de mosaico, eventualmente, la parte infectada de la planta muere. Esto puede causar grandes pérdidas en el rendimiento. La difusión del virus es a través de áfidos, mecánicamente, y a través de la semilla.	Las variedades tolerantes, las semillas sin virus, barreras vivas como el maíz y avena para reducir la difusión de áfidos.	

Manejo de plagas para los granos leguminosos

Cuadro 49:
Plagas de los frijoles y demás granos y manejo de control biológico

Plagas	Importante saber	Medidas preventivas	Medidas directas
Áfidos negros (<i>Aphis fabae</i>)		El campo se tiene que monitorear para detectar cualquier infestación y hay que retirar los nidos de infestación del cultivo. Los enemigos naturales se deben fomentar dejando una gran diversidad de vegetación en los bordes de los campos. Medidas directas.	eventualmente una aplicación con jabón lubricante, o piretrina y rotenone.
Mosca del frijol (<i>Phorbia platura</i> , syn. <i>Delia platura</i> und <i>D. florigale</i>)		No usar los siguientes cultivos como cultivos precedentes: crucíferas, espinaca y papas. No aplicar abono fresco de ganado a los cultivos.	Hasta ahora no existe un control directo.

3.1.4 Manejo de malezas

Un adecuado manejo de las malezas es una base importante sobre la cual se puede obtener buenos rendimientos. Una temprana y extendida competición de malezas durante el desarrollo de los frijoles y demás granos puede reducir muchísimo el rendimiento de vainas, mientras una competición tardía con una densidad media de malezas puede influenciar el rendimiento. Por lo tanto, es importante tener un período sin malezas, entre las primeras 4 a 6 semanas.

Un control de las malezas antes de la siembra de frijoles y granos puede ahorrar mucho trabajo durante la estación de crecimiento. Los controles previos a las malezas consisten en arar el suelo (arado o labrado mínimo) justo antes de sembrar el siguiente cultivo. Las malezas que hayan nacido se incorporan al suelo. Por lo tanto, es importante esperar por lo menos dos semanas después del cultivo de cobertura para la preparación del almacigo.

Las malezas en los cultivos de granos leguminosos se pueden controlar a ciegas entre la siembra y la época en que emergen, con una ligera presión en el suelo con una rastra de carda. La rastra de carda sólo puede tener éxito hasta la 2da y 3ra hojas de las malezas; por eso, dichos implementos se deben usar lo antes posible.

Una o dos pasadas con la rastra de carda, las primeras 5 a 6 semanas del desarrollo de los frijoles y granos puede regular las malezas. La ventaja de la rastra de carda es que cubre ampliamente la superficie.



Campos de frijoles en Perú.

En caso que no se pueda usar una rastra de carda, debido a que el suelo está húmedo o posibles daños a las plantas de granos, se puede aplicar una azada. La azada desmalezadora puede controlar malezas más grandes y generalmente dos o tres pasadas es más que suficiente. Las malezas que están entre las plantas se pueden controlar manualmente.

Las malezas que pueden producir semillas durante el período de cultivo de los frijoles y granos pueden afectar la cosecha a través de la contaminación de semillas de malezas, por ejemplo en el amaranto.

3.1.5 Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

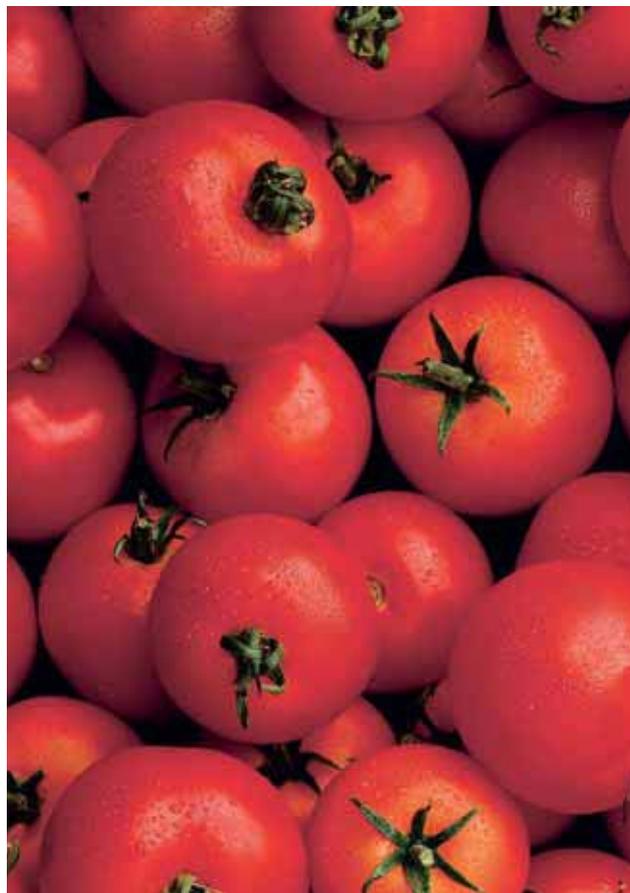
El período de cosecha se puede determinar a través del contenido de materia seca de la vaina. (Al principio de la cosecha, 7-8% y al final 9-10%). Como una regla también se puede usar el método de ruptura, que consiste en romper las vainas (cruje cuando se rompe); los puntos de ruptura deben ser verdes y jugosos, y las semillas (dependiendo de la variedad) no medir más de 8-10mm.

Para el mercado en que se venden frescas, las vainas se pueden lavar y seleccionar. Los granos se pueden empacar en bolsas o cajas y se almacenan a 5 a 7°C y mantienen una vida en estante de 6 a 10 días. Las vainas deben estar apretadas dentro de la bolsa.

3.2 Tomate

El tomate es una de las verduras más populares en la agricultura convencional y biológica. Es importante para el mercado donde se vende fresco y para el de procesamiento, y se produce en todo el mundo. Las técnicas eficientes de cosecha, manejo y comercialización son especialmente importantes en la producción del tomate biológico, ya que es un cultivo altamente perecible.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pertenece a la familia de las Solanáceas y se relaciona con las berenjenas, páprika y papas. Hay tomates de diferentes formas y colores: pequeños, medianos y largos. Los colores varían de rojo a amarillo y de anaranjado a verde.



3.2.1. Requisitos ecológicos

El tomate se encuentra en forma silvestre en los Andes tropicales. Todas las condiciones similares de climas y suelos son favorables para los tomates. Sin embargo, el tomate crece en una amplia gama de climas y suelos.

Suelo

El tomate no es exigente con respecto al tipo de suelo donde va a crecer. Sin embargo, los suelos pesados y los suelos arcillosos pueden favorecer el desarrollo de enfermedades. Los suelos de marga arenosa con una buena profundidad de drenaje y alto contenido de nutrientes son ideales para la producción de tomate. El tomate crece bien en suelos alcalinos, pero prefiere los suelos neutrales a ligeramente ácidos (pH 5.5 a 7). El tomate construye un extenso sistema de raíces que puede alcanzar zonas muy profundas en el suelo. El tomate es adventicio y se propaga en grandes cantidades; el sistema de raíces es fuerte en las primeras capas superiores del suelo, por eso hay que tener cuidado cuando se desmaleza con azada.

Temperatura

El tomate prefiere las temperaturas cálidas y con mucho sol. Es sensible a las bajas temperaturas y altamente sensible a la helada. Por lo tanto, las áreas de producción y tipos de invernadero se tienen que seleccionar cuidadosamente.

Cuadro 50:
Temperaturas óptimas para el tomate

Etapa de desarrollo	Temperatura de día °C	Temperatura de noche °C
Germinación (W1)	23 - 25	23 - 25
Hasta el transplante (W2-W3)	20 - 22	18 - 20
Plántula (W2-W8)	18 - 20	16 - 18
Siembra (W8-W10)	20	16 - 18
Transplante final	18 - 20	

A temperaturas por encima de los 32°C y por debajo de los 15°C el tomate no crece uniformemente. El tomate es auto-polinizador. Para una buena fecundación, el tomate

necesita un nivel de humedad relativa de 60 a 80%, y una temperatura alrededor de los 23°C. A temperatura inferior a los 13°C o más de 27°C, la fecundación es pobre.

3.2.2 Sistemas de producción de tomate biológico

Variedades adecuadas

La mayoría de comercializadores, minoristas y supermercados realmente prefieren las variedades duraderas especialmente firmes para reducir al mínimo las pérdidas debido a toda la manipulación a lo largo de la cadena logística desde el campo hasta la tienda. Los tipos tradicionales de tomates tienen una durabilidad de aproximadamente una semana; hay nuevas variedades para las que los cruces tradicionales (vida semi larga o larga) y la ingeniería genética (“sabor”) han aumentado la durabilidad a 4 semanas. En la agricultura biológica, no se permite la manipulación genética del tomate. Para los agricultores biológicos, la resistencia o tolerancia a las enfermedades es en muchos casos más importante que otros factores, como la durabilidad. Por ejemplo los tomates “Peretti” son más propensos a dar tomates podridos que redondos. Más aún, los mercados locales deciden qué variedades tienen mayor demanda. La demanda del mercado, la resistencia a las enfermedades, la adecuación a los sistemas de cultivo y el período de vida en



Sistema de soporte para los tomates.

almacén son factores que influyen en la selección de variedades en la producción de tomate biológico.

El tomate crece de dos maneras diferentes: con crecimiento determinado (arbustivo) y con crecimiento indeterminado (rastrera). Los tomates con crecimiento determinado se encuentran en los de tipo arbustivos y en las variedades tempranas usadas para períodos cortos de crecimiento.

Propagación y manejo del vivero

El tomate se puede sembrar directamente en cajas de cartón o bandejas de semillas especiales. El tomate sembrado en cajas de cartón se tiene que transplantar a macetas o bandejas especiales después de dos semanas (por lo menos después de que aparezca la primera hoja real). Los que se sembraron en bandejas especiales se pueden dejar crecer (dependiendo del tamaño de la maceta individual), hasta que estén listos para ser transplantados a los campos o macetas más grandes.

Si se realiza la siembra directa en grandes macetas, se tienen que sembrar algunas semillas extras para reemplazar las semillas no germinadas. El tiempo ideal para el transplante en el campo es al principio de la floración en la primera baya. Es importante que las plántulas se mantengan en condiciones ideales para obtener plantas fuertes y jóvenes.

Las plantas jóvenes del tomate necesitan un suministro equilibrado de nutrientes. El medio de crecimiento para la plántula durante el tiempo de germinación tiene que ser bajo en contenido de sal. Un sustrato con turba, cal y alguna partícula inerte (como piedra pómez) satisfacen esta necesidad. Después del transplante, la mezcla puede contener hasta 50% de turba, 30% de compostaje de alta calidad y 20% de suelo ligero. También es posible usar de 20-50% de fibra de la cáscara del coco, pero el contenido de sal tiene que ser bajo (de cocos que no se hayan “almacenado” en el mar).

Diseño de rotación

El tomate biológico se planta en un sistema de rotación. La producción continua de tomates se puede cambiar en el mismo año produciendo lechuga, pepino, puerro, coliflor, páprika o incorporando un cultivo de cobertura. Para los agricultores que disponen sólo de pequeñas parcelas de verduras, las rotaciones largas pueden no ser prácticas. En tales casos, las prácticas de construcción del suelo (abono verde, compostaje) que mejoran la microflora del suelo, son importantes para promover las condiciones naturales de eliminación de enfermedades. Los pastos y los cultivos de granos pequeños que crecen en rotaciones para aumentar la estructura del suelo y la materia biológica se deben arar varios meses antes de la siembra (problemas de gusano cortador y larvas de elatéridos).

Los cultivadores biológicos han tenido muy buenas experiencias plantando cultivos de cobertura de leguminosas antes de los tomates, por ejemplo arveja velluda (*Vicia villosa*) y habas (*Vicia faba*).

El tomate se planta en el campo cuando se abren las primeras flores. Se usan diferentes densidades de plantas; para las variedades que crecen fuertes, una densidad de plantas de 2-2.2 plantas por m², para variedades que crecen lentamente, plantar a una densidad de 2.7-3 plantas por m². Los cultivadores biológicos prefieren una densidad más baja para garantizar la buena ventilación y reducir las enfermedades infecciosas.

Cuadro 51: Manejo de mulch para el tomate				
Tipo	Sistema de soporte	Mulch	Distancia en la hilera	Distancia entre las hileras
Tomates de arbusto	Sin soporte	No hay mulch / mulch plástico u orgánico	0.4 - 0.5m	0.6 - 0.8m
Tomates con varillas	Con soporte	No hay mulch / mulch orgánico	0.3 - 0.4m	0.8 - 1m
Vivero	Cuerda	Mulch plástico u orgánico	0.4m	Hileras dobles: 0.8 and 1.2m

Hay diferentes sistemas de formación en el cultivo del tomate. Éstos pueden ser sin soporte en suelo raso; sin soporte con mulch plástico u orgánico y con soporte (estacas) con jaulas de alambre, estaca y entretejido o enrejado, en suelo raso o mulch plástico. Los dos sistemas difundidos en el uso comercial son: cultivo con estaca y entretejido y con jaula. Cada sistema de formación tiene unos métodos de manejo específico en el campo. Al final del cultivo, se puede podar la parte superior de la planta para evitar que la fruta se rompa.

3.2.3 Nutrición del suelo y fertilización biológica

Fertilización

Las decisiones de la fertilización biológica están influenciadas por diferentes factores, como el sol y el clima, la rotación de cultivos, recursos de abonos, disponibilidad de volteadores del compostaje, difusores de abono, sembradora de fertilizador y disponibilidad de los fertilizantes biológicos comerciales. Los frijoles necesitan los siguientes nutrientes por hectárea con un rendimiento de 10 a 12 kg m²: 170 kg de nitrógeno, 80 kg de fósforo, 340 kg de potasio y 60 kg de magnesio. La mayoría de suelos disponen de suficiente fósforo y potasio para el tomate. Los suelos manejados biológicamente por muchos años pueden permitir rendimientos aceptables de tomate con abono verde con leguminosas y aplicaciones de compostaje. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los cultivadores biológicos también aplican nitrógeno al suelo en forma de compostaje, abono y otras fuentes orgánicas de nitrógeno.

Al principio del desarrollo del tomate, las necesidades de nutrientes son relativamente pequeñas y aumentan con la floración y la fructificación. Antes de plantar, una aplicación promedio de 30 toneladas por hectárea de compostaje, elaborado con abono animal y materiales de plantas, cubre las necesidades principales para la producción biológica de tomate. El fertilizador biológico se puede incorporar al suelo durante la

preparación del campo y operaciones de almácigos, o en franjas a los costados de las plantas. La incorporación de cultivo de cobertura de leguminosas antes de plantar los tomates mejora el suministro de nitrógeno significativamente.

Aplicaciones foliares adicionales con sustancias como emulsión de pescado, algas marinas, bioestimulantes y compostaje se pueden aplicar en la producción de tomate biológico. Sin embargo, los resultados de fertilizaciones foliares no son consistentes. La fertilización líquida y la inyección de fertilizantes solubles a través de líneas de goteo son factibles con fertilizantes biológicos específicamente formulados.

Los suelos pobres y deteriorados con bajo contenido de materia orgánica probablemente necesitarán fertilización biológica adicional, como harina de cuerno, fosfato de roca y micro nutrientes (según el análisis del suelo). La aplicación de magnesio y micro nutrientes necesita un permiso previo a través de una certificación basada en un análisis del suelo que pruebe la deficiencia del suelo.



Sistema de soporte para los tomates.

Condiciones para la disponibilidad de nutrientes

La producción de tomate biológico se basa principalmente en aplicaciones de compostaje. El nitrógeno en compostaje es biológicamente fijo y se tiene que transformar en una forma soluble (mineralizada) por microorganismos. Las temperaturas del suelo de 12 – 14°, una buena aireación y suficiente humedad del suelo favorecen la mineralización. El fósforo no está disponible para los tomates sometidos a temperaturas por debajo de los 14°C. La deficiencia de fósforo en los tomates se nota en un color púrpura en el reverso de las hojas.

3.2.4 Irrigación

Los tomates en las producciones completas evaporan como 4 a 6 L de agua por m². Al principio y al final del cultivo, 2 L por m² al día es más que suficiente. Para mejorar el desarrollo de las raíces, es recomendable limitar la irrigación por algunas semanas después de plantar. La irrigación regular es muy importante para el suministro de nutrientes, la salud de la planta y calidad de la fruta. La irrigación se puede hacer mediante irrigación por goteo (la más usada) e irrigación por inundación. Las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de irrigación se tienen que evaluar cuidadosamente antes de invertir en la producción biológica del tomate; por ejemplo: la irrigación por inundación puede aumentar las enfermedades que se originan en el suelo; la irrigación por goteo puede aumentar las concentraciones de sal en la superficie del suelo.

3.2.5 Manejo de plagas y enfermedades

Los tomates son propensos a perturbaciones fisiológicas, enfermedades y plagas. Las prioridades en la producción biológica del tomate tienen todos los métodos de manejo para prevenir tales plagas y enfermedades:

- ☀ Óptima selección del sitio.
- ☀ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades.
- ☀ Amplia rotación (en caso de enfermedades originadas en el suelo por lo menos, cuatro años sin producción de tomate).
- ☀ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.
- ☀ Mejoramiento de la fertilidad del suelo y activación de la vida microbiana del suelo.
- ☀ Suministro equilibrado de nutrientes.

Con tales medidas, se puede reducir los daños no parásitos y las molestias fisiológicas (como collar verde, pudrición de las flores y ruptura de las frutas), así como las deficiencias nutricionales. Además, se aplican preparaciones biológicas (ver la lista); sin embargo, por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos y por lo tanto sólo una combinación de métodos preventivos y curativos puede conducir a una producción exitosa de tomate biológico.

Enfermedades

Medidas preventivas: evitar la formación de rocío con un período apropiado de irrigación (esporas de hongos, con excepción de oidiosis, necesita agua para germinar y penetrar en la hoja) y orientaciones óptimas de las hileras para mejorar la circulación de aire, suspendiendo las actividades del campo cuando la vegetación está húmeda, seleccionar la variedad óptima de acuerdo a las condiciones locales. La irrigación por goteo hace que las hojas se sequen. Las medidas de prevención y sanidad son importantes. Éstas incluyen la destrucción después de la estación de rastreras por el compostaje caliente, retiro de plantas de tomate enfermas y malezas solanáceas, esterilización de las estacas de la planta antes de volverlas a usar, prohibir el uso del tabaco en el campo y limpieza frecuente de las herramientas e implementos para impedir llevar problemas de un campo a otro. Un mínimo de cuatro semanas de exposición al sol con plástico transparente antes de plantar puede suprimir enfermedades, nemátodos y otras plagas. Atención: las malezas también crecen bajo plástico.

Cuadro 52:
Ejemplos de enfermedades del tomate y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Importante saber	Medidas preventivas	Medidas directas
Roya temprana (<i>Alternaria solani</i>)	En las hojas (más antiguas) manchas secas y marrones con círculos concéntricos y bordes brillantes; este síntoma aparece antes de la phytophthora.	Las fuentes de infección están en el suelo (atención con la rotación de cultivos), las semillas se tienen que poner en tratamiento de agua caliente a 50°C durante 50 min, evitar fuentes cercanas de infestaciones como cultivos de papas infestados, cosechar los residuos cuidadosamente para hacer compostaje.	Repetidas aplicaciones de cobre, especialmente antes de los períodos húmedos de lluvia, tratamiento con sustancias que mejoren la resistencia de la planta.
Roya tardía (<i>Phytophthora infestans</i>)	Las enfermedades por hongos con manchas húmedas verdes y posteriormente marrones, la alta humedad del aire causa la aparición de micelios blancos en el reverso de la hoja, las frutas se quedan duras, con grandes manchas que después se ponen rugosas.	Para la germinación por esporas, es necesario por lo menos 4 horas de rocío en la hoja, el alto grado de humedad aumenta la diseminación: las plantas (especialmente las hojas) se deben mantener lo más secas posible (riego controlado, irrigación por goteo), selección de variedades resistentes, evitar las sobredosis con fertilizantes biológicos, evitar las fuentes cercanas de infestación como cultivos de papas.	Repetidas aplicaciones de cobre, especialmente antes del período húmedo de lluvias, tratamiento con sustancias que mejoran la resistencia de la planta.
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Las partes infectadas de color gris-verdoso muestran un micelio gris; la infección de las frutas se observa a través de círculos brillantes con manchas redondas más oscuras.	La poda de hojas se debe realizar temprano en la mañana y durante los días secos, los brotes grandes no se deben romper, si no cortar a 1 cm, seleccionar variedades con estructuras sueltas.	Las plantas infectadas se retiran del campo.
Mancha de la hoja (<i>Septoria</i>)	Numerosas manchas marrones pequeñas con centros grises o negros; las hojas se vuelven amarillas y se caen.	Medidas sanitarias en las operaciones de producción, rotación de cultivos, evitar que haya agua en las hojas.	Aplicación de cobre.
Antracnosis	La fruta tiene manchas circulares ligeramente hundidas que se esparcen y se rompen.	Uso de variedades de cultivos resistentes, óptima higiene, rotación de cultivos y soporte físico de las plantas.	Aplicaciones de cobre, retiro de plantas seriamente infectadas.
Oidiosis (<i>Oidium lycopersicum</i>)	Manchas blancas de polvo en la parte superior de la hoja, las hojas se vuelven amarillas y mueren.	La irrigación se debe manejar de manera óptima; un alto grado de humedad en el aire promueve la diseminación después de la infección primaria. Usar variedades tolerantes.	Tratamiento con leche no tratada ha dado buenos resultados, también con lecitina de soja y aceite de hinojo y azufre.
Virus y bacterias	Los virus y bacterias se transmiten generalmente a través de ropas o herramientas contaminadas. Por lo tanto, la higiene de la granja es muy importante.	Las plantas infectadas se deben retirar lo antes posible de los campos.	El cobre se aplica contra la bacteria en las plantas jóvenes en etapa de desarrollo. Las sustancias también tienen que alcanzar el reverso de las hojas (especialmente en la enfermedad de roya tardía).

Insectos de plagas

El manejo de las plagas de insectos del tomate necesita monitoreo y la integración de todas las posibles prácticas de cultivo (medidas preventivas). Además, también se pueden aplicar medidas de control directo, como: liberación de organismos benéficos (control biológico) y sustancias biológicas de control de plagas (ver lista positiva).

Manejo de plagas

Cuadro 53:
Ejemplos de plagas del tomate y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos	Succionan la savia; es un vector de enfermedades; crea rocío de miel; deforma las hojas, flores y frutos.	Jabón insecticida; liberación de insectos benéficos si están disponibles (mariquitas, crisopas etc.); aplicaciones de <i>beauvaria bassiana</i> , <i>pyrethrum</i> , rolenone.
Oruga Militar	Se alimenta de las hojas y frutos.	Liberación de insectos benéficos si están disponibles; aplicaciones de Bt en larvas, aceite superior.
Escarabajo "blister"	Se alimenta de hojas y frutos.	Para infestaciones severas, aplicaciones de piretrina, rolenone o sabadilla.
Escarabajo de la papa roja	Se alimenta de hojas.	Aplicación de Bt en larvas; Fomentar la aparición de insectos benéficos a través de la incorporación de estructuras ecológicas; aplicaciones de neem, piretrina, y rolenone.
Gusanos cortadores	Cortan el tallo de las plantas.	Usar nemátodos parásitos para el suelo, diseminar cenizas de madera alrededor del tallo, salvado húmedo mezclado con Bt disperso en el suelo.
Pulgones	Muchos huecos pequeños en las hojas.	Coberturas de hileras; higiene; aplicaciones de parásitos nemátodos al suelo; aplicaciones de neem, piretrina, rotenone, sabadilla.
Gusano de la fruta	Se alimenta del follaje, flores y frutos.	Destruir los frutos infestados; aplicaciones de Bt en las larvas; coberturas de las hileras; aplicaciones de neem.
Gusano de cuerno <i>Manduca sexta</i>	Se alimenta del follaje y de la fruta.	Aplicaciones de Bt en las larvas, piretrina si la infestación es severa.
Oxiuros	Los frutos tienen túneles negros estrechos.	Destruir las frutas infestadas; aplicación de sabadilla.
Chinche	Deforma las frutas con manchas blanco-amarillentas.	Controlar las malezas cerca de las plantas; usar cultivos de trampa; atraer insectos benéficos plantando plantas de flores pequeñas; aplicaciones de sabadilla.
Mosca blanca	Hojas amarillas deformes, crea rocío de miel que atrae el hongo fuliginoso.	Aplicaciones de jabón insecticida; uso de trampas pegajosas amarillas; liberar insectos benéficos; aplicaciones de aceite de ajo; neem, piretrina, rotenone y <i>Beauveria bassiana</i> .

Cuadro 54:
Medidas directas para el control de malezas en la producción biológica de tomate

Medida	Ventajas	Desventajas
Suelo abierto	Permite trabajar con la azada mecánica o manualmente, regulando las malezas que crecen entre filas de cultivo y entre las filas de tomate (manualmente); puede influenciar la mineralización de la materia orgánica; Hace posible fertilizaciones con productos orgánicos sólidos	Es dependiente de las condiciones del suelo y clima (húmedo o seco); el control manual de las malezas necesita tiempo y puede ser costosa.
Vaporización del suelo	Controla las malezas y enfermedades que se originan en el suelo; También es posible trabajar con azada mecánica o manual y usar fertilización biológica.	Daña la estructura del suelo y microorganismos; pérdida de nutrientes por vaporización; alto consumo de energía; adecuado para parcelas pequeñas.
Mulch muerto	Mejora la estructura del suelo, conserva el agua en el suelo, fortalece la actividad microbiana y la fauna, añade nutrientes y alimenta los organismos del suelo a medida que se descomponen; regula las malezas que crecen en las hileras de tomate, especialmente si hay baja presión de malezas.	Crecimiento de malezas a través del mulch; problema con la germinación de las semillas de mulch; dificulta el trabajo de desmalezado mecánico. Posibles residuos de pesticidas.
Mulch plástico	Mejora la estructura del suelo; regula el crecimiento de malezas dentro de las hileras de cultivo; Se recomienda un alto contenido de semillas de malezas; reduce la pérdida de agua.	Dificulta la irrigación, pero es posible; la fertilización biológica con materiales sólidos no es posible; costo más alto, algunas certificaciones biológicas restringen el uso de mulch plástico.
Mulch viviente (plantas de cobertura)	Mejora la estructura del suelo; compite con las semillas; después del mulch, proporciona nutrientes a través de su descomposición (mulches de leguminosas vivas, arveja velluda, alfalfa).	Compite por agua y nutrientes, por lo tanto los mulch vivientes necesitan alguna supresión mediante arado parcial o siega.

3.2.6 Manejo de malezas

Un control exitoso de malezas en la producción biológica de tomate se basa en una combinación de estrategias diferentes. La planificación de una rotación de cultivos diversa- especialmente las que incluyen cultivos de cobertura que compiten con las malezas – es el primer y más importante paso en la producción de tomate biológico. Los cultivadores biológicos también prestan gran atención a las medidas sanitarias que impiden la introducción de malezas (semillas y propagadores). El tomate tiene un período crítico de 4 a 5 semanas después del trasplante en que necesita condiciones sin malezas.

3.2.7 Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

La cosecha de tomates requiere mano de obra intensiva. Para almacenamiento y envío, los tomates se pueden recoger al inicio de la maduración, cuando la flor se vuelve rosada. Los tomates se pueden cosechar de 2 a 3 veces por semana, preferiblemente en la mañana. El manejo de la temperatura es de suma importancia para mantener la calidad. Los tomates se almacenan a una temperatura de 10 a 13°C. El sabor se reducirá si los tomates se almacenan a bajas temperaturas; las temperaturas altas aceleran la maduración de la fruta. En comparación con la producción convencional de tomates, el rendimiento de los tomates cultivados biológicamente puede ser similar si todas las medidas han sido manejadas correctamente durante el período de crecimiento.

3.3. Col

La col es la verdura más antigua y más cultivada en el grupo Brassica, pertenece a la familia de la mostaza. Es una planta bianual, que produce hojas grandes y lustrosas alrededor de hojas de cabeza compactas en el primer año, y un tallo floral cuyas flores amarillas aparecen el segundo año.

Su ciclo desde que es semilla hasta el momento de la cosecha es de 90 a 120 días, por lo general es transplantada como plántula desde un vivero a edad joven.

La col (*Brassica oleracea L. convar. capitata var. capitata*) es una de las verduras más importantes en el mundo, especialmente en las zonas cálidas. La mayor parte de col procesada es para la elaboración de sauerkraut.

3.3.1. Requisitos ecológicos

Temperatura

Al ser un cultivo de estación fría, la col crece a temperaturas que van desde lo 0 a 25°C, con una temperatura óptima en el rango de 15 a 20°C.

Suelo

La col puede crecer en una variedad de suelos pero es mejor en un suelo bien drenado, suelo de marga con bastante materia orgánica. Las margas arenosas se prefieren para los cultivos tempranos. Como la col es sensible a la acidez del suelo, el pH debe estar entre los 6.5 y 7.

Irrigación

El cultivo de col necesita una cantidad de agua suministrada constantemente a lo largo de toda la estación para impedir que se rompan las cabezas. Dependiendo del sitio de producción, debe haber un sistema de irrigación. El tipo de suelo no afecta la cantidad total de agua que se necesita, pero dicta la frecuencia de la aplicación de agua. Los suelos más ligeros necesitan aplicaciones de

agua más frecuentes, pero se aplica menos agua por aplicación.

3.3.2. Sistemas de producción de col biológica

Variedades adecuadas

Las variedades híbridas dominan. Hay col blanca y col roja, pero la variedad blanca domina el mercado. Hay muchas variedades disponibles resistentes al calor, al frío y a una serie de enfermedades importantes y desórdenes fisiológicos. Hay que escoger variedades disponibles en el mercado local. Los períodos de crecimiento difieren en aproximadamente 75 días para las variedades tempranas, 90 días para las de media estación hasta 120 días para las variedades tardías de cabeza muy grande (desde la semilla hasta la madurez).

Consideraciones importantes para la selección del campo

Con respecto a la selección de un campo apropiado antes de plantar la col (y todas las otras plantas crucíferas también), hay que considerar los siguientes factores importantes que afectan a un número de enfermedades como “club root” y *Sclerotinia*:

- ☀ hay que asegurarse de que no ha habido ningún cultivo de crucífera, ni malezas de esa especie, en el campo por lo menos en los últimos 2 años, preferiblemente 4 años. Los cultivos de crucíferas incluyen col, coliflor, brócoli, col rizada, colinabo, col china, mostaza, nabos, rutabagas, rábanos, etc. Las malezas crucíferas incluyen rábanos silvestres, bolsas de pastor, mostazas silvestre, etc. Además, los desechos de plantas crucíferas no se deben verter en estos campos.
- ☀ Los campos que han presentado “club root” en el pasado necesitan control estricto del pH del suelo, que debe estar por encima de 6.5. Se ha informado que la aplicación de cal algunas semanas antes de plantar las plántulas de col, reduce la posibilidad de infecciones posteriores.

Semilla, transplante, producción y siembra en el campo

La col se puede sembrar directamente o transplantar. El tratamiento de agua caliente para las semillas se usa bajo ciertas condiciones (especialmente para la producción del transplante) para reducir la infección con enfermedades originadas en el suelo (50° C para 25 a 30 minutos; después, la semilla húmeda se tiene que enfriar y secar rápidamente). El tratamiento de agua caliente requiere una vasta experiencia y debe realizarse por expertos con mucho conocimiento del tema.

Para sembrar en semilleros para producción de transplantes, escoger un sitio donde no haya habido antes cultivos de crucíferas. La col para el mercado fresco se puede sembrar en el campo o se puede transplantar. La col destinada a procesamiento generalmente se siembra. La siembra directa puede ser más problemática, porque a veces la germinación es pobre y el manejo de malezas en esta etapa es más difícil.

La preparación para la siembra directa necesita la misma atención que se le da al área del semillero. Para la siembra mecánica se necesita un suelo de textura fina, sin rocas, terrones, ni basura, firme y bien nivelado. Después de la formación de las primeras hojas reales, los cultivadores tienen que esforzarse en conseguir la densidad correcta de plantas. Hay que adelgazarlas hasta dejar de 38 a 45 cm entre ellas. El espacio entre las hileras también debe ser de 38 a 45 cm. En caso que se usen tractores, se deben plantar 4 hileras como un conjunto, dejando la distancia necesaria entre conjuntos para acomodar el ancho de la rueda del tractor.

3.3.3. Nutrición del suelo y fertilización biológica

Fertilización

Si un suelo mineral tiene un pH por debajo de 6.3 o si un suelo orgánico está por debajo de 5.5 y/o el nivel de calcio (Ca) está por debajo de 8 meq/100g, se debe aplicar cal al suelo. Comparada con otras verduras, la col tiene una necesidad de cal bastante alta. La cal se tiene que mezclar en el semillero por lo menos varias semanas antes de sembrar y preferiblemente el año anterior. La aplicación de cal es efectiva a lo largo de muchos años.

La absorción de nitrógeno y potasio de la col es alta en comparación con otras verduras. Por un lado, cuando se prepara el semillero para la col se recomienda la aplicación de un compostaje bien equilibrado (enriquecido con fosfatos de roca, cenizas de madera/potasio). Más aún, se debe plantar una planta leguminosa como arvejas, frijoles y/o alfalfa el año o estación anterior a la col para enriquecer el suelo con materiales orgánicos ricos en nitrógeno.

3.3.4. Manejo de plagas y enfermedades

Cuadro 55:
Ejemplos de enfermedades de la col y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas
Roya negra <i>Mycosphaerella brassicicola</i>	Las porciones inferiores muestran síntomas. Círculos concéntricos oscuros con bordes definidos rodeados por una zona amarillenta. Se pueden desarrollar lesiones en la col almacenada y pueden penetrar profundamente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicar los semilleros de las plantas 1 milla o más de los campos enfermos. 2. Quemar estacas de paja, y enterrar los desechos en los campos de col, nabo y rutabaga inmediatamente después de la cosecha y antes de transplantar el nuevo cultivo. <p>El tratamiento con agua caliente para las semillas a 122°F por 30 min elimina las transmisiones de enfermedades originadas en la semilla. Tratar una pequeña parte de cada lote de semillas, y probar la germinación antes de tratar todas las semillas.</p>
Mildeu veloso <i>Peronospora parasitica</i>	Comienza con unas lesiones pequeñas, verde claro-amarillas en la superficie de la hoja (después aparecen en el reverso de la hoja y las manchas se vuelven amarillas. En una etapa posterior la hoja se puede volver como de papel y morir. Las cabezas de col desarrollan manchas negras hundidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Erradicar malezas de crucíferas (hospedantes de hongos) • Manejar la irrigación para reducir los períodos de alta humedad.
Tallo con esclerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Hongo blanco algodonoso en las partes de la planta que se elevan por encima del suelo (esclerotinia cambia de blanca a negra).	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación usando cultivos no susceptibles como pasto o granos. • Alentar el máximo movimiento de aire entre las hileras.
Mancha negra (manchas en la hoja, tallo o en la vaina) <i>Alternaria brassicae</i> et <i>A. brassiciola</i> .	Desarrollo de manchas amarillas, se agrandan a áreas circulares con aros concéntricos y posiblemente rodeados por halos amarillos. Los centros pueden estar cubiertos con masas de esporas negras.	<ul style="list-style-type: none"> • Amplia rotación • Usar semillas limpias. Cuando no se sabe si la semilla está limpia se puede tratar en agua a 50°C por 25 a 30 min. • Enterrar o retirar los residuos de crucíferas.
Pudrición blanda bacteriana (<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>)	Aparecen pequeñas zonas con agua y crecen rápidamente. El tejido se vuelve blando y pulposo y al cabo de unos días la parte afectada de la planta puede colapsar. Por lo general tiene un olor desagradable.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar las plantas en hileras para permitir buen drenaje del aire. • Cultivar cuidadosamente para no dañar las plantas. • Control frecuente y una fuente de agua para irrigar. • Evitar la irrigación muy frecuente durante el desarrollo de la cabeza. • El tiempo de irrigación debe permitir a la cabeza secar rápidamente. • Evitar fuentes de agua estancada. • En almacén, usar un material amortiguador como paja o papel para evitar que se dañen las cabezas. • Mantener la humedad del almacén entre 90 y 95% y la temperatura entre 0-4°C.
"Clubroot". La enfermedad es causada por <i>Plasmodiophora brassicae</i> , puede sobrevivir el suelo 18 años o más después de un cultivo infectado.	El síntoma distintivo son las raíces anormalmente grandes- delgadas, raíces secundarias, la raíz primaria o incluso el tallo subterráneo. Las raíces desarrollan protuberancias.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidar que no se infecten los semilleros, semillas, transplantes, agua de drenaje, agua de irrigación y equipos. • Rotaciones largas (6 años o más) ayuda a impedir un brote de patógenos en y reduce las enfermedades. • Controlar la mostaza silvestre si constituye un problema de malezas.
Pierna negra y pudrición de raíz por Phoma (<i>Leptosphaeria maculans</i>)	Las manchas pálidas e irregulares en las hojas después se vuelven gris ceniciento con puntos negros dispersos en la superficie. Las lesiones en el tallo son alargadas con bordes púrpura cerca de la línea del suelo y extendidas por debajo de la superficie del suelo, causando una pudrición de la parte baja del tallo y raíces.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas que provengan sólo de semillas sin el patógeno del hongo. • Tratar la semilla infestada de 25 a 30 min en agua a 50° C. • Los semilleros no deben tener cultivos de crucíferas dentro o cerca de ellos por lo menos 5 años. • Inspeccionar los semilleros para ver si hay infecciones foliares obvias. Los transplantes, si son elevados, no deben estar mojados en agua antes del transplante.
Raíz de Phytophthora <i>Phytophthora megasperma</i>	Los bordes de las hojas se decoloran, se vuelven marrones y mueren. Las partes de la planta que están por encima del suelo se marchitan y la planta se puede morir. Las raíces laterales están ausentes o completamente decaídas. Las plantas con estos síntomas se encuentran en las áreas húmedas del campo.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantar solamente en suelo bien drenado que tenga un mínimo de áreas bajas donde se pueda acumular el agua. • Evitar el exceso de irrigación. • Practicar una rotación de 3 años con cultivos no susceptibles.
Humedecimiento(Wirestem) <i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp. y <i>Rhizoctonia solani</i>	El humedecimiento mata las plántulas antes o poco después de su germinación.	<ul style="list-style-type: none"> • En el invernadero o semillero, pasteurizar el suelo con radiación solar. • Hacer semilleros en suelos bien drenados; evitar el exceso de irrigación. • Espaciar las filas y/o plántulas en el semillero para una máxima circulación del aire. • Examinar cuidadosamente las plántulas cuando se realiza el transplante; descarte cualquiera con signos de wirestem. • Si ocurre humedecimiento, deje de regar por un tiempo. Permita que el suelo se seque alrededor de las plantas. Si las plántulas están en marcos planos o fríos, tienen que recibir mucho aire y luz. • La rotación con cereales puede reducir las poblaciones de patógenos en el suelo. • Retire o fomente la descomposición de restos de plantas.

Enfermedades

La col es propensa a los disturbios fisiológicos, enfermedades y plagas. Las medidas preventivas contra tales plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción biológica de col:

- ☀ Óptima selección del sitio
- ☀ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades
- ☀ Amplia rotación
- ☀ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica
- ☀ Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo
- ☀ Suministro equilibrado de nutrientes.

Insectos de plagas

Con estas medidas preventivas, se puede evitar la mayoría de problemas de plagas y enfermedades o por lo menos reducirlos. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver listas positivas); sin embargo, estas preparaciones por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo con una combinación de métodos preventivos y curativos se puede obtener una exitosa producción de col. Se debe prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea sólo permite el uso restringido de medios como el cobre, insecticidas naturales, etc.). En caso de aplicar nuevas preparaciones, es necesaria la aprobación final del organismo certificador responsable.

Cuadro 56:
Ejemplos de plagas de la col y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos, incluyendo el áfido de la col, <i>Brevicoryne brassicae</i> , áfido del nabo <i>Hyadaphis erysimi</i> , áfido del melocotón verde <i>Myzus persicae</i>	Los áfidos de la col y el nabo son piojos vegetales harinosos de color gris que forman colonias en el follaje o en las cabezas o en los brotes. Debilita a las plantas y constituyen un elemento adulterante en las comidas procesadas.	Mariquitas
Gusano de la col <i>Delia brassicae</i>	Gusanos blancos que se alimentan de las raíces y tallos subterráneos y debilitan, hospedan, y matan las plantas.	
Oruga de la cabeza de la col <i>Crocidolomia binotalis</i>	Destrucción del punto de crecimiento por larvas extremadamente móviles.	Las estrategias deben incluir: plantar la col durante la estación de lluvias; retirar a mano los huevos y larvas dos veces por semana; plantas de trampas como mostaza Hindú han demostrado buenos resultados; extracto de Núcleo del neem.
Polilla Dorso de diamante <i>Plutella xylostella</i>	Larvas pequeñas, amarillo pálido-verdes con vellos negros erectos. Comen el follaje dejando hoyos. Los adultos son polillas pequeñas grises o marrones con marcas blancas en las alas anteriores que forman un diamante cuando las alas se abren.	Plantar cultivos de trampa (collares) entre las filas de col y/o alrededor del campo de coles; feromonas sexuales; Rociar <i>B. thuringiensis</i> ; Larvas de parásitos <i>Diadegma semiclausum</i> .
Pulgones/escarabajo incluyendo el pulgón/escarabajo de la col <i>Phyllotreta cruciferae</i>	Pulgón/escarabajo pequeño, brillante, azul acero y saltarín. Comen las hojas de las crucíferas silvestres y cultivadas dejando huecos redondos. Son especialmente serias en las plántulas.	Cultivo intercalado con ajo; cultivo de trampa a principios de la estación en todo el campo; mezcla de ajo con agua; Neem y Derris.
Gusano de col importado <i>Pieris rapae</i>	Deja grandes huecos en las hojas, ataca la cabeza cuando está por madurar, Dejando un daño similar al que deja la polilla dorso de diamante.	Sabadilla (<i>Schoenocaulon officinale</i>) polvo en combinación con polvo de Derris (tenga cuidado porque la sabadilla es tóxica para las abejas que producen miel).
Loopers, incluyendo looper de la col <i>Trichoplusia ni</i> Alfalfa looper <i>Autographa californica</i>	Las larvas dañan las plantas masticando las hojas y dejando huecos.	Bacillus thuringiensis; Liberación de masas de <i>Trichogramma</i> spp; Sabadilla (<i>Schoenocaulon officinale</i>) polvo en combinación con polvo de Derris (tenga cuidado porque la sabadilla es tóxica para las abejas que producen miel).

3.3.5. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

La col destinada a procesamiento se debe entregar al procesador inmediatamente después de la cosecha. Las cabezas se deben cosechar cuando están firmes y antes de que se agrieten o revienten. Cuando se cosechan coles destinadas al mercado donde se venden frescas, dejar de 4 a 6 hojas envolventes en la cabeza. Las hojas envolventes normalmente se retiran cuando la cosecha se destina a la elaboración de sauerkraut.

Almacenamiento

Almacenar la col a 0°C y humedad relativa de 98 a 100%. Si se almacena en condiciones adecuadas la col se puede mantener de 5 a 6 meses. Las variedades de cultivo más duraderas en almacén son las de tipo Danés. La col de cultivo temprano, especialmente las que crecen en el sur, tienen una vida en almacén de 3 a 6 semanas. La col se mantiene muy bien en un almacén común, donde se puede mantener una temperatura de aire interior uniforme de 0 a 1.6°C.

La col se marchita rápidamente si se mantiene en condiciones de almacenamiento demasiado secas, por lo tanto, la humedad debe ser la suficiente para mantener las hojas frescas y turgentes. Usar forros de polietileno o coberturas para la plataforma (pallet) puede ser aconsejable en ciertas condiciones de almacenamiento. La vida en almacén de la col tardía se puede extender muchos meses si se mantiene una atmósfera de 2.5 a 5% de oxígeno y 2.5 a 5% de dióxido de carbono.

La col se debe manipular cuidadosamente desde el campo al almacén y sólo se deben almacenar las cabezas sólidas sin partes amarillas, marchitas o dañadas. Antes de almacenar las cabezas, se debe retirar todas las hojas sueltas; sólo se debe dejar en la cabeza de tres a seis hojas de envoltura ajustadas. Las hojas sueltas interfieren con la ventilación entre las cabezas, y la ventilación es esencial

para el éxito en el almacenamiento. Cuando se retiren del almacén, las cabezas se deben podar otra vez para retirar las hojas sueltas y dañadas. La col no se debe almacenar con frutas que emiten etileno.

3.4. Espárrago

El espárrago (*Asparagus officinalis* L.) pertenece a la familia de las liliáceas. Crece muy bien en países calientes con mucho sol. La única condición es un período frío de por lo menos dos meses como tiempo de descanso para las plantas.

El espárrago es uno de los cultivos de verduras perennes más valiosos. No es difícil que las plantas crezcan y se desarrollen en variedad de condiciones. Toleran la seca, aunque el rendimiento y calidad se reducen bastante. Un buen suministro de agua ayudará a producir una buena cantidad de brotes crujientes y jugosos para uso inmediato, congelado rápido o enlatado. Con el cuidado apropiado, un cultivo de espárrago puede producir durante 20 años o más.

El potencial de producción es alto debido al largo período de vegetación. El período de cosecha puede durar hasta 3 meses.



Campos de espárrago en Jordania.

3.4.1. Requisitos ecológicos

El espárrago no se debe plantar en ningún campo donde hayan sido plantados espárragos en el pasado para reducir la incidencia de marchitamiento de *Fusarium* y severa pudrición de la raíz.

Es necesario un suelo profundo porque el espárrago es una planta de raíces profundas. El buen drenaje es esencial, y se puede permitir una inundación por corto tiempo en primavera, la superficie del agua se debe retirar rápidamente durante la estación de crecimiento. Hay que eliminar las malezas perennes el año anterior a la siembra. El sitio ideal debe estar plenamente expuesto al sol.

El espárrago se alimenta bastante y necesita un suelo rico bien preparado antes de plantar. Los suelos que no están bien drenados, un plantado demasiado profundo y el exceso de fertilizante biológico reduce el promedio de vida de las plantas por los ataques de hongos a las raíces. Al seleccionar los sitios, hay que tener en cuenta el riesgo de insectos de suelo. Revisar si hay larvas elatéridos si se van a usar pastos antiguos o alfalfa.

Suelo

El espárrago puede crecer en muchos tipos de suelo, pero el buen drenaje es de suma importancia.



Campo de espárrago con sistema de irrigación.

El mejor tipo de suelo para los espárragos es profundo, rico, bien drenado, marga arenosa. Las raíces de los espárragos pueden alcanzar una profundidad de 3 metros y el suelo debe permitir el desarrollo completo de las raíces de depósito.

Los suelos pesados (arcillosos) son razonablemente satisfactorios si la capa superior tiene una buena profundidad (15 a 20 cm.) y si se ha incorporado abundante materia orgánica al suelo.

Los suelos que van desde ligeramente ácidos hasta alcalinos (pH 6.0 a 7.5) son los mejores. Los espárragos toleran suelos que son demasiado ácidos o demasiado alcalinos para muchos otros cultivos, pero el rendimiento en dichos suelos puede ser menor.

Temperatura

El espárrago germina bien a temperaturas que van entre los 15 y 30°C. No crece a temperaturas por debajo de los 5°C ni por encima de los 40°C.

3.4.2. Sistemas de producción de espárrago biológico

Variedades adecuadas

Las variedades americanas como “Mary Washington” y “California 500” que son resistentes a la oxidación, son muy populares.

Propagación y manejo del vivero

Preparación de las plántulas

Las semillas se siembran en primavera, a 3-4 cm de profundidad, 4-5 cm de distancia en la hilera y 0.6m de distancia entre las hileras. Las distancias se deben adaptar de acuerdo al porcentaje de germinación de la semilla, que se tiene que probar antes de sembrar. Después de la siembra, regar las semillas hasta que germinen y cubrir el suelo con mulch muerto para protegerlo contra las malezas. Las plántulas de 1 año de

edad son las mejores para transplantar. Como sus raíces son delgadas y sensibles, se tienen que manipular con cuidado.

Transplante de plántulas

Colocar las plantas en una zanja de 0.30-0.45 de ancho y 0.30 m de profundidad. Las coronas deben estar a una distancia de 0.25 a 0.40 m. Esparcir las raíces de manera uniforme, con el brote de la corona hacia arriba, en una posición recta, centrada, ligeramente más alta que las raíces.

Cubrir la corona con dos pulgadas de tierra. Llenar gradualmente la porción restante de la zanja durante el primer verano a medida que las plantas crecen. El espárrago tiene una tendencia a “elevarse” a medida que las plantas maduran, las coronas crecen gradualmente más cerca de la superficie del suelo. Aplique una capa adicional de 3 a 5 cm de tierra entre las hileras en los años siguientes.

Diseño de la rotación

Un año antes del transplante final al campo es útil sembrar una leguminosa como abono verde para aumentar la materia orgánica y el contenido de nitrógeno del suelo.

3.4.3. Nutrición del suelo y fertilización biológica

Fertilización

Fertilizar las zanjas con compostaje biológico o abono y cal, 10 a 15 días antes de transplantar las plántulas. Para mejorar las condiciones del suelo, siembre *Lathyrus sativus* como abono verde durante el invierno, cuando los espárragos están en etapa de reposo.

3.4.4. Irrigación

Regar cuando sea necesario para fomentar el crecimiento constante y vigoroso de los filocladios. Se puede necesitar de seis a ocho irrigaciones durante el primer año y el segundo

año. Durante la estación de poda, de 1 a 2 irrigaciones es lo adecuado. Volver a llenar el perfil del suelo después de la cosecha con varias irrigaciones para fomentar el buen crecimiento de los filocladios.

Regar según se necesite para promover y mantener el buen crecimiento de los filocladios después de la cosecha hasta el otoño. Se ha informado que la cantidad de agua que usa el espárrago durante el crecimiento del filocladio es de 6.8 pulgadas en julio, de 7.6 pulgadas en agosto y 4.6 pulgadas en septiembre (en Brasil). La irrigación en el otoño aumenta el rendimiento de la siguiente primavera y reduce el daño del frío del invierno.

El tipo de suelo no afecta la cantidad total de agua que se necesita, pero indica la frecuencia de la aplicación de agua. Los suelos más ligeros necesitan aplicaciones de agua más frecuentes, pero menos agua por aplicación. El espárrago generalmente crece con irrigación por surcos.



Espárragos biológicos.

3.4.5. Manejo de plagas y enfermedades

Las medidas preventivas contra las plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción biológica de berenjena:

- ☀️ óptima selección del suelo.
- ☀️ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades.
- ☀️ Amplia rotación (para evitar enfermedades que se originan en el suelo).
- ☀️ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.
- ☀️ Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo.
- ☀️ Suministro equilibrado de nutrientes.

Con estas medidas preventivas, se puede evitar la mayor parte de problemas de plagas y enfermedades o al menos reducirlas. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver listas positivas); sin embargo, ellas por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo gracias a una combinación de métodos preventivos y curativos se puede obtener una exitosa producción biológica de espárragos. Hay que prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea para agricultura biológica sólo permite un uso restringido de medios como el cobre, insecticidas naturales, etc.). En caso que se apliquen nuevas preparaciones, se necesita la aprobación del organismo de certificación responsable.

Enfermedades

Cuadro 57: Ejemplos de enfermedades del espárragos y formas de manejarlas biológicamente			
Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas	Medidas directas
Rouille de l'asperge <i>Puccinia asparagi</i>		Variedades resistentes	Aplicaciones de cobre

Insectos de plagas

Cuadro 58:
Ejemplos de plagas del espárrago y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Escarabajo moteado del espárrago <i>Crioceris duodecimpunctata</i>	El adulto de color rojo ladrillo, con manchas negras, aparece a fines de la primavera. Los adultos atacan a turiones y filocladios. Las larvas se alimentan de los granos.	Rothenone, recojo a mano
Gusanos cortadores y Oruga militar	Tienden a trepar y se alimentan de los turiones que están creciendo	Métodos de cultivo: arar un mes antes de plantar para llevar las orugas y larvas a la superficie; recojo a mano en la noche para retirar las larvas; Insecticidas naturales: Derris, Rotenon
Larvas de elatéridos <i>Ctenicera</i> y <i>Limonius</i> spp.	Matan y debilitan las plantas jóvenes y comen dejando huecos en los turiones	Cultivo intercalado con ajo

3.4.6. Manejo de malezas

Las malezas y pastos son el mayor problema para el espárrago. Ellos compiten con los turiones en desarrollo, forman una área fea en el campo y disminuyen significativamente el rendimiento y la calidad.

Cuadro 59:
Medidas directas para el control de malezas en la producción biológica de col

Medida	Ventajas	Desventajas
Cobertura de suelo con material seco	Alta eficacia contra las malezas	Mucha mano de obra
Cobertura del suelo con plantas vivientes	Alta eficacia contra las malezas	Eventualmente competirán por el agua y los nutrientes
Pasar la azada		Altos costos

3.4.7. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

El espárrago no se cosecha el primer año (el año del establecimiento de la corona). La cosecha del segundo año normalmente se limita a un lapso de 4 a 6 semanas dependiendo de la fuerza del cultivo. La cosecha de estación completa se realiza el tercer año, pero la producción total normalmente ocurre el cuarto año. Los campos de espárrago duran como 12 a 15 años aunque algunos campos pueden permanecer productivos por 20 años.

El espárrago cosechado es muy sensible a las altas temperaturas. El brote sigue creciendo incluso después de podado y se vuelve duro por la esclerenquimización (“sclerenchymisation”). No deben transcurrir más de 3 horas entre el corte y la colocación en una sala fría o en la fábrica.

Debido al rápido crecimiento de los brotes, puede ser necesario cosechar dos veces al día.

Después de la cosecha, muchos factores contribuyen a la formación de fibra. El mayor desarrollo de fibra después de la cosecha se da dentro de las 24 horas. Esto se puede disminuir bastante enfriando rápidamente a 2° C. Durante el almacenamiento hay un aumento de fibra, especialmente a temperaturas más altas de la temperatura óptima, pero el aumento es bajo en condiciones apropiadas de almacenamiento. El contenido de fibra (o por lo menos su totalidad) incluso se puede reducir en almacenamiento con atmósfera controlada con bajo oxígeno y alto nivel de dióxido de carbono. La pérdida de agua después de la cosecha también aumenta el desarrollo de fibra, por lo que la humedad durante el almacenamiento es un factor importante. Envolver con platinas o colocar las puntas del espárrago en almohadillas de agua también ayuda a reducir el desarrollo de fibra.

La temperatura recomendada de almacenamiento y envío es de 0°C, con una humedad relativa de 95%. Mantener los espárragos hacia arriba en contenedores con almohadillas húmedas cuando sea posible. El espárrago fresco es altamente perecible y se deteriora rápidamente a temperaturas por encima de los 4°C. Por lo tanto, los turiones se deben enfriar inmediatamente después de ser cortados, preferiblemente con hidro-enfriamiento (hydro cooling). Además del deterioro general, el crecimiento del turión, la pérdida de suavidad, pérdida de sabor, pérdida de vitamina C, y deterioro tienen lugar en temperaturas moderadamente altas. Los espárragos se pueden mantener con éxito durante 3 semanas a 1°C y de 4 a 5 semanas en almacenamiento con atmósfera controlada (ver abajo). Se puede mantener por cerca de 10 días a 0°C, pero se puede dañar por exceso de frío cuando se mantiene más tiempo a esta temperatura.

La humedad relativa alta es esencial para impedir la desecación, especialmente en las puntas. Normalmente, la humedad relativa deseada se obtiene colocando las puntas de los espárragos en almohadillas húmedas.

Una humedad relativa alta también se puede obtener pre-empacando tallos jóvenes en papel aluminio perforado. La hoja de aluminio no perforada no se acepta porque el grado de aumento en el dióxido de carbono y la disminución de oxígeno puede ser dañino y porque se puede acumular suficiente etileno para endurecer los turiones.

El espárrago con puntas blancas es menos perecible que los verdes. La pudrición bacteriana, que puede ocurrir tanto en la yema como en la punta del espárrago, es el principal deterioro.

El espárrago se puede dañar por la exposición al etileno, y no se debe almacenar con manzanas, u otras frutas que generen etileno. La exposición adversa puede dar como resultado un alargamiento indeseable, curvatura o endurecimiento.

El almacenamiento con atmósfera controlada es benéfica para el espárrago, incluso por cortos períodos de tiempo porque retrasa el deterioro y endurecimiento, que ocurre rápidamente después de la cosecha. Las concentraciones de gas deben ser de 2 a 3% de oxígeno y 5 a 10% de dióxido de carbono a 1-2°C. Si el control de la temperatura es incierto y la luz excede los 7°C, la concentración de dióxido de carbono no debe exceder el 7%; pero si la temperatura se mantiene a 0°C, se sugiere una concentración de 12 por ciento. La exposición breve a 20% de dióxido de carbono reducirá la posibilidad de pudrición de la punta.

3.5. Zanahoria

La zanahoria (*Daucus carota L. ssp. sativus*) pertenece a la familia de las Apiáceas y es un cultivo bianual, resistente, de estación fría, que se cultiva por la gruesa raíz que produce en su primera estación de crecimiento.

Aunque las zanahorias pueden resistir el calor del verano en muchas zonas, crecen mejor cuando se plantan en la estación fría. Las zanahorias se comen crudas o cocidas y se pueden almacenar para usarlas en invierno. Son ricas en caroteno (la fuente de la vitamina A) y tienen alto contenido de fibra y azúcar.

3.5.1. Requisitos ecológicos

La zanahoria es una planta que crece en climas mediterráneos. El máximo crecimiento se alcanza a temperatura media de 18° C y con un suministro de agua bien equilibrado. Soporta bien las temperaturas bajas, incluso las heladas, pero sufre con el calor y la seca. Sin embargo, es posible que las variedades adaptadas de zanahorias crezcan a temperaturas alrededor de los 25° C.

Una temperatura del suelo en el rango de los 15 a 20° C produce zanahorias más dulces, tiernas y de colores más brillantes. Las temperaturas de suelo más altas producen raíces más cortas, con una textura como de madera y sabor fuerte. Mientras que el porcentaje total de azúcar en una zanahoria no aumenta con la edad, hay un deslizamiento de la glucosa (azúcar simple) a sucrosa (azúcar de mesa). Esto causa un aumento gradual del sabor dulce.

Suelo

Lo deseable es un suelo profundo, bien drenado, marga arenosa y suelo turba negra (“muck”) con pH de 5.5 a 7.0. Se recomienda un arado de formón para trabajar estos suelos a una profundidad de 12 a 15 pulgadas para una buena penetración de la raíz. Los suelos se tienen que estratificar



Zanahorias biológicas.

para obtener un drenaje óptimo y máxima longitud de raíz y suavidad.

3.5.2. Sistemas de producción de zanahoria biológica

Variedades adecuadas

Es importante que se usen las variedades específicas para verano o invierno.

Propagación

Las zanahorias se siembran directamente en el campo. Para alcanzar un alto porcentaje de semillas que germinan, la estructura del suelo tiene que estar bien preparada (sin demasiada labranza). Las semillas se tienen que plantar

cerca de la superficie y cubrir ligeramente con 0.3 a 0.6 cm de suelo. La germinación es lenta e irregular.

Cuadro 60:
Se ha informado el siguiente esquema de siembra:

Tipo	Distancia en la hilera	Distancia entre las hileras
Daucus carota	0.2 m	0.3 - 0.4m

El cultivo de zanahorias para producción de semillas de diversas variedades tiene que separarse bastante por razones de pureza. Esto incluye las zanahorias silvestres de zonas adyacentes, ya que se pueden cruzar con los cultivos.

Diseño de la rotación

La zanahoria se puede rotar con alfalfa u otros cultivos de cobertura de leguminosas, granos pequeños, cebollas, espinaca. Para reducir los problemas de enfermedades que se originan en el suelo, se debe evitar la rotación con cultivos como apio, perejil, betarraga (remolacha) y “sesbania”.

3.5.3. Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización

Los niveles de fósforo y potasio deben ser más altos si se comparan con otros cultivos. También, la deficiencia de boro puede ser la causa de rompimiento de las zanahorias.

Irrigación

El manejo de la humedad en las zanahorias es especialmente importante durante el establecimiento del plantío y durante la expansión de la raíz. Como las semillas pequeñas de zanahoria no pueden emerger cuando la superficie se vuelve costra, y se puede quemar si la temperatura de la superficie es demasiado alta, la irrigación durante el período de pre-emergencia revuelve la tierra manteniendo la superficie húmeda, fría y suelta. Para conseguir eso por lo general se requiere una irrigación ligera.

Por el contrario, la irrigación profunda, excesiva, durante este período, trae problemas de humedecimiento de las plántulas que emergen. En el resto de la estación, la humedad disponible del suelo no debe reducirse más del 50 por ciento. Sin embargo, mantener demasiado húmedo el suelo puede causar condiciones de suelo anaeróbicas que pueden matar el punto de crecimiento, que da como resultado zanahorias deformes al momento de la cosecha.

Como las zanahorias desarrollan más su tamaño en la última mitad de su período de crecimiento, la irrigación es especialmente importante durante este tiempo. El déficit de agua durante este período tendrá un impacto tremendamente negativo en el rendimiento.

Sin embargo, hay que encontrar un equilibrio entre el mantenimiento de una humedad adecuada a la vez que se disminuye la humedad en el follaje que promueve enfermedades comunes de hongos como alternaria y cercospora.

Durante la última mitad del período de crecimiento, regar solamente temprano en la mañana para permitir que el follaje seque rápidamente. También se debe dejar que los suelos se sequen al 50 por ciento de humedad disponible en el suelo durante la cosecha para impedir el rompimiento excesivo y daño a las raíces durante la cosecha.

En la mayoría de suelos, la irrigación semanal durante el momento de mayor desarrollo es adecuada, sin embargo en suelos arenosos y de marga arenosa, la irrigación puede necesitarse sólo cada tres o cuatro días. Si se usa irrigación, plantar las semillas en estratos elevados, ya que se necesita de 2 a 3 pies por acre de agua para que un cultivo crezca.

3.5.4. Manejo de plagas y enfermedades

Las medidas preventivas contra plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción biológica de zanahorias:

- ☀ Óptima selección del sitio
- ☀ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades
- ☀ Amplia rotación (para evitar enfermedades que se originan en el suelo)
- ☀ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica
- ☀ Mejorar la fertilidad del suelo y la vida microbiana del suelo
- ☀ Suministro equilibrado de nutrientes
- ☀ Cultivo intercalado de diferentes verduras.

Con estas medidas preventivas, la mayor parte de problemas de plagas y enfermedades se pueden evitar o reducir. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver listas positivas); sin embargo, por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo gracias a una combinación de métodos preventivos y curativos se puede obtener una exitosa producción biológica de zanahorias. Hay que prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica. (por ejemplo la Norma de la Unión Europea para agricultura biológica sólo permite un uso restringido de medios como cobre, insecticidas naturales, etc.). En caso que se apliquen nuevas preparaciones, se necesita la aprobación del organismo de certificación responsable.

Enfermedades

Cuadro 61:
Ejemplos de enfermedades de la zanahoria y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas	Medidas directas
Mancha negra de la hoja (<i>Macrosporium carotas</i>)	Manchas oscuras pequeñas con centros amarillos en las hojas	Semillas de buena calidad; rotación de cultivos	Aplicaciones de cobre
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Ataca el tallo (algunas veces las raíces) con lesiones de color marrón oscuro	Suelo: Exposición al sol/Calor solar; el material orgánico incluso la paja añadida al suelo aumenta el crecimiento de organismos antagonistas en el suelo; la cebolla como un pre-cultivo puede reducir la incidencia de enfermedades.	Hongos antagonistas como <i>Trichoderma herzianum</i> y <i>Bacillus subtilis</i>

Insectos de plagas

Cuadro 62:
Ejemplos de plagas de la zanahoria y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos, incluyendo el "Áfido de la zanahoria" <i>Cavariella aegopodii</i>	Considerado un vector de ciertas enfermedades por virus.	Soporte de enemigos naturales como mariquitas y avispas parásitas; en casos urgentes aplicaciones de <i>B. bassiana</i> y/o rotenone; nicotina, extracto de tabaco.
Mosca de la zanahoria (<i>Psila rosae</i>)	Los gusanos hacen sus madrigueras dentro y a través de las raíces. Generalmente las madrigueras se llenan con excrementos de larvas rojas.	
Gusanos cortadores (varias especies)	Larvas pequeñas a grandes que se alimentan de las raíces y del follaje.	Soporte de enemigos naturales; Métodos de cultivo: arar un mes antes de plantar para hacer que las orugas y larvas salgan a la superficie. Recojo a mano en la noche para retirar las larvas. Insecticidas naturales como Derris, Rotenon. Dependiendo del sitio y cultivo, se ha informado que la inundación del campo ayuda.
Gorgojo vegetal (<i>Listroderes Dificilis</i>)	Comen formando túneles en las raíces.	Soporte de enemigos naturales de adultos y larvas (por ejemplo pájaros, hormigas, avispas, nemátodos parásitos, moscas taquinidos). Control del cultivo: amplia rotación de cultivo, (incluyendo otras plantas hospedantes); hospedantes salvajes como álsine se deben colocar a un lado del campo de zanahorias.
Babosas		Trampas de cerveza.
Larvas de elatéridos		Cultivo intercalado con ajo.
Nematoides (<i>Meloidogyne spp</i>)	Produce verrugas en la superficie de las zanahorias, así como la división en dos.	Rotación de cultivos, especialmente con leguminosas como abono verde.

3.5.5. Manejo de malezas

El manejo de malezas es importante principalmente durante las primeras etapas, cuando las plantas de zanahoria están todavía muy pequeñas y débiles. El suelo se debe cubrir con materia seca de cualquier tipo.

3.5.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Es más probable que las zanahorias cosechadas y manipuladas con agua caliente, se maltraten y hay que tener cuidado en su manipulación para evitar que se marchiten.

Las zanahorias maduras están bien adaptadas para ser almacenadas y se almacenan en grandes cantidades durante el otoño y el invierno tanto para el mercado donde se venden frescas como para ser procesadas. Hay que manipular con

cuidado durante y después de la cosecha para evitar los golpes, cortes y rupturas y para asegurar un buen almacenamiento.

Las zanahorias más maduras se pueden almacenar de 7 a 9 meses a una temperatura de 0° a 1°C con una humedad relativa muy alta, de 98 a 100%. Sin embargo, incluso bajo estas óptimas condiciones, entre 10 y 20% de las zanahorias pueden mostrar algún signo de marchitación después de 7 meses. El almacenamiento de 5 a 6 meses es más realista en condiciones comerciales normales (0° a 4°C) con 90 a 95% de humedad relativa.

Un enfriamiento rápido a 4°C o menos después de la cosecha es esencial para extender el período de almacenamiento. Las raíces que no se han enfriado lo suficiente se marchitan más rápidamente.

Las zanahorias pierden humedad fácilmente y como resultado se marchitan. Hay que mantener un alto grado de

humedad. Las zanahorias almacenadas entre 98 y 100% de humedad relativa desarrollan menos marchitación, pierden menos humedad y permanecen más crujientes que las almacenadas entre 90 y 95% de humedad relativa.

Una temperatura de -1°C a 1°C es esencial si se quiere reducir la marchitación y los brotes. Con un almacenamiento de 4 a 10°C , se puede desarrollar una marchitación y rebrote considerable en un lapso de 1 a 3 meses.

Es aconsejable lavar las zanahorias antes del almacenamiento si se han cosechado en condiciones húmedas. Muchos organismos potenciales causantes del deterioro se retiran con el lavado. También, las zanahorias limpias, lavadas, permiten la libre circulación del aire. Debe haber circulación del aire entre cajones de las plataformas (pallet) en donde se almacenan las zanahorias para retirar el calor de respiración, mantener una temperatura uniforme y ayudar a impedir la condensación. Una velocidad del aire de 14 a 20 pies/minuto es adecuada para una baja temperatura de almacenamiento.

El sabor amargo de las zanahorias, que se puede desarrollar durante el almacenamiento, se debe a un metabolismo anormal causado por el etileno. Este gas por lo general es expedido por las manzanas, peras y otras frutas y verduras y por tejidos en descomposición. El sabor amargo se puede evitar almacenando las zanahorias lejos de tales productos. También, el desarrollo del sabor amargo se puede evitar bastante con un almacenamiento a baja temperatura, ya que reduce al mínimo la producción de etileno. En las zanahorias almacenadas muchas veces se desarrolla un color marrón en la superficie o decoloración de óxido.

3.6. Pepino

El pepino (*Cucumis sativus L.*) se cultiva para comerlo fresco o conservado como pickles. El pepino tiene dos flores diferentes, masculina y femenina. Las flores masculinas abren primero y siempre se caen. Las flores femeninas forman el pepino y no se deben caer. Por lo tanto, es importante tener abejas productoras de miel o abejorros cerca del campo para que polinicen las flores y mejoren la formación de la fruta. El pepino es una planta rastrera, miembro de la familia de las Cucurbitáceas que incluye al zapallo, calabacín y calabaza. Crece mejor cuando se le permite extenderse a lo largo del suelo en el semillero. Esto es porque las raíces secundarias se desarrollarán a lo largo del tronco rastrero en la unión entre el tronco y la hoja. Las raíces secundarias son una fuente adicional de nutrientes para las plantas y frutos.



Selección de pepinos para ventas y transporte.

3.6.1. Requisitos ecológicos

El pepino debe crecer a temperaturas cálidas y a plena luz del sol, evitando plantar el pepino en la estación de lluvias y en días muy ventosos. Maduran rápidamente y se adaptan

bien al crecimiento en el campo. El pepino crece mejor en suelos sueltos, marga arenosa, pero puede desarrollarse bien en cualquier suelo bien drenado con un pH de 6.0 a 7.3.

3.6.2. Sistemas de producción biológica de pepinos

Antes de preparar el suelo, hay que retirar todas las piedras grandes y varas largas del suelo. Hay que incorporar al suelo residuos de material vegetal por lo menos cuatro semanas antes de plantar o sembrar. Hay que regular las malezas antes de plantar pepinos con una labranza superficial del suelo (rastra). Una buena preparación del almácigo es importante porque los pepinos echan raíces en suelos poco profundos. El suelo se tiene que trabajar en estratos de 10 a 15 cm de alto y por lo menos 1.50 a 3.0 m de distancia. Los camellones son especialmente importantes en los suelos pesados y con drenaje pobre porque el pepino necesita un buen drenaje.

Variedades adecuadas

Hay una gran diversidad de variedades de pepino que se pueden usar para cultivar. Los cultivadores biológicos seleccionan las variedades más resistentes a las enfermedades (por ejemplo a la oidiosis) y aquellas variedades con buen rendimiento y buenas propiedades de calidad. Generalmente, se cultivan dos tipos de pepino. Los tipos de pepino destinados para cortarlos en tajadas tienen de 15 a 20 cm de largo y 3 cm o más de diámetro cuando maduran. Los tipos de pepino para elaboración de pickles tienen de 8 a 10 cm de largo y hasta 2.5 cm de diámetro cuando maduran. Ambos tipos se pueden usar para hacer pickles cuando son pequeños.

Diseño de la plantación

Como el pepino es un cultivo rastrero, requiere mucho espacio. Las plantas pueden alcanzar 2 a 3 m o más. Los pepinos de campo se pueden extender en el suelo. Tres semillas de pepino se pueden depositar en los campos manualmente

en cada hoyo al borde del camellón. La distancia final entre plantas debe ser de 40 cm. Después de la germinación, las plantas adicionales se tienen que retirar para mejorar el crecimiento. Las ventajas de sembrar directamente el pepino es que las plantas desarrollan un mejor sistema de raíces y es un método menos caro comparado con el método de plantado. Hay que regar el primer día, y si no llueve, cada dos o tres días hasta que germinan. Detener el crecimiento de la rastrera cuando los pepinos llegan a la parte superior del almácigo rompiendo el extremo vellosa de la planta. Esto dejará más energía para el desarrollo del fruto.

El pepino necesita altos niveles de nutrientes. Esto se debe tomar en cuenta en la rotación de cultivos. Los cultivos anteriores deben dejar suficientes nutrientes en el suelo para el pepino. Por eso los cultivadores biológicos seleccionan cultivos de leguminosas (por ejemplo guisante de paloma), frijoles u otros vegetales como puerros que hayan crecido después como abono verde. El lapso de tiempo entre dos cultivos de pepino dentro de la rotación del cultivo es de por lo menos tres años.

3.6.3. Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización biológica

Las necesidades de nutrientes del pepino son como 140 kg de nitrógeno, 30 kg de fósforo y 170 kg de potasio por hectárea. Los cultivadores biológicos “fertilizan” el suelo, donde los nutrientes se transforman y están disponibles para que las plantas los tomen a través de microorganismos. Esto se puede obtener a través de un alto porcentaje de cultivos de leguminosas (frijoles) o cultivos de cobertura (por ejemplo arveja velluda) en el suelo y a través de la aplicación de compostaje bien fermentado o abono animal. Además, se pueden usar los fertilizadores biológicos comerciales (por ejemplo compostaje, polvo de cuerno) que están disponibles en la región del cultivo. Por ejemplo, en una rotación de cultivo después del abono verde (como la arveja velluda) y durante las preparaciones del suelo, se

puede aplicar 30 toneladas por hectárea de compostaje o abono animal. Cuando se plantan pepinos, se puede añadir medio puñado de compostaje por cada grupo de plantas.



Sistema de soporte para una plantación de pepino.

Irrigación

El pepino necesita suficiente agua para un rendimiento adecuado. Un sistema adecuado es la irrigación por goteo. Riegue las plantas semanalmente si no llueve.

3.6.4. Manejo de plagas y enfermedades

Enfermedades

Hay varias enfermedades diferentes que atacan al pepino. La mayoría se manifiesta como manchas en la parte superior o inferior de las hojas o en el fruto. Una amplia rotación de cultivos ayuda a prevenir las enfermedades.

Cuando aparece la oidiosis, se puede considerar rociar cobre cada 14 días. El cobre se considera como uno de los fungicidas biológicos menos deseables debido a que intoxica el suelo. Por lo tanto, la aplicación anual se limita a 4-8 kg por hectárea (dependiendo de la norma biológica aplicada). Nunca rocíe cuando hay luz solar (porque quemará las plantas).

La oidiosis necesita hojas húmedas para propagarse. Las medidas preventivas incluyen la selección de variedades tolerantes, irrigación temprano en la mañana, y una cosecha temprana. Usar irrigación por goteo.

Oidiosis: medidas preventivas, selección de variedades tolerantes. Este hongo prefiere las condiciones secas. Las medidas directas incluyen la aplicación de sustancias como aceite de hinojo, lecitina de soya, y azufre (rociar solamente cuando está nublado a bajas concentraciones).

El escarabajo del pepino provoca la marchitación en esta verdura; retire y destruya las plantas afectadas y controle la población de escarabajos.

Plagas

Los cultivadores biológicos buscan insectos lo más frecuentemente posible. Las redes de protección de plantas se usan para impedir infestaciones muy grandes. Diferentes insectos atacan al pepino incluyendo áfidos, escarabajo mexicano del frijol o el escarabajo del pepino. El escarabajo mexicano del pepino parece una mariquita larga, anaranjada, salvo que no tiene la “cara” distintiva de color blanco y negro de la mariquita. Sus larvas son amarillas y velludas. Las hojas dañadas tienen apariencia de encaje. Tanto los adultos como las larvas son fáciles de atrapar ya que se caen cuando se las molesta. El escarabajo del pepino (rayado y moteado) es amarillo, con las marcas características. Ellos vuelan cuando se les molesta y son más difíciles de atrapar. Para una infestación numerosa, hay diferentes productos disponibles como: rotenone, piretrina, ácidos grasos y cuasia.

3.6.5. Manejo de las malezas

Antes de sembrar el pepino hay que realizar una cura de malezas. Durante el período de crecimiento del pepino, se aplican las siguientes estrategias en una granja biológica:

- ☀ el mulch orgánico es una buena posibilidad si está disponible en la granja o en la región.

- ☀ El mulch plástico es una alternativa pero es más caro.
- ☀ El trabajo manual con la azada requiere mano de obra intensiva, pero es un método muy efectivo y seguro para regular las malezas. Cuando pase la azada manualmente, tenga cuidado con las raíces superficiales del pepino.
- ☀ El uso de un cultivo de cobertura (por ejemplo arveja velluda) que compite bastante con las malezas, es una óptima medida preventiva para evitar la infección por malezas antes de cosechar el pepino.

3.6.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

El área de cosecha se puede dividir, por ejemplo, en dos sub-áreas que se cosechan alternativamente; esto permite equipos de cosecha más pequeños y por lo tanto una reducción en los costos de producción. Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos durante la cosecha:

- ☀ cosechar frecuentemente, incluso cuando la primera cosecha no cubre el costo. Recoger los pepinos cuando todavía son pequeños; esto forzará a las plantas a producir más permitiéndole al pepino alcanzar la madurez total, produciendo por lo tanto semillas maduras de tamaño completo sin interrumpir la producción de plantas.
- ☀ En la cosecha, cuando haya pepinos que no se han formado bien a pesar de haber alcanzado el tamaño deseado, no espere hasta que se vuelvan amarillos. Los pepinos amarillos han madurado demasiado y tendrán un sabor fuerte y serán de baja calidad.
- ☀ Evitar pararse encima de las plantas.

3.7. Berenjena

La berenjena pertenece a la familia de las Solanáceas y es originaria de la zona tropical al este de la India. Crece como planta anual o plurianual. Tiene un denso hábito de ramas, las ramas pueden ser erectas o extendidas. Como regla general, la planta anual no mide más de un metro, pero en condiciones climáticas favorables también crece hasta 3 metros de altura.



Verduras biológicas.

Las hojas son enteras, generalmente ligeramente lobuladas, pero rara vez aserradas. Sus tamaños varían desde los 10 hasta los 30 cms de longitud. Algunas variedades tienen tallos espinosos.

Hay por lo menos tres variedades ampliamente cultivadas de berenjenas que se reconocen fácilmente por sus flores y frutos característicos:

- ☀ berenjena (*Solanum melongena* L.)
- ☀ tomate amargo con frutos oblongos (*Solanum esculentum* L.)
- ☀ tomate amargo con frutos globulares (*Solanum incanum* L.).

La berenjena es una verdura sensible al frío que necesita una larga estación cálida para su mejor rendimiento. El cultivo de la berenjena es similar al de la pimienta, con trasplantes que se siembran en el jardín después de que ha pasado el daño de la helada. La berenjena es una planta ligeramente más larga que la pimienta y se siembra un poco más espaciada. La berenjena necesita atención cuidadosa para una buena cosecha.

3.7.1. Requisitos ecológicos

La berenjena crece a plena luz del sol, pero tolera algo de sombra. Tolerancia bien la seca pero el rendimiento es bajo cuando el agua es escasa.

Una marga arenosa bien drenada de pH 5.5 a 6.5 con alto contenido de materia orgánica es ideal para el cultivo de berenjena. Los requisitos de fertilidad son similares a los del tomate y la pimienta.

Para reducir el riesgo de marchitamiento de verticillium y otras enfermedades, evitar usar campos en donde se ha plantado tomate, pimienta, papa, fresa o arándanos.

Temperatura

La berenjena crece mejor a temperaturas que van desde los 18 a 25°C.

Cuadro 63: Óptimas temperaturas para la berenjena		
Etapa de desarrollo	Temperatura en el día °C	Temperatura en la noche °C
Germinación	23-25	23-25
Hasta el trasplante	20-25	18-20
Plántula	18-20	18-20
Plantado	20-25	18-20
Trasplante final	18-25	

3.7.2. Sistemas de producción de berenjena biológica

La berenjena necesita una larga temporada de crecimiento, de manera que los trasplantes son los más usados. Normalmente se inician en el invernadero o semilleros. Las semillas se siembran en suelo plano poco profundo de 9 a 10 semanas antes de trasplantarla al campo. Hay que mantener la temperatura constante ya que las plantas jóvenes se paralizan fácilmente con las temperaturas frías o la seca.

Aunque la berenjena tiene flores perfectas y la autopolinización no parece ser un problema, se necesitan abejas para una buena polinización. Normalmente, las abejas silvestres son adecuadas, pero si no hay, hay que llevarlas.

Variedades adecuadas

El consumidor prefiere las variedades de berenjenas con forma alargada, pero también hay variedades de berenjenas cortas y redondas.

Propagación y manejo del vivero

Las semillas se deben sembrar en bolsas plásticas, bandejas de semillas o en el campo, en un lugar protegido, escogido especialmente para el cultivo de las plantas jóvenes. Las semillas de berenjena tardan entre 10 y 25 días para germinar.

El trasplante de plantas jóvenes se realiza cuando han alcanzado 15 cm o la etapa de 5 a 6 hojas. Una irrigación cuidadosa es necesaria en el momento del trasplante porque los trasplantes son muy sensibles a la falta de agua.

Una vez en el campo, la distancia en las hileras para las berenjenas es de 0.8 – 1.0 m y entre las hileras es de 1.2 – 1.5 m. Si se escoge una distancia superior para plantar, se aumenta la productividad y tiempo de vida de cada planta.

Diseño de la rotación

Debido a ciertas enfermedades, la rotación correcta es de gran importancia para la berenjena. Nunca se debe plantar antes o después del cultivo de otras Solanáceas como el tomate o la papa. La berenjena crece bien después de leguminosas como frijoles verdes o arvejas.

La berenjena biológica se planta en sistemas rotatorios. Los pastos y los cultivos de grano pequeño que se siembran en rotación para aumentar la estructura del suelo y la materia orgánica se deben arar varios meses antes de la siembra para evitar problemas de gusanos cortadores y larvas de elatéridos. Los cultivadores biológicos han tenido muy buenas experiencias plantando cultivos de cobertura de leguminosas antes de las berenjenas, por ejemplo arveja velluda (*Vicia villosa*).

3.7.3. Nutrición e irrigación del suelo

Como regla general, un suministro regular con materia orgánica es de la mayor importancia. El abono verde se aplica para proteger la capa superior del suelo y ofrecer nutrientes para los microorganismos y las plantas. Por otro lado, se aplica compostaje para mantener y mejorar la fertilidad del suelo a largo plazo.

La fertilización correcta se realiza de acuerdo con diferentes factores tales como el tipo de suelo, etapa de crecimiento y disponibilidad del fertilizante.

Las berenjenas bien nutridas producirán más frutos a lo largo de un período de tiempo, especialmente en casos en que la fertilización se realizó durante la floración de la planta. Las berenjenas necesitan mayores cantidades de fósforo y de boro (la aplicación de fosfato de roca al compostaje que se aplica al sitio de producción de la berenjena puede ser apropiada).

Irrigación

Poco después del trasplante de las plantas jóvenes al campo, las berenjenas se tienen que regar diariamente. Después, la irrigación se realiza cada 2 a 4 días dependiendo del tipo de suelo y del clima.

El tipo de suelo no afecta la cantidad total de agua que se necesita, pero indica la frecuencia de la aplicación de agua. Los suelos más ligeros necesitan una irrigación más frecuente, pero menos cantidad de agua por irrigación.

Para mejorar el desarrollo de la raíz, es recomendable limitar la irrigación por algunas semanas después de plantar si las condiciones lo permiten. Se necesita humedad regular para el suministro de nutrientes; la salud de la planta y la calidad de la fruta son muy importantes. La irrigación se puede realizar mediante irrigación por goteo (la más usada) e irrigación por inundación. Las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de irrigación se tienen que evaluar cuidadosamente antes de invertir en la producción de berenjena biológica; por ejemplo: la irrigación por inundación puede aumentar las enfermedades que se originan en el suelo, la irrigación por goteo puede aumentar las concentraciones de sal en la parte superior del suelo.

Dependiendo del sitio de producción y las condiciones climáticas, la cobertura con materia orgánica (por ejemplo del desmalezado) puede ayudar a mantener la humedad del suelo.

3.7.4. Manejo de plagas y enfermedades

La berenjena es propensa a los disturbios fisiológicos, enfermedades y plagas. Las medidas preventivas contra tales plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción de berenjena biológica:

- ☀️ óptima selección del sitio.
- ☀️ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades.

- Amplia rotación (en caso de enfermedades que se originan en el suelo por lo menos cuatro períodos libres de producción de berenjena).
- Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.
- Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo.
- Suministro equilibrado de nutrientes.

Con estas medidas preventivas, la mayor parte de problemas de plagas y enfermedades se pueden evitar o reducir. Además, se pueden aplicar preparaciones biológicas (ver listas detalladas); sin embargo, por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto sólo gracias

a una combinación de métodos preventivos y curativos se puede obtener una exitosa producción biológica berenjena. Hay que prestar atención a los requisitos legales para agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea sólo permite el uso restringido de medios como el cobre, insecticidas naturales, etc.). En el caso que se tenga que aplicar nuevas preparaciones, se necesita la aprobación final por parte del organismo de certificación responsable.

Enfermedades

Las enfermedades de la berenjena incluyen la marchitación de verticillium, pudrición por *phomopsis*, rizoctonia. El tratamiento de las semillas puede reducir la posibilidad de pudrición de la raíz y el humedecimiento.

Cuadro 64:
Ejemplos de enfermedades de la berenjena y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas	Medidas directas
Marchitación de Verticillium (<i>fungus Verticillium albo-atrum</i>)	Las plantas jóvenes parecen normales, pero después se desarrollan mal a medida que crecen. Las plantas severamente afectadas se vuelven amarillas. El follaje inferior se marchita y se caen las hojas. Los síntomas siguen progresando hasta que la planta muere.	Rotaciones de largo plazo con cultivos que no tienen relación y que no son propensos a la marchitación, y plantando en suelo bien drenado. El residuo de algodón desmotado se tiene que evitar o estar bien mezclado en el compostaje si es que se utiliza.	Aplicación de cobre
Pudrición de la semilla y humedecimiento		Adecuadas condiciones de crecimiento.	
Mancha de la hoja y pudrición de la fruta (<i>Fungus Phomopsis vexans</i>)	Manchas marrones circulares en la fruta y hojas. En la fruta, las manchas hundidas suaves se pudren y se secan.	Usar una rotación de cultivo de tres años.	Aplicación de cobre
Roya temprana (<i>fungus - Alternaria solani</i>)	Muerte de la plántula conocida como collar de pudrición. La infección posterior es en el follaje comenzando en la parte inferior de la planta y desarrollándose hacia arriba. Las manchas se caracterizan por anillos concéntricos que le dan una apariencia de objetivo.	Las plantas que están bien fertilizadas e irrigadas no son tan propensas. Las rotaciones largas, el control de malezas, el fertilizante adecuado y la irrigación (surcos) ayudarán a reducir las pérdidas.	
Pudrición de la fruta por Colletotrichum (<i>fungus - Colletotrichum melongenae</i>)	Las lesiones en la fruta varían de pequeñas manchas a media pulgada de diámetro. El tejido está hundido, con un área llena con un ceno color carne de esporas de hongos.	La lluvia y la irrigación de cabecera favorecen el desarrollo de la enfermedad.	
Amarillamiento (Tobacco Ring Spot Virus)	Las hojas superiores van tomando un color amarillo y blanco. Después, toda la planta se vuelve amarilla y puede morir.	Evitar plantar en campos donde ha habido casos de amarillamiento y controlar los nemátodos. El nemátodo es un vector conocido del virus.	

Insectos de plagas

La rotación y selección adecuada de los campos pueden ayudar a reducir los problemas con insectos.

Cuadro 65:
Ejemplos de plagas de la berenjena y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Diferentes especies de áfidos deforma el follaje, flores y frutos.	Succiona los jugos de las plantas; vector de enfermedades; crea rocío de miel;	Jabón insecticida; liberación de insectos benéficos si están disponibles (marigueta, crisopas etc.); aplicaciones de <i>beauvaria bassiana</i> , piretrina rotenone;
Escarabajo colorado de la papa <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Se alimenta del follaje;	Aplicación de <i>Bacillus thuringiensis</i> , neem, piretrina, y rotenone en las larvas;
Ácaros <i>Tetranychus</i> spp.	Se alimenta de los jugos de la planta y vuelve a las hojas de color amarillo y marrón;	Promover enemigos naturales como mariguitas, crisopas verdes, ácaros depredadores, Aplicación de <i>Tephrosia</i> , ajo, neem, piretrina, cúrcuma;
Pulgón de la papa <i>Epitrix subcrinita</i>	Se alimenta del follaje, origina diminutos huecos en las hojas. El daño puede ser severo, especialmente en las plantas jóvenes;	aplicaciones de neem, piretrina, rotenone, sabadilla;
Larvas de elatéridos	Mata a las plantas jóvenes, debilita a las más antiguas Los daños pueden ser graves, particularmente en las plantas jóvenes;	Tabaco, neem;
Gusano cortador	Corta el tallo de las plantas.	Usar nemátodos parásitos en el suelo, esparcir cenizas de madera alrededor del tallo, Salvado húmedo mezclado con Bt esparcido en el suelo.

3.7.5. Manejo de malezas

El control de malezas es importante durante las primeras etapas de crecimiento. Después de eso la planta alcanza suficiente altura y fortaleza para competir por el agua y la luz.

El control exitoso de las malezas en la producción biológica de berenjena se basa en una combinación de diferentes estrategias. La planificación de una rotación diversa de cultivos, especialmente cuando involucran cultivos de cobertura que compiten con las malezas, es el primer y más importante paso en la producción de berenjena. Los cultivadores biológicos también prestan mucha atención a las medidas sanitarias que evitan la introducción de malezas (semillas y propagadores).

3.7.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Cosechar el fruto de la berenjena cuando ha desarrollado un color brillante para su variedad, pero mientras todavía son firmes al tacto. En esta etapa, las semillas serán jóvenes, blancas y tiernas y la pulpa firme y blanca. A medida que el fruto pasa la primera etapa comestible y se vuelve demasiado maduro, la superficie del fruto se vuelve pálida, las semillas se endurecen y oscurecen, y la pulpa se vuelve esponjosa. El recojo rápido aumenta la fructificación y el rendimiento.

El fruto se corta de la planta como 3 cm por encima del cáliz o anexo de fruto, usando un cuchillo afilado. Los frutos se limpian o lavan después de la cosecha para fortalecer su apariencia lustrosa. Los frutos se deben manejar cuidadosamente para que las espinas en el cáliz (u otros objetos punzantes) no dañen su delicada cáscara.

Almacenamiento

Las berenjenas se deben almacenar entre 7 y 13°C con un nivel de humedad recomendado de 90 a 95%. La berenjena es sensible al frío menor a 10°C y se deteriora rápidamente a temperaturas calientes, de modo que no se adaptan a un almacenamiento prolongado. La superficie agujereada, bronceada y las semillas y pulpa marrones son síntomas de daño causado por el frío, y la pérdida de brillo y marchitación son síntomas de deterioro normal. La sensibilidad de las berenjenas al frío es diferente según la variedad cultivada, madurez, tamaño del fruto y estación de cosecha. El fruto cosechado en su madurez óptima o a mediados del verano es más sensible que el que se cosecha en una etapa de sobre maduración o en el otoño, cuando la temperatura es más fría. Por lo tanto, las berenjenas cultivadas a mediados del verano se pueden mantener aproximadamente una semana a 13°C, mientras que las cultivadas en el otoño se pueden mantener como 10 días a 9°C.

3.8. Lechuga

La lechuga (*Lactuca sativa L.*) es una hierba de estación de la familia de las Compositae. Algunas variedades forman repollos y se llaman lechugas arrepolladas. Las hojas son largas, más o menos arrugadas, algunas veces lobuladas y de color variable desde verde pálido hasta púrpura. Los rosetones de la lechuga arrepollada a veces son muy compactos.

Hay cinco tipos distintos de lechuga: **hoja** (también llamada lechuga de hojas sueltas), **lechuga romana**, **crujiente** (o **Iceberg**), **butterhead** y **de tallo** (también llamada lechuga-espárrago).

La **lechuga de hoja**, el tipo más ampliamente adaptado, produce hojas crujientes acomodadas de forma suelta alrededor del tallo. Es la más plantada y consumida en ensaladas vegetales. La **lechuga “romana”** forma una cabeza recta, alargada; las variedades **“crujientes”**, tipos iceberg, se adaptan a las condiciones del norte y necesitan más cuidado. Las variedades **butterhead** son generalmente pequeñas, tipos repollo suelto que tienen hojas tiernas y suaves con delicado sabor dulce y las **lechugas de tallo** forman un tallo de semillas alargado.

3.8.1. Requisitos ecológicos

La lechuga responde bien a la humedad, a un suelo rico, completa exposición al sol y clima frío. Es una planta típica de clima cálido.

Temperatura

Crece en cualquier parte donde la temperatura promedio se mantenga entre los 10 y 20°C. En climas cálidos, se puede interrumpir la formación de la cabeza. Generalmente, las lechugas se benefician de las noches frías, que tienden a fortalecer su leve sabor dulce, mientras que las temperaturas altas en general (por encima de los 25°C) tienden a producir

sabores fuertes (amargos). Ciertas variedades semi-arrepolladas y lechuga se hoja son menos tolerantes a las temperaturas altas y no desarrollan sabores fuertes.

Suelo

Los tipos de suelo más adecuados son las turbas arenosas y las turbas negras (“mucks”), margas arenosas negro profundo y margas. La lechuga es ligeramente tolerante a los suelos ácidos, pero el pH ideal va desde los 6.0 a 6.8. Una buena capacidad de retención de la humedad y un buen drenaje es importante, especialmente para los tipos de lechuga arrepollada. Los suelos que se compactan fácilmente o son compactos pueden afectar negativamente el crecimiento de la lechuga arrepollada. Para una producción exitosa de lechuga arrepollada, los suelos deben ser lo menos compactos posible. En el caso de siembra directa, una textura fina del suelo contribuye a una buena germinación.

3.8.2. Sistemas de producción de lechuga biológica

Variedades adecuadas

Aunque la mayoría está adaptada a los climas fríos, hay variedades de verano y de invierno que se pueden usar en cada una de las estaciones.

Propagación y manejo de viveros

La lechuga se debe sembrar en bandejas de semillas de modo que las plantas jóvenes puedan crecer lo suficientemente fuertes para el campo. El transplante se realiza cuando las plantas jóvenes tienen de 4 a 6 hojas, normalmente después de 25 a 30 días. Para obtener lechugas más fuertes y grandes, las plántulas se pueden cubrir con una capa fina de sustrato durante su crecimiento en las bandejas. Por el peligro de remojo de las plantas pequeñas, no es aconsejable irrigar las bandejas un día antes del transplante.

Los estratos elevados son ideales para la producción de lechugas. Ellos ayudan a impedir el daño de la compactación

del suelo e inundación. También mejoran el flujo de aire alrededor de las plantas lo que da como resultado una reducción de la incidencia de enfermedades.

Siembra

Las profundidades de siembra son de 6 a 12 mm. En el caso de suelos más pesados, se recomienda menos profundidad. La germinación tendrá lugar de 3 a 5 días en buenas condiciones. La siembra directa es más lenta de 10 a 14 días después del día de la siembra.

Transplante

Normalmente, el transplante se realiza manualmente o semi-manualmente con plantadores que están en plataformas cerca de los bloques de plántulas en el suelo en los surcos preparados.

Dependiendo del tipo de lechuga, las plántulas se plantan a distancias menores o mayores dentro y entre las hileras.

Cuadro 66:
Distancia entre hileras y dentro de las hileras para la plantación de lechuga

	Distancia en la hilera	Distancia entre las hileras
Lechuga	0.25m	0.25 - 0.30m

3.8.3. Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización

La cal es necesaria cuando los suelos tienen un pH bajo. La fertilización previa con abono o compostaje biológico o fósforo, 8 a 10 días antes de transplantar las plantas jóvenes, también ayudará a un mejor desarrollo.

Condiciones para la disponibilidad de nutrientes

Debido a sus pequeñas raíces, la disponibilidad de nutrientes para la lechuga es más difícil que para otras especies. Como el 80% del crecimiento se da entre 3 a 4 semanas

antes de la cosecha, éste es el período más crítico. Durante el mismo período, un desorden fisiológico llamado “tipburn” (desecamiento de puntas y bordes) ocurre con frecuencia. Se dice que el “tipburn” está relacionado con un déficit de calcio. El suelo fértil y bien equilibrado es la mejor precondición para asegurar un suministro satisfactorio de nutrientes.

Irrigación

La lechuga necesita un suministro constante de humedad para todo el período de crecimiento. En las etapas posteriores del desarrollo del cultivo, un buen suministro de agua es especialmente importante. Sin embargo, las condiciones que son demasiado secas o demasiado húmedas producen cabezas de menor calidad.

Pueden ser necesarias de 8 a 10 irrigaciones y de 10 a 12 pulgadas de agua por acre dependiendo de la variación estacional, variedad y fecha de siembra. El tipo de suelo no afecta la cantidad total de agua que se necesita, pero indica la frecuencia de la aplicación de agua. Los suelos más ligeros necesitan aplicaciones de agua más frecuentes, pero menos agua en cada aplicación. La irrigación por aspersión de las lechugas está muy difundida.

3.8.4. Manejo de plagas y enfermedades

Las medidas preventivas contra las plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción de lechuga biológica:

- ☀ Óptima selección del sitio.
- ☀ Selección de plagas y enfermedades resistentes a las enfermedades.
- ☀ Amplia rotación (para evitar enfermedades que se originan en el suelo).
- ☀ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.
- ☀ Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo.
- ☀ Suministro equilibrado de nutrientes.
- ☀ Cultivo intercalado de diferentes verduras (por ejemplo Basil como repelente contra los áfidos).

Con estas medidas preventivas la mayor parte de problemas de plagas y enfermedades se pueden evitar o reducir. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver lista positiva); sin embargo, por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo gracias a una combinación de métodos preventivos y curativos se puede obtener una exitosa producción biológica de lechuga. Se debe prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea para agricultura biológica sólo permite un uso restringido de medios como el cobre, insecticidas naturales, etc.) En caso que se tenga que aplicar nuevas preparaciones, es necesaria la aprobación del organismo de certificación responsable.

Enfermedades

Cuadro 67:
Ejemplos de enfermedades de la lechuga y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas	Medidas directas
Virus (mosaico y otros)	Pudrición de hojas; mala formación de las hojas; plantas pequeñas	Controla insectos que actúan como vectores para estas enfermedades	Retirar las plantas infectadas
S. menor (caída de la lechuga) S. <i>Sclerotium</i>	Las hojas se marchitan y caen desde la cabeza. El corazón puede permanecer erecto, pero se vuelve una masa húmeda, blanduzca	Reduce la humedad debajo y entre el follaje (filas más anchas, poda de hojas viejas);	<i>Coniothyrium minitans</i> y <i>Trichoderma spp.</i> Sólo los parásitos que han mostrado buenos efectos contra <i>Sclerotium</i>
Boltytis	Pudrición de puntas	Aireación apropiada (campo/sala de almacenamiento)	Retirar las plantas infectadas (campo y sala de almacenamiento); aplicación de hongos antagonistas <i>Trichoderma harzianum</i> parece ser efectiva (no aplicada en la práctica hasta ahora)
Septoria			Aplicaciones de cobre

Insectos de plagas

Cuadro 68:
Ejemplos de plagas de la lechuga y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos, primeramente áfido verde del melocotón <i>Myzus persicae</i>		Enemigos naturales, algunos de los cuales son específicos y otros que son generales para todos los áfidos. Los más efectivos por ejemplo en Hawaii son los gusanos sífidos depredadores, <i>Allograpta sp.</i> , mariquitas y avispas parásitas. Otro parásito efectivo es <i>Diaretus chenopodiaphidis</i> Ashmead; En casos urgentes aplicar tabaco
Escarabajos del pepino incluyendo el escarabajo de pepino moleado occidental <i>Diabrotica undecimpunctata</i>	Ataca las plántulas y se alimenta del follaje	Usar White Tephrosia (<i>Tephrosia candida</i>) en forma de mulch y/o extracto acuoso (20g de hojas en 100 ml de agua). Las plantas Tephrosia contienen fuertes venenos de pescado que también pueden afectar la salud humana
Gusanos cortadores y oruga militar	Se alimentan de tallos y hojas. Normalmente en el suelo durante el día	Métodos de cultivo: arado un mes antes de plantar para que las orugas y larvas salgan a la superficie; recojo a mano en la noche
Loopers incluyendo el looper de la Alfalfa <i>Autographa californica</i>		<i>Bacillus thuringiensis</i>
Babosas, muchas especies		Preparaciones de chile (ají) picante (extracto acuoso)
Moluscos de tierra	Se alimentan de las hojas y dejan estelas de baba	Extracto de hoja de albahaca dulce
Larvas de elatéridos <i>Limoniusspp</i>		Cultivo intercalado con ajo

3.8.5. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Como la lechuga es demasiado frágil, se manipula lo menos posible. La mayor parte de lechuga que va para el mercado de venta fresca se corta a mano y se poda, y se coloca en cajas de cartón en el campo. Después se lleva a un área central para enfriado al vacío. En algunas zonas no se enfría al vacío, si no que se coloca en una nevera portátil para mantenerlas temporalmente hasta que se lleven al mercado. Ninguna lechuga se lava antes de llegar a la tienda, pero algunas se pueden hidro-enfriar (hydro cooling) o enfriar al vacío (vacuum cooling).

La lechuga y otras verduras de hoja se tienen que mantener limpias, libres de tierra y lodo. Si la cosecha se retrasa o si la verdura ha madurado demasiado, adquiere un sabor fuerte, amargo y áspero, entonces el producto no se puede vender.

La lechuga es extremadamente perecible y necesita manipularse con delicadeza y venderse rápidamente. La lechuga se puede mantener temporalmente a 0°C y 90 a 95% de humedad relativa por varios días.

La cabeza de lechuga se cosecha cuando las cabezas son de buen tamaño (como 2 libras), bien formadas y sólidas. Si las plantas están húmedas por la lluvia o el rocío, se vuelven más frágiles y se quiebran más fácilmente. Dejar en cada cabeza tres hojas que no estén dañadas como envoltura. Poner 24 cabezas en contenedores rígidos de cartón en el campo y evitar los golpes. Seleccione las cabezas de acuerdo al tamaño, empáquelas en cajones (el enfriamiento al vacío “vacuum cooling”, es obligatorio) para viajes largos. Los tipos de lechuga de hoja, butterhead y romana se cortan y amarran en manojos compactos antes de colocarlas en cajas.

3.9. Cebolla

La cebolla (*Allium cepa* L. var *cepa*) es originaria de Asia central. Está relacionada con el ajo, el espárrago y otros cultivos de la familia de las Liliáceas. La cebolla, con sus diferentes posibilidades de utilización (fresca, seca, y procesada etc.) es una de las verduras más importantes en todo el mundo.

Hay dos tipos básicos de cebolla; las que forman bulbo producen un sólo bulbo en una estación. Las cebollas de bulbo incluyen las cebollas para almacenamiento y las cebollas “dulces”. La diferencia entre las cebollas frescas y las de almacenamiento es que éstas últimas se mantienen por un período de tiempo más largo.



Cebollas biológicas.

Las cebollas para almacenamiento por lo general tienen un color más oscuro, piel más gruesa, y un sabor más picante que las cebollas frescas. Las cebollas de almacenamiento pueden crecer a partir de semillas, bulbillos en estado latente, o transplantes.

Las cebollas perennes producen racimos de cebollas pequeñas. Las cebollas perennes incluyen las cebollas-papa, cebollas en ristra, cebollas egipcias y chalote. Las cebollas frescas no se mantienen bien y se comen mejor poco después de cosechadas. Normalmente se conocen como cebollas dulces.

3.9.1. Requisitos ecológicos

Los suelos óptimos son los suelos medianamente pesados, con un pH neutro y buena infiltración que permita la perlocación del agua. Las cebollas prefieren las temperaturas cálidas y menos de 750 mm de precipitación. Crecen bien en diferentes rangos de temperatura y se adecuan bien a los climas en el norte, subtropical y tropical. Las regiones típicas de producción son zonas secas, con temperaturas cálidas y mucho sol.

3.9.2. Sistemas de producción de cebolla biológica

Variedades adecuadas

Es recomendable usar variedades que crecen rápidamente que acorten el período propenso a las enfermedades.

Propagaciones y manejo del vivero

Las cebollas pueden crecer a partir de semillas, bulbillos en estado latente, o transplantes de cebollas:

- ☀️ bulbillos en estado latente: sembrar 90 kg por ha, distancia entre hileras 20 cm, 2-3 cm de profundidad. Los bulbillos en estado latente se cosechan cuando alcanzan un tamaño de 15-20 mm diámetro. Almacenarlos en un lugar seco hasta que se planten.

- ☀️ Plántulas: 4-5 semillas por maceta de 4 cm o bandeja con macetas 20-50 cm³; listas para plantar cuando tienen 3 hojas.

Siembra o plantado en el campo:

El tamaño de la cebolla depende principalmente de la distancia en que se siembra o se planta:

Con una baja densidad de siembra o plantado, usted cosechará cebollas grandes.

- ☀️ Siembra directa: 4-6 kg semillas por hectárea;
- ☀️ Plantado de bulbillos en estado de latencia: 800-1.000 kg por hectárea, con 5 a 7 cm de distancia en la fila.



Cultivo de cebollas intercalado con papaya.

Rotación de cultivos

Las cebollas biológicas se plantan en un programa de rotación de cultivos. No es recomendable plantar cebollas en el mismo suelo por más de una estación. Las cebollas se pueden plantar sólo una vez cada cinco años en la rotación de cultivos. Esto es importante porque evita enfermedades. Los cultivos anteriores pueden ser papas, crucíferas, frijoles del campo, pero no zanahorias o apio. Las cebollas tienen un buen efecto como cultivo precedente. El residuo de materia orgánica de la cebolla es como de 1 tonelada por hectárea, que contiene aproximadamente 25 kilos de nitrógeno, 10 kg de fósforo, 35 kg de potasio. Los cultivos que

se pueden cultivar después de las cebollas en el mismo año incluyen, por ejemplo, la espinaca.

3.9.3. Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización

La cebolla no necesita un alto suministro de nutrientes. Una buena relación entre el potasio y el nitrógeno es importante para evitar enfermedades y garantizar una buena calidad de almacenamiento. Plantar cultivos de cobertura (por ejemplo arveja velluda) antes del cultivo de cebollas en muchos casos proporciona suficientes nutrientes para las cebollas. Los fertilizantes biológicos adecuados son el compostaje bien fermentado (15 a 20 toneladas por hectárea). Los abonos animales frescos no son adecuados porque aumentan las infestaciones con insectos de plagas (mosca de la cebolla).

Irrigación

Un suministro de agua adecuado es importante para el desarrollo de las cebollas. Hay que regar lenta y profundamente para producir cebollas saludables.

3.9.4. Manejo de plagas y enfermedades

Enfermedades

Las enfermedades causadas por hongos son comunes en la producción de cebollas. Las enfermedades frecuentes son el hongo veloso (*Peronospera destructor*), diferentes enfermedades de Botrytis (*Botrytis aclada*, *B. cinerea*) y pudrición blanca de la cebolla (*Sclerotium cepivorum*).

Cultivar cebollas en un suelo bien aireado y dentro de una óptima rotación de cultivos son medidas preventivas ideales para reducir la posibilidad de infestaciones. Los cultivadores biológicos principalmente plantan cebollas al final de la rotación de cultivos porque tienen poca necesi-

dad de nutrientes. Antes del siguiente cultivo de cebollas, es necesario que haya un período de 4 a 5 años sin haber cultivado Liliáceas.

Aplicaciones preventivas adicionales de sustancias que haga a las plantas resistentes a las enfermedades y mejore la protección contra enfermedades (por ejemplo extractos de hierbas).

Plagas

Los trips pueden causar problemas a las cebollas biológicas. Las medidas de cultivo son: rotación de cultivos, arado profundo (20 cm) después de la cosecha para destruir las larvas que viven en el suelo; a los trips no les gusta las plantas húmedas, de modo que la irrigación también puede eliminar los trips. En caso de una presión por alta infestación se puede aplicar rotenone y piretrina (ver listas positivas de normas biológicas). El control en estos extractos de plantas es deficiente, y como desventaja, los organismos benéficos resultarán perjudicados.

Los cultivadores biológicos protegen sus cebollas de la mosca de la cebolla (*Della antiqua*) y polilla de puerro (*Acrolepia assectella*) con una red de protección a la planta. Cuando se trata de grandes parcelas, este método puede resultar muy caro, por lo tanto, se utiliza más en parcelas pequeñas y sobre todo para cebollas frescas. Si la presión de la polilla de puerro es alta, el spray de neem tendrá algún efecto.

3.9.5. Manejo de malezas

La cebolla no es muy competitiva debido al largo período de germinación y la cobertura pobre del suelo. Por lo tanto, la cebolla biológica se debe cultivar en áreas con baja presión de malezas y en la rotación después de un cultivo de cobertura. Más aún, las raíces de la cebolla son superficiales y en cualquier cultivo se debe tener cuidado de no dañar los bulbos o raíces. El cultivo debe ser superficial, sin echar

demasiada tierra a las plantas. Debido a estas condiciones, otros pasos recomendables en la producción biológica de cebollas incluyen:



Campos de cebolla.

- ☀ inicio con bulbillos en estado de latencia.
- ☀ Hay que controlar las malezas antes de sembrar las cebollas.
- ☀ Control mecánico de las malezas (con la azada) debe comenzar al principio del desarrollo de las malezas.
- ☀ Tener cuidado especial con las malezas que germinan en las últimas etapas del cultivo. Esto puede causar problemas durante la cosecha.
- ☀ Mulch también puede ayudar a controlar las malezas.

3.9.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Cebollas frescas

Las cebollas frescas dulces se pueden almacenar durante muchas semanas en un lugar fresco y oscuro. Se pueden almacenar en el refrigerador, pero no en bolsas plásticas.

Esto impedirá la circulación de aire y hará que las cebollas se pudran.

Almacenamiento

El período de maduración para las cebollas que se almacenan se alcanza cuando por lo menos el 75% de las cebollas están extendidas sobre el suelo. Una cosecha demasiado temprana puede causar problemas durante el almacenamiento. Una cosecha demasiado tardía puede hacer que la cáscara se caiga e inducir un nuevo brote. Después de la cosecha, las cebollas se almacenarán mejor si se secan a la intemperie por una semana. Hay que dejar los ápices de las cebollas mientras se secan. Después que han secado, cortar el ápice dentro de 3 cm del bulbo. Las cebollas se pueden recoger a mano o con un cosechador. Las cebollas se almacenan en lugares secos y bien ventilados. Las temperaturas de almacenamiento deben estar por debajo de los 30°C.

3.10. Rábanos

El rábano (*Raphanus sativus L.*) pertenece a la familia de las Brassicaceas o mostaza. Es una planta muy antigua cultivada en Egipto en la época de los Faraones, así como en la antigua Grecia y Roma.

Se cultivan numerosas variedades, clasificadas de acuerdo a la forma y color de la raíz o la estación en que se cultivan. El rábano negro antiguo se cultiva poco actualmente. Las variedades más ampliamente usadas son el rábano blanco y/o rojo; las plantas que maduran rápidamente se comen jóvenes y crudas. En la cocina china y japonesa generalmente cocinan los rábanos, se comen en sopas, encurtidos (Kimchi) y secos. En este caso los tipos orientales, como el rábano alargado y el redondo “daikon” (o rábano largo blanco) son importantes alimentos básicos. En la India, el rábano “mourgi” (rábano rat-tailed), cultivado por las vainas de la semilla, es muy común (las semillas del rábano son brotes). También existen variedades específicas de rábanos de semilla oleaginosa.

3.10.1 Requisitos ecológicos

Teniendo en cuenta su corto ciclo biológico (de 25 a 90 días dependiendo de la variedad) y la selección de un período de siembra adecuado, los rábanos pueden cultivarse en una amplia gama de medio ambientes.

Temperatura

El rábano prefiere los días frescos y no demasiado soleados, y crece mejor en primavera y otoño. Incluso tolera ligeras heladas. La temperatura óptima es entre los 10 – 20°C. La semilla del rábano no comienza a germinar con temperaturas de suelo por encima de los 35°C.

Por lo tanto, en las áreas (sub) tropicales, parece que la estación de lluvias e invierno es la preferida para el cultivo. Las temperaturas altas conducen al desarrollo de ápices

pequeños y las raíces se volverán medulares después de haber alcanzado rápidamente la madurez, y se producirá un sabor muy fuerte.

Suelo

Los rábanos necesitan luz, suelos fértiles y bien drenados para una fácil expansión de la raíz. Si el suelo tiene costras, las raíces se deforman. Los suelos ligeros con minerales o turbas negras son los preferidos, pero los rábanos también pueden crecer en una amplia gama de otros suelos (como su ancestro, el rábano silvestre, que crece en casi todos los tipos de suelo). El rábano Daikon necesita un suelo profundo, suelto, para una mejor calidad de las raíces. El cultivo comercial debe tener en cuenta que las raíces necesitan lavarse, lo que será más difícil en suelos más pesados.

Como el cultivo se desarrolla muy rápidamente y el sistema de raíces no es muy extenso, la mejor forma de crear condiciones favorables para la actividad de la raíz es preparando el almácigo cuidadosamente y cultivando poco profundamente.

El pH del suelo se debe mantener a 6.5 o superior añadiendo cal (cal dolomítica). A pesar de que el rábano tolera los suelos ligeramente ácidos, el pH no debe estar por debajo de 5.5.

3.10.2 Sistemas de producción de rábano biológico

Diseño de la rotación

Como para todos los miembros de la familia de la mostaza, la selección del sitio correcto de producción es de la mayor importancia.

No debe haber habido ningún cultivo de crucífera, ni maleza similar, en el campo por lo menos 3 a 4 años (los miembros de la familia de la mostaza incluyen col, coliflor, brócoli, col rizada, colinabo, coles de Bruselas, col china,

todas las mostazas, nabos, rutabagas, rábanos, etc.; las malezas de las crucíferas incluyen rábano silvestre, mostaza silvestre, etc.). Además, tampoco los restos de crucíferas se deben haber vaciado en estos campos.

Se sabe que los rábanos crecen bien cuando se siembran cerca o como cultivo intercalado entre hileras de plantas que maduran después. En algunos casos, el rábano se puede usar como cultivo de acompañamiento (por ejemplo se recomienda el cultivo intercalado con pepinos para combatir el escarabajo del pepino).

Siembra directa

El rábano se siembra directamente entre hileras. La profundidad de la siembra es de 10 a 20 mm, mientras que la distancia entre hileras es de 20 cm. Lo aconsejable es tener de 40 a 60 plantas por metro². Dependiendo del porcentaje de semillas germinadas, puede ser necesario realizar una poda de reducción para evitar una alta densidad de plantas (que traerá como resultado una menor calidad de las raíces). La germinación comenzará 4 a 8 días después de la siembra. Sembrar cada siete o diez días para garantizar un continuo suministro de rábanos. Por supuesto, las variedades más grandes como Daikoon necesitan otro espacio de hilera.

3.10.3 Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización

La aplicación de abono animal (y compostaje) algunas semanas antes de sembrar ayuda a construir la capacidad de retención de agua y equilibrio del suministro de nutrientes. En el mismo contexto, la correcta posición en el cultivo de rotación es importante para asegurar un buen suministro de nutrientes desde el principio del período de crecimiento. Se puede aplicar como 15 t/ha de abono biológico, se tiene que prestar atención a un exceso de suministro de nitrógeno (por ejemplo abono de aves) ya que esto puede hacer que el ápice crezca demasiado y el rábano sea de mala calidad.

Irrigación

Teniendo en cuenta el corto período de producción, se necesita un crecimiento continuo y por lo tanto un suministro continuo de agua. El crecimiento rápido se puede asegurar mediante la irrigación para un crecimiento óptimo y delicadeza. Para una mejor calidad de la raíz, irrigar para mantener un crecimiento uniforme y vigoroso. Además de la irrigación, es importante un suelo bien preparado con material orgánico para garantizar una capacidad de retención de agua satisfactoria.

Por supuesto, el rábano blanco largo (Daikoon) necesita más agua por su largo período de crecimiento (60 a 70 días) en comparación con los tipos de racimo (25 a 35 días).

El tipo de suelo no afecta la cantidad total de agua que se necesita, pero sí indica la frecuencia de la aplicación de agua. Los suelos más ligeros necesitan aplicaciones de agua más frecuentes, pero menos agua por aplicación.

3.10.4 Manejo de plagas y enfermedades

Las medidas preventivas contra tales plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción biológica de rábano:

- ☀ Óptima selección del sitio.
- ☀ Selección de variedades resistentes a plagas y enfermedades.
- ☀ Amplia rotación (para evitar enfermedades que se originan en el suelo).
- ☀ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.
- ☀ Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo.
- ☀ Suministro equilibrado de nutrientes.

Con estas medidas preventivas, se puede evitar o reducir la mayor parte de problemas de plagas y enfermedades. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver listas

positivas); sin embargo, por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo gracias a una combinación de métodos preventivos y curativos se puede obtener una exitosa producción de rábano biológico. Hay que prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea para agricultura biológica sólo permite el uso restringido de cobre, insecticidas naturales, etc). En caso que se apliquen nuevas preparaciones, se necesita aprobación por parte del organismo certificador responsable.

Insectos de plagas

Las plagas más importantes son la mariposa blanca de col, áfidos y polilla dorso de diamante que también ataca la coliflor y la col (u otras crucíferas).

Enfermedades

Debido al corto período de cultivo, sólo unas pocas enfermedades causan pérdidas económicas. Una de ellas es la pudrición negra, una infección causada por un hongo.

Cuadro 69:
Ejemplos de enfermedades del rábano y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas
Pudrición negra	Manchas oscuras irregulares en la raíz	Buen drenaje del suelo y también rotación de cultivos (3 a 4 años)
Roya blanca	Pústulas blancas en las hojas, tallos y flores	Rotación de cultivos (3 a 4 años); Separación de cultivos jóvenes y viejos. destrucción de los residuos de cultivos infestados.

Cuadro 70:
Ejemplos de plagas de rábano y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos, incluyendo el áfido de la col <i>Brevicoryne brassicae</i> el áfido del nabo <i>Hyadaphis erysimi</i> y el áfido verde del melocotón <i>Myzus persicae</i>	Los áfidos de la col y nabo son piojos grises que forman colonias en el follaje o en las cabezas o en los capullos.	Soporte de enemigos naturales como las mariquitas.
Gusanos cortadores y orugas militares, incluyendo el gusano cortador negro (<i>Agrotis ipsilon</i>)		Métodos de cultivo: arar un mes antes de plantar para que las orugas y larvas salgan a la superficie; recojo a mano en la noche para retirar las larvas. Insecticidas naturales: Derris, Rotenone, Bacillus thuringiensis
Polilla dorso de diamante (<i>Plutella xylostella</i>)	Larvas pequeñas, pálidas amarillo-verdosas con vellos negros erectos. Comen haciendo huecos en el follaje.	Plantar cultivos de trampas (collares) entre las hileras de col y/o alrededor del campo de col; feromonas sexuales; rociar, B. thuringiensis; paraitoide de larvas <i>Diadegma semiclausum</i> .
Pulgones incluyendo pulgón de la col <i>Phyllotreta cruciferae</i>	Ataques frecuentes y destruyen las plántulas.	Cultivo intercalado con ajo; cultivo de trampa al principio de la estación a lo largo del campo; mezcla de ajo con agua; Neem y Derris.
Larvas de elatéridos <i>Ctenicera</i> y <i>Limonius spp.</i>		Cultivo intercalado con ajo.

3.10.5 Manejo de malezas

Debido al corto período de crecimiento y al hecho de que los rábanos crecen en áreas más pequeñas, el control de malezas no es un problema serio. Una buena preparación de la tierra antes de la siembra (hace que las malezas germinen antes de sembrar) es la mejor forma de evitar problemas. Además, se puede hacer un cultivo entre hileras de otros cultivos (abono verde) para suprimir el crecimiento de malezas así como también el uso de mulch con materiales orgánicos. Sin embargo, en caso de problemas serios, es necesario el desmalezado a mano para evitar daños al cultivo de rábano.

3.10.6 Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Toda la cosecha se realiza a mano. Los rábanos rojos se sacan y amarran en racimos. Los racimos se lavan y se tienen que enfriar inmediatamente después de la cosecha para que duren más en almacén. Los rábanos se tienen que mantener húmedos y frescos en todo momento para evitar la deshidratación. El rábano Daikon se puede cortar mecánicamente antes de la cosecha para ser procesado (para elaborar rábano seco y pickles). Los rábanos tienden a marchitarse, por lo tanto hay que cosecharlos en el frío y mantenerlos frescos y húmedos. En el almacén, la temperatura debe ser alrededor de los 0°C y la humedad relativa alrededor del 90%.

3.11. Espinaca

La espinaca (*Spinacia oleracea L.*) tiene poca importancia en las regiones tropical y subtropical porque sólo crece en condiciones climáticas frías. Las variedades mejor adaptadas al clima cálido son la espinaca tipo rastrera (*Basella sp.*) y la espinaca de Nueva Zelanda (*Tetragonia expansa*).

La espinaca Malabar, también conocida como Espinaca Rastrera (Vine), Espinaca Hindú, Malabar Nightshade, Pasali y Pu-tin-choi, es un alimento común en África tropical y el sudeste asiático, donde se originó. Es una planta que crece a bajo nivel haciendo tropezar a los corredores, con hojas gruesas de color verde oscuro.

La espinaca de Nueva Zelanda es una hierba de estación de la familia de las Tetragoniaceas, originaria de Asia y usada comúnmente en América del Sur. Es una verdura rastrera y tiene aspecto de planta rastrera con muchas ramas. Tiene hojas de color verde pálido, carnosas, de forma ovalada o lanceolada.

Todo el follaje es comestible y se consume como verdura de hoja, en salsas o como plato de acompañamiento.

La planta crece a partir de una semilla. Se desarrolla bien a plena luz solar y es muy productiva en suelos bien irrigados ricos en abono biológico.

3.11.1. Requisitos ecológicos

Suelo

Los suelos de turba negra (muck) proporcionan la materia orgánica que necesitan y un contenido de humedad alto y uniforme. Se puede usar suelos arenosos o margas arenosas, especialmente en el caso de la espinaca de Nueva Zelanda. Un pH de 6.2 a 6.9 es óptimo pero el pH ideal para un buen crecimiento está entre 6.5 y 7.0. En general, todos

los tipos de espinaca crecen de manera deficiente a niveles de pH por debajo de 6.0.

Temperatura

Recientes investigaciones indican que la temperatura de 15 a 20°C es ideal para un óptimo crecimiento.

3.11.2. Sistemas de producción de espinaca biológica

Variedades adecuadas

Para las espinacas (*Spinacia oleracea* L.) cuya cosecha se realiza a fines de la primavera y el verano, se usan las variedades que crecen lentamente, que florecen con lentitud (lento desarrollo de la semilla-tallo a medida que aumenta la duración del día). Mientras que las variedades fuertes, que crecen rápidamente (éstas tienden a tener florecimientos rápidos) se deben usar para cosechar en otoño, invierno y principios de la primavera. Aunque los días largos y las temperaturas en aumento predisponen la floración prematura de la espinaca, la floración prematura aumenta por la exposición de las plantas jóvenes a bajas temperaturas.

La resistencia a las enfermedades en las variedades de espinaca se desarrolla según la estación a la que la variedad está adaptada. Con las variedades adecuadas, la producción de espinaca para venta fresca en el mercado es posible casi todo el año.

Las variedades de hojas lisas, “semisavoy”, y “savoy” se usan para diferentes mercados. Las lisas y algunas variedades “semisavoy” se usan para procesamiento. Los tres tipos se usan para el mercado de venta fresca y predominan los tipos “semi-savoy” y “savoy”.

Las variedades de espinaca también se pueden clasificar como rastreras, semi-erectas y erectas. Los tipos “savoy” no son adecuados en la agricultura biológica para procesamiento. En la agricultura convencional, a veces se puede

aplicar reguladores del crecimiento de la planta antes de la cosecha para que salga una hoja más erecta y se reduzca el riesgo de contaminación del suelo. Esto es importante por las dificultades en retirar del suelo las hojas tipo “savoy” durante el lavado y procesamiento.

La espinaca Malabar (*Basella spp.*) tiene tres especies que son comunes: *B. rubra*, *B. alba*, y *B. cordifolia*, que tienen tallo rojo, tallo verde, y hojas con forma de corazón, respectivamente. Este es un cultivo de estación cálida que produce plantas agresivas que pueden alcanzar de 3 a 4.5 m de longitud. Las hojas suculentas y brotes tiernos se venden y usan de la misma manera que la espinaca.

La espinaca de Nueva Zelanda (*Tetragonia expansa*) es una variedad tierna anual con tallos y hojas carnosas, parecidos a la espinaca. Tiene una limitada demanda comercial, pero debido a su adaptabilidad a altas temperaturas de verano y a la seca, es popular en los climas más cálidos. En Brasil se vende una variedad adaptada llamada de Nueva Zelanda (el mismo nombre).

Propagación y manejo del vivero

Todos los tipos de espinaca (*Spinacia oleracea* L., *Basella spp.* y *Tetragonia expansa*) se pueden sembrar directamente en el campo, aunque la humedad y temperatura del suelo deben ser ideales. También es muy importante que se deje el espacio correcto dentro y entre las hileras (ver el cuadro 71). Debido a su dureza, las semillas se pueden remojar en agua caliente durante 24 horas antes de sembrarlas. En casos en que se use bandejas para las semillas, las plántulas se deben transplantar tan pronto como alcancen la etapa en que tienen de 3 a 5 hojas.

La espinaca en la región tropical y sub-tropical (*Spinacia oleracea*) se puede plantar en otoño; en las regiones más frías a mayores altitudes, por encima de los 800 m, la espinaca se desarrolla todo el año. Debido al calor, la floración prematura antes de que las hojas sean lo suficientemente grandes es un problema muy común.

La espinaca de Nueva Zelanda (*Tetragonia expansa*) puede germinar lentamente y de forma irregular, pero una vez que las plantas se han establecido, arrojan sus semillas y germinan nuevas plantas.

Cuadro 71:
Distancia entre hileras y dentro de las hileras para plantar espinaca

Tipo	Distancia dentro de la hilera	Distancia entre las hileras
<i>Spinacia oleraceae</i>	0.3m	
<i>Tetragonia expansa</i>	0.4 – 0.5m	0.3 – 0.4m
<i>Basella spp.</i>	0.2 – 0.4m	

3.11.3. Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización

En general, las decisiones sobre el nivel y tipo de fertilización se tienen que basar en los resultados del análisis del suelo e historia del campo. La nutrición del suelo se tiene que considerar como una inversión a largo plazo. Se sabe que los suelos en la región tropical son más bien ácidos, con bajo grado de pH y alto contenido de aluminio. En estos casos, el crecimiento de la espinaca necesita un refuerzo de calcio.

La fertilización después de cada cosecha es útil para que las hojas vuelvan a crecer mejor.

Irrigación

La espinaca es una planta que crece rápidamente, de raíces poco profundas que no tolera la falta de agua. Hay que mantener la humedad adecuada mediante irrigación frecuente cuando sea necesario pero hay que evitar prácticas de irrigación que salpiquen tierra a las hojas o las dañe.

La espinaca de Nueva Zelanda es muy resistente al calor y al suelo seco, pero tiene mejores resultados cuando se riega.

3.11.4. Manejo de plagas y enfermedades

Las medidas preventivas contra tales plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción biológica de espinaca:

- ☀️ óptima selección del sitio.
- ☀️ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades.
- ☀️ Amplia rotación (para evitar enfermedades que se originan en el suelo).
- ☀️ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.
- ☀️ Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo.
- ☀️ Suministro equilibrado de nutrientes.
- ☀️ Cultivo intercalado con verduras diferentes.

Con estas medidas preventivas, se puede evitar o reducir la mayor parte de problemas de plagas y enfermedades. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver listas positivas); sin embargo, por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo una combinación de métodos preventivos y curativos trae como resultado una exitosa producción de espinaca biológica. Hay que prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea para agricultura biológica permite un uso restringido de medios como el cobre, insecticidas naturales, etc.). En el caso que se tengan que aplicar nuevas preparaciones, es necesaria la aprobación por parte del organismo de certificación responsable.

Enfermedades

Cuadro 72:
Ejemplos de enfermedades de la espinaca y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas	Medidas directas
Mancha de la hoja <i>Cercospora beticola</i>	Enfermedad causada por un hongo que produce pequeñas manchas grises con bordes rojos o marrón-rojizo en las hojas. El tejido infectado se cae, dejando una superficie perforada.	Manejo ideal del sistema de irrigación; respetar la estación de siembra; rotación de cultivos.	Aplicación de fungicidas basados en cobre.
Oidiosis (Oidium)	Manchas blancas en la parte superior de la hoja que le causa la muerte en etapas posteriores.	Manejo ideal del sistema de irrigación; la alta humedad del aire promueve la diseminación después de la primera infección.	Aplicación de fungicidas basados en cobre.
Alternaria	Manchas marrones y secas con círculos concéntricos y bordes brillantes aparecen en las hojas más viejas.		Aplicación de fungicidas basados en cobre.

Insectos de plagas

Las rotaciones adecuadas y la selección del campo pueden reducir al mínimo los problemas con insectos.

Cuadro 73:
Ejemplos de plagas de la espinaca y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos, incluyendo el áfido del frijol <i>Aphis fabae</i>	Succiona la savia	Jabón insecticida; extracto de ajo, leche con cenizas; aplicaciones de <i>B. bassiana</i> ; rotenone; nicotina.
Piojo blanco de planta	Coloniza el follaje	Aplicaciones de nicotina.
Áfido verde del melocotón <i>Myzus persicae</i>	Succiona la savia de las hojas	Jabón insecticida; leche con cenizas; nicotina.
Áfido del melón <i>Aphis gossypii</i>	Succiona la savia de las raíces; provoca la muerte de las plantas jóvenes	Aplicaciones de nicotina.
Escarabajos del pepino. Incluyendo el escarabajo del pepino moteado occidental <i>Diabrotica undecimpunctata</i>	Se alimenta del follaje	Aplicación de rotenone.
Gusanos cortadores <i>Agrotis sp.</i>	Se alimenta de las hojas durante la primera y segunda semanas y después de las raíces y en la noche salen y se alimentan de las partes superiores	Las orugas jóvenes que se alimentan de las hojas se pueden controlar con preparaciones de derris, piretrina o tabaco. Las polillas se pueden atrapar con trampas de luz. Una mezcla de ceniza de madera y creta en el suelo reduce la actividad de las orugas más viejas.
Orugas militares (orugas de varias polillas, la mayoría de ellas pertenece al género <i>Spodoptera</i>)	Pueden destruir completamente las plantas jóvenes, se alimentan de las hojas	Liberación de insectos benéficos si están disponibles; aplicaciones de Bt en las larvas, aceite superior. Rociar preparaciones de control de insectos como neem, tabaco, extracto de ajo y pimienta.
Chinche <i>Lygus Lygus spp.</i>	Succiona los jugos vegetales de las plántulas	Rociar preparaciones de piretrina.
Larvas de elatéridos <i>Limonijs spp.</i>		Cultivo intercalado con ajo.
Loopers, incluyendo el looper de la alfalfa <i>Autographa californica</i>		Cultivo intercalado con cebollas, rábano; <i>Bacillus thuringiensis</i> .

3.11.5. Manejo de malezas

Cuadro 74:
Medidas directas para el control de malezas en la producción biológica de espinaca

Medida	Ventajas	Desventajas
Azada manual	Reduce los gusanos cortadores	Más trabajo (costos más altos)
Mulch muerto	No se necesita la azada	Toma mucho tiempo la preparación del mulch si no se dispone de máquinas trituradoras (en la mayoría de los casos)

3.11.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

La espinaca destinada a procesamiento rinde aproximadamente de 8 a 10 toneladas por acre.

Para procesamiento: se cosecha antes de que las plantas sean demasiado grandes o comiencen a florecer (normalmente cuando el tallo tiene alrededor de 40 cm). Algunas veces se realiza un segundo corte para un paquete donde va cortada después del desarrollo de un re-crecimiento adecuado.

En la cosecha, el primer corte se hace 14 a 18 cm por encima del suelo para eliminar todo el tallo y pecíolo que sea posible de la pieza de hoja completa. Esto se hace también para evitar todas las hojas amarillas o viejas que sea posible. En el segundo corte, se usan pequeños discos para cortar estas hojas amarillas o viejas y retirar tierra de la corona para facilitar la cosecha. Dependiendo de la temperatura y densidad de las plantas, se necesita de 3 a 4 semanas entre el primer y segundo corte para obtener un adecuado re-crecimiento.

Una serie de cultivadores mecánicos están disponibles para la espinaca destinada a procesamiento.

Para el mercado de venta fresca - las plantas deben estar secas y ligeramente marchitas para que no se rompa el

pecíolo. Cuando se cosecha a mano, cortar por encima de la corona o línea del suelo y manajo. Hay que tener cuidado de excluir las hojas que están sucias con tierra o están amarillas.

El manajo de espinaca se debe manipular con extremo cuidado para que no se rompan las plantas o manajos durante su armado, lavado y empaque.

Las lechugas de hojas especiales y la espinaca para bolsas mixtas normalmente se cosechan a mano, pero ahora hay disponibles cosechadores mecánicos para este fin.

La espinaca recién cortada es muy perecible. Hay que tener cuidado de que las cargas no se calienten demasiado. Las cargas se deben enfriar si se tienen que transportar largas distancias o a la planta de empaclado.

Mantener la espinaca a 0°C y de 95 a 100% de humedad relativa. Como la espinaca es muy perecible, sólo se puede almacenar de 10 a 14 días. La temperatura debe ser lo más cercana posible a los 0°C porque la espinaca se deteriora rápidamente a temperaturas más altas. Hay que colocar hielo picado en cada paquete para que se enfríen rápidamente y para retirar el calor de la respiración. El hielo en la parte superior también es beneficioso. El hidro enfriamiento (hydro-cooling) y enfriamiento al vacío (vacuum cooling) también son otros métodos satisfactorios para la espinaca.

La mayor parte de espinaca destinada al mercado de venta fresca se pre-empaca en bolsas plásticas perforadas para reducir la pérdida de humedad y el daño físico. Se ha descubierto que las atmósferas controladas con 10 a 40 por ciento de dióxido de carbono y 10% de oxígeno, son beneficiosas para retrasar el amarillamiento de las hojas y mantener la calidad.

Empaque

La espinaca normalmente se empaca en cajas de 20 a 22 libras, 2 docenas en cada una; o cajas de 7.5 a 8 libras o 12 bolsas plásticas, cada una de 10 onzas; o cajones por bushel (*es una medida*) de 20 a 25 libras.

3.12. Maíz dulce

El maíz dulce (*Zea mays var. rugosa*) tiene unas necesidades ambientales y de cultivo específicas que se tienen que cumplir para producir un rendimiento que se pueda comercializar. El maíz es un cultivo de estación cálida que necesita altas temperaturas para una óptima germinación y rápido crecimiento. Las condiciones climáticas, como la seca o las inundaciones, pueden reducir los rendimientos y ser la causa de que las espigas sean pequeñas y deformes.

El maíz se poliniza a través del viento y se tiene que plantar en bloques de por lo menos 4 hileras para que pueda haber una buena polinización. El maíz dulce también se puede polinizar de forma cruzada con otros tipos de maíz. Si se planta maíz dulce en dirección a favor del viento del campo de maíz de popcorn, los granos serán feculentos y no dulces. La polinización cruzada entre las variedades de cultivo blanco y amarillo cambiará los colores de los granos. Las variedades de cultivo extra-dulce y estándar tampoco se deben plantar cerca la una de la otra al mismo tiempo. Para prevenir la polinización cruzada, el maíz dulce se debe separar de los diferentes tipos de maíz por lo menos 300 m; los diferentes tipos o variedades de cultivo de maíz se deben plantar por lo menos con un mes de diferencia, o en todo caso plantar variedades con diferentes fechas de maduración.

3.12.1. Requisitos ecológicos

Requisitos del suelo y climáticos

El maíz dulce se desarrolla mejor en suelos bien drenados con un pH de 5.5 a 7.0. Al escoger el sitio para la producción de maíz, hay que evitar los suelos pesados arcillosos con drenaje deficiente y áreas expuestas a inundaciones. Los sitios secos y arenosos sólo se deben usar si hay irrigación disponible. El pH del suelo se puede elevar incorporando piedra caliza. Como la reacción del suelo con la cal es lenta, la piedra caliza se tiene que incorporar en una etapa temprana, preferiblemente antes de sembrar el maíz.

3.12.2. Sistema de producción de maíz dulce biológico

Variedades adecuadas

La selección de variedad es una consideración importante en la producción de maíz dulce e incluye factores tales como dulzura, días de maduración, color de la semilla, potencial de rendimiento, y tolerancia a las plagas.

Hay disponibles tres tipos de maíz dulce: estándar (su), con refuerzo de azúcar (se), y súper dulce (sh2). El tipo “su” es el maíz dulce a la antigua al que todos estamos acostumbrados. Se tiene que consumir rápidamente después de la cosecha, porque si no los azúcares rápidamente se transforman en almidón. Los tipos “se” contienen más azúcar que el tipo “su” y, si se enfrían, permanecerán dulces por varios días después de la cosecha. El tipo “sh2” también contiene más azúcar que el tipo “su” pero convierte muy poca azúcar en almidón. Si se enfría adecuadamente, la variedad “sh2” permanecerá dulce de 7 a 10 días después de la cosecha. Para una apropiada selección es muy importante tener en cuenta que las variedades disponibles sean las adecuadas para las condiciones locales.

Diseño de la plantación

Siempre hay que usar semillas frescas de maíz, especialmente para las variedades de cultivo superdulces. Las semillas de la variedad estándar y con refuerzo de azúcar se tienen que plantar a 3 cm de profundidad en suelo húmedo, pesado; 3 a 6 m de profundidad en suelos arenosos muy ligeros. La variedad súper dulce necesita plantarse muy poco profundamente, sólo 1 pulgada de profundidad.

Si se planta un gran campo con maíz dulce, especialmente con las variedades “se” y “sh2”, la compra de un sembrador de precisión puede valer la pena para reducir los costos de semillas y costos por poda de reducción. Dependiendo del equipo de cultivo disponible, normalmente las semillas se plantan de 13 a 16 cm de distancia en hileras de 75 a 100 cm de distancia. Una vez que las plantas

están bien establecidas, se tienen que reducir de 20 a 30 cm de distancia en la hilera. El maíz dulce se puede plantar en una rotación de 3 años con calabazas y frijoles.

Los cultivadores biológicos de maíz dulce usan cultivos de cobertura para aumentar la materia orgánica, mejorar la inclinación del suelo y reducir la erosión. Algunas posibilidades de cultivos de cobertura son la arveja velluda, clavo y alfalfa. Para asegurar las capacidades de fijación de nitrógeno de las leguminosas, el cultivador tiene que inocular a las legumbres con la bacteria apropiada antes de la siembra.

Para conservar el espacio, el maíz dulce se siembra en cultivo intercalado con cultivos rastreros, como pepinos, calabazas y melones amarillos. Se puede podar las rastreras para que crezcan entre las plantas de maíz. Una alternativa para cultivo intercalado dentro del mismo campo es el cultivo en franjas. En este sistema, se cultivan dos o tres verduras diferentes en franjas, por lo general 2 a 6 hileras de amplitud.

Un plan de rotación ideal para el maíz dulce biológico podría ser el siguiente:

- ☀️ año 1: cultivo de cobertura de leguminosas, o pasto de leguminosas
- ☀️ año 2: maíz dulce;
- ☀️ años 3 y 4: otras verduras.

Las rotaciones largas como la del ejemplo anterior son deseables porque los cultivos de césped de pasto y leguminosas son “constructores del suelo”, mientras que los cultivos de hilera son extractores del suelo. Un sistema de cobertura para el maíz biológico involucra el establecimiento de una leguminosa anual, o granos de cereal y mezcla de legumbres. También son adecuados los cultivos de cobertura únicamente de arvejas o combinaciones de granos de cereal y arveja velluda.

3.12.3. Nutrición e irrigación del suelo

Fertilización biológica

El maíz dulce es un extractor bastante fuerte y una apropiada fertilidad del suelo es de la mayor importancia para un alto rendimiento y buen crecimiento. Cuando se desarrolla mal por falta de nutrientes, puede que el maíz dulce no se recupere nunca completamente. A lo largo de la temporada de crecimiento, el maíz dulce necesita aproximadamente 140 kilos de nitrógeno por hectárea. Después de un exitoso cultivo de cobertura con leguminosas, los cultivadores biológicos aplican 30 toneladas de abono por hectárea 2 a 3 semanas antes de la siembra. La deficiencia de nitrógeno es bastante común en el maíz dulce, especialmente en suelos húmedos; suelos inundados o suelos secos, arenosos. La deficiencia de nitrógeno en las plantas jóvenes se nota porque toda la planta se cubre ligeramente de delgados tallos y puntas de las hojas amarillas. En las plantas más viejas, la falta de nitrógeno se manifiesta porque se marchita la punta del grano.

Las plantas con deficiencia de fósforo normalmente son de color verde oscuro con las puntas y bordes de las hojas rojizo-púrpuras. En suelos con nivel bajo de pH o suelos arenosos, puede ocurrir una deficiencia de magnesio. La deficiencia de magnesio en el maíz se manifiesta como unas bandas amarillas o blancas entre las venas de las hojas. Las hojas más viejas se vuelven de color rojizo-púrpura y las puntas de las hojas mueren.

Los fertilizantes biológicos que se usan comercialmente para el maíz dulce son la harina de hueso (4% de nitrógeno y 21% de fósforo) o harina de semilla de algodón (7% de nitrógeno, 2.5% de fósforo, y 1.5% de potasio). Añadir materia orgánica como abono animal y compostaje al suelo aumenta los niveles de nutrientes, mejora la actividad microbiana del suelo y aumenta la capacidad de retención de agua y de nutrientes. El maíz dulce se desarrolla mejor con un pH de 6.0 a 6.5 y necesita niveles de moderados a altos de fósforo y potasio. Las proporciones de aplicación

se deben determinar mediante la prueba del suelo. El fosfato de roca, sulfato de potasio (minado, fuente no tratada), sulfato de potasa-magnesio, y un número limitado de otros polvos de roca también se pueden usar en la producción biológica.

Los fertilizantes minerales de roca, abonos y compuestos se pueden aplicar e incorporar durante la preparación del campo y operaciones de estratificación; por lo general, la aplicación se realiza en otoño antes del cultivo de cobertura precedente.

El sistema de bandas al costado de la hilera al momento de plantar es otra opción primaria en combinación con fertilizadores biológicos o compostajes compactados en forma de esferas y fortificados.

Irrigación

El maíz dulce necesita un continuo suministro de humedad para asegurar la polinización y crecimiento de granos en la espiga. Después que se han producido las inflorescencias, el maíz dulce necesita de 1 a 2.5 L de agua cada semana. El cultivador no debe permitir nunca que el suelo se seque.

3.12.4. Manejo de plagas y enfermedades

Enfermedades

Aunque hay muchas enfermedades del maíz, ahora existen muchas variedades de cultivo de maíz dulce con resistencia a la mayoría de enfermedades. Siempre que sea posible, los cultivadores biológicos seleccionan las variedades de cultivo que se pueden comercializar con resistencia a las enfermedades para satisfacer necesidades y condiciones específicas.

La roya negra de maíz, que aparece especialmente en las variedades de cultivo blancas, se caracteriza por unas agallas largas, carnosas, de color gris-blanco en los tallos,

inflorescencias o espigas. Es importante retirar y destruir las primeras agallas antes de que abran. Para controlar la roya negra, hay que evitar las plantas infectadas y evitar las áreas donde ha habido casos de roya negra con anterioridad.

El moho y la roya de las hojas puede ser un problema en períodos prolongados de calor, clima húmedo o áreas con rocío denso. El moho que viaja de un campo de maíz plantado en dirección contraria al viento puede amenazar los cultivos de maíz dulce.

El mosaico es una enfermedad viral. La mejor forma de control es usando variedades resistentes. Si se plantan variedades susceptibles, es importante retirar de las áreas adyacentes el pasto Johnson, un hospedante alterno, y mantener a los áfidos, que son agentes vectores, bajo control.

Plagas

Los insectos que atacan el maíz dulce durante el inicio de su crecimiento incluyen: el gusano de la raíz del maíz, gusano cortador, gusano blanco, larvas de elatéridos y pulgones.

Larvas de elatéridos y gusanos blancos se pueden controlar retrasando la siembra y dejando que los gusanos se mueran de hambre o sean comidos por las aves.

Gusanos de la espiga del maíz: la polilla nocturna, de color marrón claro o color de ante deja sus huevos en los pelos del maíz. Las infestaciones bajas se pueden manejar retirando simplemente la punta dañada de la espiga del maíz después de la cosecha. Las polillas adultas de gusano de la espiga se tienen que controlar con trampas de feromonas colocadas cerca del campo de maíz.

Barrenador europeo del maíz: las larvas viven en el invierno en tallos y espigas que se dejan en el campo. El barrenador europeo del maíz normalmente tiene dos generaciones por año. El maíz es vulnerable a los barrenadores de maíz cuando las inflorescencias, pelos y polen están presentes; es necesario tomar acciones preventivas para que no

ocurra ningún daño. Los campos de maíz plantados muy cercanamente son la fuente de la mayor parte de problemas con el barrenador europeo. En la mayoría de los casos, un cultivador debe arar debajo de los escombros del maíz para ayudar a destruir las etapas de hibernación de algunas plagas. Las avispas *Trichogramma* controlan los barrenadores europeos del maíz, nemátodos benéficos rociados en la planta del maíz y pelos puede reducir el daño causado por el gusano, y las mariquitas ayudan a controlar las poblaciones de áfidos.

3.12.5. Manejo de malezas

El manejo de malezas en la producción de maíz dulce biológico se basa en una buena rotación y oportuno cultivo mecánico. Antes de plantar, las poblaciones de malezas se deben reducir mediante rotaciones de cultivo o coberturas de cultivo. Intente rotar los cultivos con diferentes hábitos de crecimiento, cultivos de estación cálida, y cultivos que crecen en hileras estrechas y amplias. En las pequeñas plantaciones, los mulches orgánicos, como la paja, pueden ayudar a hacer sombra a las malezas entre las hileras. Antes de plantar, hay que labrar el suelo varias veces para exponer las semillas de las malezas y estimular su germinación. Realice la última labranza justo antes de sembrar el cultivo. Después de que el cultivo ha emergido, cultive frecuentemente, lo más cerca posible a las plantas de maíz sin dañar las raíces. Las rastras dentadas y los desmalezadores funcionan especialmente bien para estos fines. Cuando el maíz tiene de 25 a 30 cm de alto, labre por última vez, echando tierra a la base de la planta (aporcando). El equipo que normalmente se usa para cultivar entre hileras incluye cultivadora de rotor de múltiples hileras, rastra de dientes en espiral, y cultivadores rodantes. Para producción a pequeña escala, un cultivador puede caminar frecuentemente por el campo con una azada manual.

3.12.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

Cada planta de maíz dulce debe producir por lo menos una espiga larga que se puede cosechar en la primera madurez. El maíz dulce se debe cultivar cuando los pelos están secos y marrones y la espiga se ha alargado hasta el punto que las vainas están apretadas. En condiciones cálidas diurnas y nocturnas, esta etapa normalmente se alcanza de 17 a 18 días después de que los pelos se han caído.

El maíz se debe enfriar por lo menos a 4°C. Cuanto más se retrase el período entre la cosecha y el enfriamiento, mayor cantidad de azúcar se convertirá en almidón y por lo tanto habrá disminución de la calidad.

3.13. Sandía

Sandía, *Citrullus lanatis*, es originaria de Africa del sur y del este.

Las sandías grandes (de 20 a 40 libras), de pulpa roja y con semillas forman la mayor parte de las que se venden comercialmente, pero las más pequeñas (de 10 libras) también se cultivan en áreas de cultivo significativas. Los tipos de sandía de pulpa amarilla y sin semillas también se cultivan, pero para las variedades de cultivo disponibles ahora, la semilla es mucho más cara. La producción puede ser más difícil y el rendimiento menor que las variedades de cultivo estándar.



Campos de sandía.

3.13.1. Requisitos ecológicos

Las sandías también son cultivos de estación cálida, necesitan un período de 4 meses sin frío, con temperatura mínima del suelo de 21° para la germinación y temperaturas de suelo de 24 a 27° para una óptima germinación.

No es tan probable que las sandías produzcan una fruta de sabor suave (baja azúcar) como los melones amarillos, cuando se riegan demasiado. Ellas pueden tolerar altos

niveles de agua y, de hecho, desarrollan pudrición de la flor, una deficiencia de calcio cuando les falta humedad o calcio. Sin embargo, existen informes que afirman que el exceso de nitrógeno puede reducir el contenido de azúcar.

Suelo

Las sandías crecen mejor en suelo de marga arenosa, con un pH entre 5.5 y 6.8. Si se planta en suelos arcillosos, los rendimientos pueden ser muy bajos. En todos los casos, las sandías necesitan suelos con un alto nivel de materia orgánica.

Se sabe que la sandía es sensible a la intoxicación por manganeso, un problema común en suelos con pH bajo. Las plántulas de sandía reaccionan a la toxicidad del manganeso con un crecimiento deficiente y hojas amarillentas y rugosas.

Las plantas mayores generalmente muestran manchas marrones en las hojas más viejas que se pueden confundir con síntomas de roya de tallo gomosa. La toxicidad por manganeso normalmente está asociada con suelos con un pH por debajo de 5.5.

Sin embargo, en las estaciones húmedas la condición puede ocurrir a niveles más altos de pH cuando el suelo ha sido saturado por un período de varios días. Esta condición se ha notado en muchos campos de sandía con niveles de pH de 5.8 o ligeramente superiores cuando se plantó el cultivo de forma plana. Plantar sandías y otras cucurbitáceas en un estrato es un buen seguro contra la toxicidad por manganeso durante una estación húmeda. La mejor solución para la toxicidad por manganeso es aplicar cal en el otoño en cantidades basadas en los resultados de la prueba del suelo. Para un rendimiento máximo se debe mantener un pH de 6.0.

Temperatura

La mínima temperatura de suelo requerida para la germinación de estos cultivos es de 16°C, con un rango óptimo entre los 21 y 32°C.

Cortavientos

En las áreas ventosas es recomendable plantar cortavientos entre las hileras de plantas de sandía (por ejemplo granos) para proteger a las plantas jóvenes de cualquier daño (dejar suficiente espacio para evitar el contacto de los cortavientos con las sandías).

3.13.2. Sistemas de producción de sandía biológica

Variedades adecuadas

Las mejores variedades del mercado cumplen las características como una cáscara fuerte para transportarlas mejor, mesocarpio pequeño (la parte blanca entre la cáscara y la pulpa de la fruta) y una pulpa dulce y jugosa. Las variedades sin semillas también existen, pero sus semillas son más caras (y hay que explicar a los consumidores que las frutas no son 100% libres de semillas). En general, la selección de la variedad correcta depende de diferentes factores como las condiciones del sitio, disponibilidad local, demanda del mercado y resistencias (en el caso de las sandías algunas variedades son resistentes contra Fusarium, Antracnosis, etc.).

Propagación y manejo del vivero

La siembra directa es posible pero no es recomendable cuando se trata de variedades sin semillas o condiciones del sitio menos ideales. Esta última podría aumentar el tiempo de germinación y retrasar el desarrollo en la planta.

Las plantas rastreras de sandía necesitan bastante espacio. Plantar la semilla a 3 cm de profundidad en montículos a cada 2 m de distancia. Permitir de 2 a 3 m entre hileras. Después de que las plántulas se han establecido, reducir lo mejor que se pueda a tres plantas por montículo. Plantar transplantes simples con una distancia de 60 a 90 cm en las hileras.

Para evitar las fallas, es mejor preparar las plántulas adentro. Comience a sembrar 3 semanas antes de plantarlas

en el campo. Plante 2 o 3 semillas en plataformas, macetas o paquetes con celdas y reduzca a una o dos plantas.

Para los tipos caros de sandía sin semillas, plantar una semilla en una maceta o celda y descartar las que no han germinado. No comience demasiado anticipadamente – las plántulas de sandía no se transplantan muy bien. Si cultiva sandías sin semillas, tiene que plantar una variedad estándar con semillas al costado. Las variedades de sandía sin semilla no tienen el polen lo suficientemente fértil para polinizar y fructificar.

Diseño de la rotación

Debido al considerable impacto de insectos y enfermedades, las sandías no se deberían volver a plantar en el mismo lugar por un período de 4 años.

El cultivo de otras cucurbitáceas como pepinos, melones y calabacines cerca de las sandías no causa problemas con la calidad del producto. Sólo cuando se producen semillas para una propagación posterior, se necesita aislamiento para mantener la pureza del cultivo.

3.13.3. Irrigación

Las sandías tienen raíces profundas en suelos arenosos donde su crecimiento es vigoroso. Ellas necesitan una irrigación uniforme para un óptimo crecimiento y rendimiento. Reducir la irrigación a medida que la fruta alcanza la etapa de cosecha.

Las investigaciones muestran que el uso de irrigación por goteo es superior a la irrigación por aspersor. La irrigación por goteo bajo un mulch plástico es una forma efectiva de aplicar agua eficientemente y puede reducir las necesidades totales de agua a un 30%. El tipo de suelo no afecta la cantidad total de agua que se necesita, pero indica la frecuencia de la aplicación de agua.

Los suelos más ligeros necesitan aplicaciones de agua más frecuentes, pero menos agua en cada aplicación. La sandía por lo general crece con irrigación por surcos.

3.13.4 Manejo de plagas y enfermedades

Las sandías son susceptibles a los disturbios fisiológicos, enfermedades y plagas. Las medidas preventivas contra tales plagas y enfermedades tienen prioridad en la producción biológica de sandía:

- ☀️ óptima selección del sitio.
- ☀️ Selección de variedades resistentes a las plagas y enfermedades.
- ☀️ Amplia rotación (en el caso de enfermedades que se originan en el suelo).
- ☀️ Creación de hábitat semi-naturales y áreas de compensación ecológica.

- ☀️ Mejorar la fertilidad del suelo y activar la vida microbiana del suelo.
- ☀️ Suministro equilibrado de nutrientes.

Con estas medidas preventivas se puede reducir o evitar la mayor parte de problemas de plagas o enfermedades. Además, se puede aplicar preparaciones biológicas (ver listas); sin embargo, ellas por lo general son menos efectivas que los productos sintéticos. Por lo tanto, sólo una combinación de métodos preventivos y curativos puede llevar a una producción exitosa de sandía biológica. Hay que prestar atención a los requisitos legales para la agricultura biológica (por ejemplo la Norma de la Unión Europea sólo permite un uso restringido de medios como el cobre, insecticidas naturales, etc.). En el caso que se tengan que aplicar nuevas preparaciones, es necesaria la aprobación final del organismo de certificación responsable.

Enfermedades

Cuadro 75:
Ejemplos de enfermedades de la sandía y formas de manejarlas biológicamente

Enfermedad	Síntomas	Medidas preventivas	Medidas directas
Antracnosis (<i>Colletotrichum lagenarium</i>)	Manchas circulares que se expanden	Rotación de cultivos, aplicaciones de cobre cada 10 días	Una vez que se infectan, ya no hay medidas efectivas

3.13.5. Manejo de malezas

Como para todos los cultivos, una buena rotación de cultivos es la pre-condición para evitar un gran daño debido a las malezas. En la producción comercial de sandías, el uso de mulches plásticos en el suelo está bastante extendido. Sin embargo, en los sistemas de agricultura biológica, se prefieren los mulches biodegradables si están disponibles.

Cuadro 76:
Medidas directas para el control de malezas en la producción biológica de sandías

Medida	Ventajas	Desventajas
Mulches de tierra biodegradables	Mantiene la tierra caliente (aumenta la anticipación), protege contra las malezas y ciertas plagas	Es caro

Insectos de plagas

Cuadro 77:
Ejemplos de plagas de la sandía y formas de manejarlas biológicamente

Plaga	Daño	Control
Áfidos: Áfido del frijol (<i>Aphis fabae</i>), Áfido de la sandía (<i>Aphis gossypii</i>), Áfido de la papa (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	Succiona las hojas	Fomentar los depredadores naturales como mariquitas, arañas y crisopas; cultivo intercalado de cebollas; botánicos como Neem, extractos de ajo/chile, Derris etc..
Escarabajo del pepino, incluyendo el escarabajo rayado del pepino (<i>Acalymma vittatum</i>); escarabajos pequeños, delgados, verdoso-amarillos con tres rayas prominentes en la espalda el escarabajo moteado del pepino <i>Diabrotica y ecimpunctata</i>		Uso de White Tephrosia (<i>Tephrosia candida</i>) en forma de mulch y/o extracto acuoso (20 g de hojas en 100 ml de agua); las plantas de Tephrosia contienen fuertes venenos de pescado que también pueden afectar la salud humana.
Gusanos cortadores y Orugas militares. Muchas especies de gusanos rojo, marrón verde	Se alimentan de las raíces, tallos, hojas y capullos. En el día por lo general en el suelo	Métodos de cultivo: arar un mes antes de plantar para que las orugas y larvas salgan a la superficie; en la noche recoger a mano para retirar las larvas; insecticidas naturales: Derris, Rotenon.
Diferentes especies de saltamontes	Se alimentan del follaje, capullos y flores	Tephrosia blanca (ver arriba).
Loopers, incluyendo looper de la col <i>Trichoplusia ni</i>		<i>Bacillus Thuringiensis</i> .
Ácaros <i>Tetranychus spp.</i>	Se alimentan de los jugos de las plantas	Fomento de depredadores por ejemplo mariquita; plantas que controlan los insectos como Neem, Piretrina y Turmeric; bajo nivel de nitrógeno en el suelo.
Larvas de elatéridos <i>Limonius spp</i>		Cultivo intercalado con ajo.

3.13.6. Manejo de la cosecha y de la post-cosecha

La cosecha comienza generalmente a los 30 días después de la inflorescencia completa y continúa por varias semanas con 3 o 4 cortes a intervalos de 3 a 5 días. La madurez en la sandía es difícil de determinar porque la fruta permanece unida a la planta, en vez de desprenderse. La pulpa de una sandía típica de pulpa roja cambia de color rosado cuando todavía no está madura a rojo cuando ha madurado, y entonces sobre madura dentro de una ventana de cosecha de 10 a 14 días. Las frutas excesivamente maduras tienen una textura acuosa, blanda y baja en azúcar. El color de la cáscara cambia indicando la madurez, si es que hay, específico para las variedades de cultivo. “Golden Midget” se vuelve amarilla a medida que madura, y “Sugar Baby” se vuelve verde oscuro y pierde sus rayas. Sin embargo, en general, la única indicación de madurez es que los zarcillos de las hojas más cercanas al sitio donde está prendida la fruta se secan. Otros indicadores adicionales de madurez

incluyen un cambio en el color de la mancha del suelo, de verdoso-blanco a amarillo pálido. La cáscara se vuelve dura de pinchar con la uña y la flor está completamente llena. Cuando madura, también hay una “floración” de capa polvorienta que le da a la fruta una apariencia más mate y áspera al tacto. Aunque los investigadores están experimentando con varios manómetros no destructivos de azúcares de frutas solubles, en este momento el método usual para calcular el momento del inicio de la cosecha de la sandía es abrir unas cuantas sandías representativas en el campo.

Además de las dificultades del momento de la cosecha, hay una serie de otros problemas asociados con la cosecha de la sandía. Si el campo ha recibido abundante agua, las sandías se pueden romper, especialmente si se cosechan en la mañana cuando están llenas de agua (túrgidas). El riesgo de que se partan se puede reducir si se cosecha en la tarde y cortando el tallo en lugar de jalar la fruta para arrancarla. Amontonar las sandías por el costado y no por el extremo, también reduce el riesgo de que se partan.

Las sandías ya cortadas deben ponerse a la sombra para reducir el exceso de calor y porque la luz solar directa después de la cosecha (especialmente en la mancha que queda en el suelo) reduce la calidad de la sandía. Si las plantas no están muy turgentes, el calor del campo también se puede reducir cosechando en la mañana. Pero las sandías tienen que estar secas en el momento en que se cargan, y no cubiertas por rocío. Se pueden cargar tanto a granel en camiones acolchados con paja o colocarse en cajas de conglomerado corrugado de múltiples paredes que contenga de 60 a 80 sandías y que pese de 1.100 a 1.200 libras completamente cargado. Las temperaturas de tránsito deben estar entre los 7 a 10°C.

Las sandías se almacenan a temperaturas más altas y humedad más baja que los melones amarillos (10° a 13°C de temperatura y 90 por ciento de humedad relativa). El almacenamiento por períodos prolongados por debajo de los 10°C puede causar daño por frío, por ejemplo, una semana a 0°C puede causar pérdida de semillas, pérdida de color y sabores desvirtuados. De 10° a 13°C, se pueden mantener 2 o 3 semanas después de la cosecha. Incluso dentro de este rango, sin embargo, el color rojo se va perdiendo gradualmente. Aunque las sandías no maduran fuera de la planta, el sabor y color en las sandías que tienen semillas (pero no en las que carecen de semillas) mejorará si se mantienen durante 7 días a temperatura ambiente.



P A R T E

C

Perspectivas del mercado global para los países en desarrollo



Se espera que los principales mercados biológicos crezcan entre 10 a 30% en los próximos 5 a 10 años. En todos los mercados biológicos importantes, el grupo de productos de frutas y verduras juega un importante papel. Según esto, las frutas cultivadas biológicamente (frescas y procesadas incluyendo las nueces) y las verduras (principalmente verduras procesadas) de las áreas subtropical y tropical gozan de buenas perspectivas de mercado. En el nivel de exportación, se han informado sobrepuestos para productos biológicos del 10 al 50% (por supuesto, dependiendo de los diferentes factores como producto, calidad y estación). Pero se espera que los sobrepuestos biológicos disminuyan en los próximos años.

La exportación bajo las marcas propias es muy difícil porque los procesadores, mayoristas y minoristas han introducido marcas propias al mercado. Por lo tanto, las compañías interesadas en estar incluidas en las listas de los mayoristas y minoristas tienen que elaborar conceptos de mercado específicos utilizando un presupuesto suficiente para el marketing. De hecho, la mayoría de productos procedentes de países en desarrollo son materias primas o productos semi-procesados.

Normalmente, los importadores están interesados en el desarrollo de alianzas estratégicas y/o a largo plazo con los proveedores. Esto también es válido para el mercado de frutas y verduras biológicas. Sin embargo, el mercado altamente competitivo necesita una proporción aceptable de precio/calidad, continuidad en el suministro y servicios adicionales. En muchos casos, los productores/exportadores en los países en desarrollo comienzan el proceso de conversión a la agricultura biológica después de haber firmado un contrato de cooperación con un comprador.

Los importadores europeos de frutas y verduras biológicas ven restricciones serias en el comercio con los países en desarrollo con respecto a la calidad del producto, falta de confiabilidad de los exportadores, problemas de comunicación, problemas logísticos y emisiones de certificados

biológicos. Este último es de suma importancia. Incluso en la Unión Europea, con la Norma CEE para la agricultura biológica (CEE 2092/91) la implementación de la norma difiere de un país a otro. Más aún, las organizaciones certificadoras privadas que dominan el mercado biológico en algunos países europeos tienen requisitos específicos. La introducción reciente de disposiciones biológicas nacionales en Japón y los Estados Unidos hace que el comercio internacional con productos alimenticios biológicos sea un poco más complicado. Algunas veces, las disposiciones biológicas se consideran como una barrera comercial. En este contexto, la International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)/ (Federación Internacional de Movimientos Agrícolas Biológicos) está promoviendo un proceso de armonización internacional para resolver los problemas mencionados.

A los exportadores en los países en desarrollo se les pide que investiguen cuidadosamente las particularidades de sus mercados objetivo:

Requisitos de normas

Desde el año 2001, el uso de etileno en la producción de piña biológica (para la inducción de la floración) ha sido prohibida por la norma europea para agricultura biológica. Como consecuencia, la mayoría de los grandes proveedores de piña biológica (en Ghana, Camerún y Costa de Marfil) han perdido sus negocios. Los sistemas de producción biológica que se basan en el uso de preparaciones con cobre también se van a prohibir en el futuro.

Precios, tendencias del mercado y patrones del consumidor

Para ajustar la producción y estrategias de exportación, es de suma importancia investigar la situación del mercado en los países concernidos regularmente. Cada uno de los mercados tiene sus propias características, tales como preferencias por productos específicos, nuevas tendencias de productos o cambios en el comportamiento del consumidor.

Producción doméstica y estructura del suministro

Debido a la preferencia dominante por los alimentos biológicos producidos domésticamente, la disponibilidad de las diversas frutas y verduras y/o períodos de corto suministro se tienen que analizar cuidadosamente. Por ejemplo, los productos importados como manzanas, peras, cebolla y ajo sólo se aceptan en el período fuera de estación.

Las disposiciones internacionales no armonizadas para alimentos biológicos, la falta de transparencia en el mercado y la insuficiente información actualizada sobre los precios se deben considerar como grandes problemas para los exportadores en los países en desarrollo. Sólo en casos muy excepcionales se ofrece información neutral sobre los precios. Por ejemplo, la organización alemana semi-gubernamental ZMP (www.zmp.de) ofrece un servicio de información de precios semanal para los productos biológicos frescos así como informes de antecedentes del mercado.

La capacidad de ofrecer productos frescos de alta calidad depende, en gran medida, de los tratamientos profesionales post-cosecha de los productos. En este contexto, la adecuada infraestructura y sistemas logísticos (incluyendo el almacenamiento frío e instalaciones de desinfestación aprobadas para los alimentos biológicos) son las condiciones previas para el éxito del mercado.

La inadecuada forma de empacar y etiquetar las frutas y verduras biológicas también es frecuente entre exportadores e importadores. Con respecto a los materiales para empacar, cada vez se usan más materiales biodegradables.

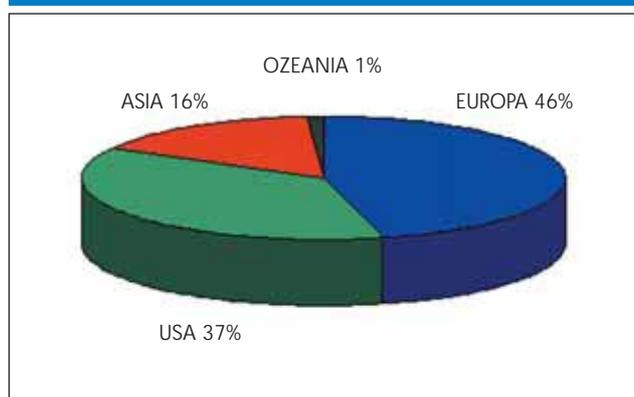
Con unas pocas excepciones, los consumidores a nivel mundial prefieren las frutas y verduras biológicas producidas domésticamente por diferentes razones (apoyo a los agricultores domésticos, confiabilidad de la certificación, discusión sobre la distancia que recorren los alimentos, etc.). Las importaciones biológicas de países con una “imagen verde” (como Nueva Zelanda y Japón) son mucho más

aceptadas por los consumidores. Teniendo esto en cuenta, el éxito del mercado de los exportadores simples se puede apoyar mediante las actividades de promoción de exportaciones cuyo fin es el de mejorar y desarrollar una imagen verde para un país exportador en un mercado objetivo.

Mercados para productos biológicos por regiones

El gráfico de abajo muestra que los principales mercados para los productos biológicos se encuentran en América del Norte y Europa. Sin embargo, también existen mercados biológicos emergentes en diferentes países de Asia y América Latina. En este capítulo, se presentan los mercados biológicos de un grupo seleccionado de países; aquí, el interés especial se dirige al sector de las frutas y las verduras.

Figura 3:
Análisis de ingresos por ventas globales por región en el 2001 (estimado)



Fuente: Organic Monitor.

Todas las cifras mencionadas en los capítulos siguientes se encuentran en la bibliografía y se deben utilizar con cuidado. Sin embargo, las figuras presentadas ofrecen una idea general de la realidad del mercado biológico y su desarrollo futuro.

4.1. América del Norte

La región de América del Norte no sólo es una de las áreas de producción más grandes de alimentos biológicos, también es el mercado más grande para los productos biológicos. La posición de liderazgo la encabeza Estados Unidos seguida por Canadá. A pesar del hecho de que México está exportando cantidades cada vez mayores de diferentes productos biológicos como café, sésamo, miel, cítricos, manzanas, paltas y bananas, todavía no se ha desarrollado ningún mercado biológico.

4.1.1. Estados Unidos

Mercado para productos biológicos en cifras y canales de distribución

Con un valor estimado de 9.3 miles de millones US\$ a precio de minorista, los Estados Unidos es el mercado individual más grande para productos de alimentos biológicos (2001). El mercado ha mostrado tasas de crecimiento de 24% en los últimos 3 años. La parte biológica del total de venta de alimentos se estima en 2%.

Cuadro 78:
Canales de distribución para alimentos y bebidas biológicos en los Estados Unidos

Canal de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	43%
Tiendas de especialidades	50%
Otros	7%

Casi todos los minoristas principales han introducido una gama de productos de alimentos biológicos dentro de los últimos años. Sin embargo, con más de 12.000 tiendas de alimentos naturales, una buena parte de todas las ventas biológicas se realiza en el sector minorista de tiendas de especialidades. Realmente, dos cadenas de tiendas de comida natural, WILD OATS y WHOLE FOODS MARKET,

están operando en todo Estados Unidos. La mayor parte de tiendas de alimentos naturales se concentran en 10 estados.

El mercado de frutas y verduras biológicas

Estados Unidos tiene la capacidad de producir una amplia gama de frutas y verduras biológicas en las diferentes regiones climáticas del país. De acuerdo a las estadísticas oficiales de los Estados Unidos, desde 1997, alrededor de 41.000 hectáreas de frutas (incluyendo nueces) y verduras fueron cultivadas biológicamente. Las principales verduras biológicas producidas domésticamente son verduras mixtas, lechugas, papas, tomates y zanahorias. Las princi-

pales frutas producidas domésticamente son uvas, manzanas, cítricos, dátiles y árboles de nuez.

Una parte sustancial de todas las ventas biológicas está realizada por el segmento de productos de frutas y verduras. Las cifras de 1999 muestran que hubo un giro radical de 1.45 miles de millones US\$ tanto en las tiendas de alimentos naturales como en los supermercados convencionales. El sobreprecio por los productos biológicos parece ser un poquito más alto en las tiendas de alimentos naturales. En total todos los sobreprecios varían desde el 11% al 167%.

Cuadro 79:
Importaciones de EEUU de frutas y verduras – potencial biológico teórico (1999/2000)

Producto	Cantidad (US\$ 1000)	Producto	Cantidad (US\$ 1000)
VERDURAS		FRUTAS	
Tomates	12.806	Nueces	15.428
Pimientos	9.114	Uvas, frescas	11.041
Papas, frescas o congeladas	8.717	Anacardos	9.135
Otras verduras, frescas o congeladas	6.115	Melones	5.220
Pepinos	3.544	Cítricos, frescos	4.483
Coliflor y brócoli, frescos o congelados	3.234	Mangos	2.899
Cebollas	2.749	Piñas, frescas o congeladas	2.680
Espárragos, frescos o congelados	2.400	Bayas, excluyendo fresas	2.665
Calabacín	2.248	Otras frutas, frescas o congeladas	2.433
Frijoles, frescos o congelados	860	Pallas	2.158
Arvejas, incluyendo garbanzos	746	Manzanas, frescas	1.846
Ajo	549	Fresas, frescas o congeladas	1.678
Berenjena	482	Peras	1.613
Zanahorias, frescas o congeladas	463	Pecanas	1.574
Lechuga	405	Otras nueces	1.455
Castaña de agua	404	Melocolones	794
Avellanas	378	Kiwi, fresco	723
Mostaza	324	Nueces de Macadamia	727
Rábanos, frescos	298	Nueces del Brasil	550
Kimbombó fresco o congelado	245	Ciruelas	471
Col	210	Castañas	199
Apio, fresco	209	Pisllachos	41
Endibias, frescas	83		
TOTAL verduras	56.583	TOTAL frutas	69.813

No hay cifras disponibles con respecto al valor de importación. El valor total de frutas y verduras se estima en 6 miles de millones US\$ al año. Se dice que el 2% del total de ventas de productos frescos corresponde a productos biológicos. Esto haría un total de 120 millones US\$. Sin embargo, esto es sólo un cálculo aproximado ya que no se ha incluido el sector de servicios de comida.

Los exportadores tienen que analizar el mercado biológico por estados, ya que existen importantes diferencias regionales con respecto a los sectores minorista, importador y de distribución. Algunos de los participantes importantes del mercado en niveles de importación y distribución son ALBERT'S ORGANICS (importador y distribuidor mayorista), BETA PURE FOODS (proveedor de ingredientes), MADE IN NATURE FRESH (importador y distribuidor) JONATHAN'S ORGANICS (importador y distribuidor) y VALLEY CENTER PACKING (importador de cítricos biológicos, paltas y frutas exóticas).

4.1.2. Canadá

El mercado para productos biológicos en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista de productos biológicos es de aproximadamente mil millones de US\$ en el 2000, que abarca el 1% del total de ventas de alimentos. Se espera que el mercado biológico alcance 3.1 miles de millones US\$ en el 2005 con tasas de crecimiento de mercado anual de 20%.

Todos los minoristas principales como SOBEYS, A&P, SAFEWAY y LOBLAWS están en el proceso de extender la oferta biológica. La cadena más grande de supermercados, LOBLAWS ha introducido recientemente una marca biológica propia ("Presidents Choice Organics"). Las tiendas de alimentos saludables fueron los primeros minoristas que ofrecieron alimentos biológicos en Canadá. Estas tiendas de especialidades todavía juegan un papel importante. En especial, las tiendas más grandes como LTERNATIVES, THE BIG CARROT y TAU alcanzan volúmenes de ventas anuales de más de 1 millón US\$. En Canadá, la industria de fabricación biológica es muy pequeña. Como consecuencia, más del 80% de todos los productos finales y empaques se importan de los Estados Unidos.

El mercado de frutas y verduras biológicas

En el 2000, como 365 agricultores de fruta y 415 agricultores de verduras cultivaron alrededor de 3.400 hectáreas biológicamente. Las frutas y verduras biológicas producidas domésticamente más importantes son las zanahorias, brócoli, lechuga, chalote, calabacín y/o manzanas, peras, melocotones, frambuesas y fresas. Se informa que algunos de los productos más populares para ser embolsados: mezcla de hojas verdes para ensaladas, tomates "cherry", manzanas, bananas, naranjas, brócoli y lechuga romana. Debido a la situación climática, hay un interés especial en las frutas exóticas. La mayor parte de productos frescos proviene de Canadá y los Estados Unidos; una parte más pequeña se importa de México y algunos países de Sudamérica. De acuerdo a los estados financieros de las compañías, PRO-ORGANICS es el importador y distribuidor líder de alimentos biológicos en Canadá.

Cuadro 80:
Canales de distribución para alimentos y bebidas biológicos en Canadá

Canal de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	49%
Tiendas de especialidades	48%
Otros (por ejemplo verdulerías en línea, ventas directas)	3%

4.2. Europa

La agricultura biológica tiene una larga tradición en Europa. El mercado europeo para alimentos biológicos representa el segundo mercado más grande después de los Estados Unidos. La venta minorista de productos biológicos aumentó a 9 miles de millones US\$ en el 2000. En los últimos dos años, el mercado biológico ha mostrado un crecimiento significativo en la mayoría de estados miembros de la Unión Europea, con tasas de crecimiento anual que van del 20 al 30%.

El factor impulsor más importante del crecimiento del mercado es una creciente toma de conciencia de los consumidores acerca de la salud. Junto con el brote de serias enfermedades como la Enfermedad de la Vaca Loca y la Enfermedad de mano, pie y boca, los alimentos seguros y saludables son un tema de la mayor importancia en los países europeos. Otras razones importantes para comprar alimentos biológicos son: tienen mejor sabor, no están modificados genéticamente, su producción protege el medio ambiente y el bienestar de los animales. En todos los países europeos, las cadenas principales de supermercados han ingresado al negocio de alimentos biológicos en los últimos años. En muy corto tiempo se desarrollaron amplias líneas centrales de productos de alimentos biológicos gracias a los cuales algunas categorías de productos alcanzaron tasas de crecimiento de más del 50%

Los canales de distribución que no son los supermercados incluyen las tiendas minoristas de especialidades (tiendas de alimentos naturistas, tiendas de alimentos saludables, etc.), ventas directas de los agricultores (tiendas en las granjas, mercados de agricultores), servicios de reparto a domicilio y tiendas en línea a través de la Internet. Actualmente, los llamados “supermercados biológicos” con áreas de ventas superiores a los 200 metros cuadrados están reproduciéndose como hongos en las ciudades más grandes de algunos países europeos. Otra tendencia hacia los alimentos biológicos se puede ver en el servicio de la

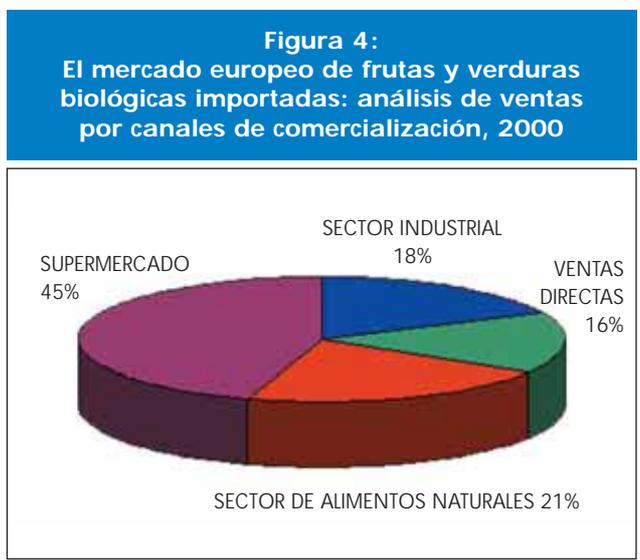
industria de catering (servicios de comidas) en los comedores de instituciones sociales, de salud y municipales o en el sector de restaurantes.

Con el crecimiento del mercado grandes multinacionales fabricantes de comidas han ingresado al mercado biológico paso a paso (Heinz UK, Nestle, Kraft Group etc.). Más aún, por primera vez, hay publicidad en la TV promoviendo los alimentos biológicos en diferentes países europeos (Italia, Alemania, Reino Unido). Todos los estimados con respecto al futuro crecimiento del mercado llegan a la conclusión de que los factores actuales de impulso empujarán el mercado más lejos, pero las tasas de crecimiento no serán tan altas como en el pasado. En los países individuales, con un alto consumo per cápita de alimentos biológicos, ya existen los primeros indicadores de que el mercado se está saturando.

En las estrategias de minoristas ya sea en supermercados o tiendas de especialidades biológicas, una diversa y atractiva oferta de frutas y verduras biológicas juega un papel esencial. Principalmente el sector minorista de especialidades (incluyendo los supermercados biológicos) intenta ofrecer una mayor y más fresca variedad de frutas y verduras biológicas para competir con los principales minoristas. En este contexto, los minoristas de especialidades le otorgan a las frutas y verduras regionales un lugar relevante. En muchos casos, los grupos de agricultores entregan directamente a los concesionarios dando la impresión de un mayor grado de frescura que el sistema logístico de los minoristas principales no puede alcanzar.

Como los patrones de consumo de alimentos están cambiando hacia productos alimenticios más convenientes como ensaladas pre-empacadas, verduras congeladas, etc., este tipo de alimentos está en aumento, pero no sólo se necesita comida conveniente. Más y más consumidores prefieren comprar comidas listas para servir y/o comer fuera de casa. En general el consumo de frutas y verduras está aumentando en los países europeos (la tendencia está respaldada

por el creciente número de vegetarianos y campañas como “5 a day” (“5 al día”). Con respecto a la fabricación de alimentos biológicos, el sector de alimentos biológicos para bebés tomó impulso en los últimos años. En el Reino Unido la parte biológica de todas las ventas de alimentos para bebés alcanzó el 30%, en Alemania, con el reciente compromiso de HIPP, la parte biológica está por encima del 60% del total de ventas de alimentos para bebés. Los fabricantes de alimentos para bebés como HIPP, HEINZ (UK), NESTLE necesitan grandes cantidades de pulpa de frutas tropicales (banana, mango, papaya). El mercado de frutas secas (y nueces) también está creciendo porque ambos segmentos de productos se necesitan para productos de comidas de compuestos específicos (muesli, pastelería, snacks etc.). Otro sector del procesamiento de alimentos biológicos con una creciente demanda es el sector de jugos de frutas y verduras. Además, se necesitan los concentrados de frutas cítricas, banana, guayaba, mango, piña y papaya.



Fuente: Organic Monitor 2000.

4.2.1. Austria

El mercado de productos biológicos en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado de minoristas de productos biológicos es como de 320 millones de Euros en el 2000 (+ 11% en comparación con 1999) que corresponde al 1.8%–2.0% del total del mercado de alimentos. El consumo per cápita de alimentos biológicos alcanza un valor de 40 Euros al año.

Cuadro 81:
Canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos en Austria

Canal de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	75%
Tiendas de especialidades	10%
Ventas directas	10%
Otros	05%

Las cadenas de supermercados con un alto perfil en el área de comercialización de alimentos biológicos son Billa-Merkur (perteneciente al grupo REWE) y Grupo SPAR. Billa ha conseguido una porción de participación en el volumen total de productos biológicos de cerca de 4.2% (180 millones de Euros) en el 2000 y el grupo SPAR ha llegado a casi 1.17% (42 millones de Euros). Se espera que las cadenas de supermercados aumenten su porción de participación en el mercado total de alimentos biológicos hasta un 78%–80% hasta el 2005.

El sector de minoristas de especialidades juega un papel menor pero puede aumentar en el futuro. En este momento, existen solamente 160 de las llamadas tiendas de alimentos naturales, la mayoría de ellas con áreas de ventas menores a los 100 metros cuadrados. Se aprecia un alto potencial en el sector de gastronomía y catering (servicios de comidas).

Las etiquetas biológicas más conocidas en el año 2000 fueron las propias marcas de SPAR (Natur Pur conocida

por el 86% de los consumidores austriacos) y Billa (ja! Natürlich conocida por el 84%) así como la etiqueta del organismo certificador más grande de Austria, Ernte für das Leben (conocido por el 35%; www.ernte.at).

El mercado de frutas y verduras biológicas

El sobreprecio para las frutas y verduras biológicas va del 20 al 30% en un nivel de supermercado. Tradicionalmente, los alimentos biológicos provenientes de la producción regional juegan un papel específico en Austria. Las verduras biológicas principales son las papas, zanahorias, cebollas y en menor medida zucchini, tomates, lechugas, pepinos y pimienta verde.

Las principales cadenas de supermercados todavía están comprometidas con la política de preferir la producción local, lo que puede cambiar en el futuro. En este contexto es importante saber que más del 50% de toda la fruta y verdura biológica es vendida directamente por agricultores biológicos austriacos. El 23% por los supermercados y el 19% por tiendas de especialidades. En cuanto a los importados, la mayor parte de frutas o verduras provienen de Italia, España, Francia y Alemania.

La industria biológica muestra menos interés en los productos perecibles debido al alto riesgo económico. Además, los consumidores austriacos no confían en los productos biológicos que no sean de la Unión Europea. Estos dos factores dan como resultado un crecimiento pequeño y lento para las frutas y verduras tropicales. Las bananas, peras, mangos y paltas importados no llegaron a exceder un valor de 1 millón de Euros en el 2000.

Las cadenas de supermercados y/o importadores especializados manejan directamente la mayor parte de frutas y verduras biológicas importadas. Una parte de los productos importados es suministrada por compañías del sur de Alemania.

4.2.2. Francia

El mercado de productos biológicos en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista de productos biológicos gira alrededor de los 1.150 millones de Euros en el 2000, que es el 1% del total del mercado de alimentos. El consumo per cápita de alimentos biológicos alcanza un valor de 19.6 Euros al año.

Cuadro 82:
Principales verduras y frutas biológicas importadas

Verduras	Cantidad (en toneladas)	Frutas	Cantidad (en toneladas)
Zucchini	2.700	Naranjas	4.000
Kohlrabi	2.500	Limón	3.400
Brócoli	1.000	Kiwi	1.000
Papas	900	Manzana	400
Cebollas	700		
Zanahorias	1.200		
Hinojo	300		
Tomates	100		
TOTAL	9.400	TOTAL	8.800

Cuadro 83:
Canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos en Francia

Canal de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	47%
Tiendas de especialidades	43%
Ventas directas	10%

Casi todas las cadenas de supermercados como Carrefour, Casino Group, Monoprix, etc. se han comprometido en la comercialización de alimentos biológicos. El primer supermercado que ofreció alimentos biológicos es Monoprix. Carrefour introdujo su propia marca biológica (Carrefour

Bio) en 1997. Se espera que las cadenas de supermercados aumenten su porción de participación en el mercado total de alimentos biológicos en el futuro.

Sin embargo, el sector minorista francés de especialidades también tiene una fuerte posición en el mercado, con más de 3.500 concesionarios. A diferencia de otros países europeos, el sector minorista de especialidades está muy bien organizado. La posición está liderada por Biocoop con más de 200 tiendas especializadas. Pero los sistemas de franquicia como La Vie Claire (100 concesionarios) o Rayons Verts (>40 concesionarios) también están jugando un papel importante. La etiqueta biológica más conocida en Francia es la marca nacional Agriculture Biologique (AB; www.agriculture.gouv.fr).

Se estima que el crecimiento del mercado biológico en general sea de 20% a 30% en los próximos años debido al aumento en marcha de concesionarios y variedades.

El mercado de frutas y verduras biológicas

El mercado francés de frutas y verduras biológicas ha mostrado una alta tasa de crecimiento de más del 30% (2000/2001). Debido al lento aumento de la producción doméstica, existen oportunidades de mercado lucrativo para los exportadores. Casi un tercio de los productos de frutas y verduras biológicas fueron importados en el año 2000. Las verduras más importantes producidas domésticamente en 1999 fueron las papas (789 ha), col (685 ha), zapallo (276 ha), alcachofas (170 ha), lechuga (160 ha) y frijoles verdes (105 ha). En cuanto a las frutas y árboles de nueces, la figura es como sigue: ciruelas (567 ha), manzanas (591 ha), nueces (712 ha), castañas (1.119 ha), albaricoques (405 ha), kiwis (223 ha), almendras (218 ha), peras (180 ha), melocotones (157 ha) y cerezas (225 ha).

Los principales canales de distribución de frutas y verduras biológicas en 1999 fueron las ventas directas (48%), principales minoristas (20%) y tiendas de especialidades (32%). Una de las compañías más importantes en el

mercado de frutas y verduras biológicas en Francia es BIOPRIM, cuya sede central mayorista y de distribución se encuentra en Perpignan. Además de Francia y los productos importados de España, los productos italianos tienen un papel importante. Sin embargo, Marruecos, Egipto y países en América Latina han alcanzado importancia como proveedores. BIOPRIM también compró granjas en Marruecos. BIOPRIM PRONATURA y BIODYNAMIS son participantes importantes en el Mercado, y también

Cuadro 84:
Importaciones de frutas y verduras biológicas en Francia - 1999

Verduras	Cantidad (en toneladas)	Frutas	Cantidad (en toneladas)
Alcachofa	48	Manzana	1.814
Brócoli	1.550	Albaricoque	155
Col	81	Palla	380
Zanahoria	1.710	Banana	914
Apio	32	Citricos	400
Tomate Cherry	60	Naranja	3.873
Calabacín	675	Limón	1.405
Pepino	16	Mandarina	774
Endibias	17	Pomelo	570
Hinojo	131	Coco	3
Kión o jengibre fresco	5	Dátil	18
Ajo	43	Uva	272
Frijoles verdes	11	Guayaba	2
Lechuga	60	Kiwi	145
Cebolla	467	Mango	156
Pimienta	413	Melón	10
Papa	383	Nectarina	7
Calabaza	113	Papaya	6
Batata o camote	22	Maracuyá	1
Tomate	2.707	Melocotón, Nectarina	431
Otras verduras	1.156	Pera	287
		Piña	386
		Fresa	67
		Sandía	18
		Otras frutas	9
TOTAL	9.700	TOTAL	12.100

están comprometidos con la re-exportación a países del norte de Europa.

De todas las frutas tropicales importadas, la piña, la banana, el mango, la palta, el maracuyá, la papaya y el lichee son responsables del 15% del mercado.

4.2.3. Alemania

El mercado biológico en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista biológico gira alrededor de los 2.06 miles de millones de Euros en el 2000 (14% más en comparación con 1999) que representa el 1.6% del mercado total de alimentos. El consumo per cápita de alimentos biológicos alcanza un valor de 31 Euros al año.

Cuadro 85:
Canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos en Alemania

Canales de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	33%
Tiendas de especialidades	38%
Ventas directas	17%
Pastelerías, carnicerías	07%
Otros	05%

Las cadenas de supermercados con un alto perfil en comercialización de alimentos biológicos son REWE, EDEKA y TEGUT. Las marcas propias de las cadenas de supermercados alemanes (REWE con Füllhorn; EDEKA con Bio-Wertkost, TENGELMANN con Naturkind etc.) representan menos del 50% del total de ventas de alimentos biológicos de los multiplicadores. La mayoría de los más grandes supermercados todavía no llegan a presentar una gama atractiva de frutas y verduras biológicas en sus concesionarios, mientras que algunas cadenas regionales de

supermercados como TEGUT y BREMKE&HÖRSTER han desarrollado atractivas gamas de frutas y verduras biológicas.

Se espera que las cadenas de supermercados aumenten su porción de participación en el mercado total de alimentos biológicos en el futuro, pero el sector minorista de especialidades en Alemania tiene un fuerte posicionamiento en el mercado. Como 4.000 tiendas de alimentos naturales y tiendas de alimentos saludables ofrecen productos biológicos, la mayoría de ellos con por lo menos una pequeña gama de frutas y verduras. Para aumentar la competitividad, las tiendas de especialidades han extendido sus áreas de ventas a través de los años. En los últimos 3 años se han encontrado más de 1.000 supermercados biológicos con áreas de ventas de más de 200 metros cuadrados. La mayoría de supermercados biológicos recién fundados intentan atraer clientes con una amplia gama de frutas y verduras biológicas frescas. La frescura y diversidad de los productos (ambos) son de la mayor importancia en el proceso de competición con las cadenas de supermercados.

Las etiquetas biológicas más reconocidas en el año 2000 fueron las etiquetas de tres granjas biológicas importantes y organizaciones de certificación, BIOLAND (conocida por el 46%; www.bioland.de), NATURLAND (conocida por el 31%; www.naturland.de) y DEMETER (conocida por el 31%; www.demeter.de). A fines del año 2001, el gobierno alemán lanzó un logo biológico nacional (www.bio-siegel.de) que se promoverá a través de una fuerte campaña publicitaria.

El mercado de frutas y verduras biológicas

Según una encuesta al consumidor de GfK recientemente publicada, el 30% de los hogares alemanes compró verduras biológicas una vez por lo menos en los últimos 9 meses del 2001. Principalmente, hogares con niños y con amas de casa entre los 35 y 49 años compran verduras biológicas frescas. Las verduras biológicas se venden en tiendas minoristas de especialidades (19,2%), mercados agrícolas sema-

nales (15.7%), ventas directas (19.8%) y los diferentes minoristas convencionales como supermercados, hipermercados, tiendas de descuento (31.7%).

Casi la mitad (45%) de todas las frutas y verduras biológicas que se venden en Alemania son importadas. La mayor parte de importaciones proviene de países de la Unión Europea como Italia, España, Francia y los Países Bajos. Además, las frutas exóticas así como las verduras fuera de estación se importan de países no comunitarios. Los principales países proveedores son Argentina (manzanas y peras), Brasil (mangos), República Dominicana (banana, mango, cocos), Egipto (papas, cebollas y ajo), Israel (palta, frutas cítricas, verduras), Nueva Zelanda (kiwis y manzanas), Sudáfrica (uvas de mesa) y Uganda (mango, banana y piña).

Algunos de los principales participantes en el mercado son LEHMANN NATUR (importador y distribuidor líder de frutas y verduras biológicas), NATURKOST WEBER (importador y mayorista de productos frescos y congelados/procesados), BIOTROPIC (subsidiario de LEHMANN NATUR y especializado en frutas tropicales como la banana, el mango), NATURKOST SCHRAMM (importador y mayorista que se centra en el sector minorista de especialidades), DENREE (el mayorista más grande de Alemania para alimentos biológicos con una gama completa de frutas y verduras) y SAVID EUROPE (el importador más grande de Europa de bananas biológicas de República Dominicana, socio de cooperación de DENREE). Sin embargo, los comerciantes de fruta convencional (importadores y mayoristas) como ATLANTA GROUP (la compañía comercializadora de frutas más grande de Alemania) también han comenzado a trabajar en el mercado biológico. En el sector de frutas secas (nueces) biológicas, compañías como RAPUNZEL NATURKOST AG, DAVERT MÜHLE, CARE NATURKOST y DE VAUGE GESUNDKOSTWERK son importantes importadores y procesadores. En el sector de jugos de frutas VOELKEL AG y BEUTELSBACHER GmbH son los importadores más grandes. Al final, pero no por eso menos importante, HIPP

(fabricante de comida para bebés) es uno de los fabricantes más grandes de comida biológica en el mundo.

4.2.4. Italia

El mercado biológico en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista biológico gira alrededor de los 1.45 miles de millones de Euros en el 2001 (con tasas de crecimiento de 20% en los últimos 4 años), que representa 1.5% del mercado total de alimentos.

Cuadro 86:
Canales de distribución de comida y bebidas biológicas en Italia

Canales de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	50%
Tiendas de especialidades	40%
Otros	10%

COOP, la primera cadena de supermercados que ofreció alimentos biológicos en 1996, y ESSELUNGA tienen los perfiles más fuertes con respecto a ventas de alimentos biológicos. Ambos administran sus propias marcas biológicas, y han aumentado el número de concesionarios que ofrecen alimentos biológicos sistemáticamente. En total, 1.500 concesionarios de supermercados ofrecen alimentos biológicos en toda Italia. El sector minorista de especialidades cuenta con cerca de 1.100 tiendas de alimentos naturales que ofrecen productos frescos. Recientemente, las compañías de franquicia NATURASI y BOTTEGAENATURA han fundado como 40 supermercados biológicos con una amplia gama de productos de frutas y verduras biológicas.

El mercado de frutas y verduras biológicas

Se estima que la porción de participación de frutas y verduras biológicas en el total de ventas de productos biológicos es de casi 30%. Los canales de distribución

importantes para las frutas y verduras son las cadenas de supermercados (45%), tiendas minoristas de especialidades (45%) y ventas directas (15%).

Como el gobierno italiano sigue un procedimiento burocrático para autorizaciones de importaciones de productos biológicos procedentes de terceros países, la mayoría de importaciones de productos biológicos de países no comunitarios las realizan socios comerciales en otros países de la Unión Europea. Sólo un pequeño número de compañías italianas tiene una licencia de importación en el sector de frutas y verduras biológicas (por ejemplo ORGANICSUR).

Los principales proveedores no comunitarios de frutas y verduras biológicas se encuentran en Angola, Argentina (manzanas y peras), Camerún (piñas), Colombia (bananas), República Dominicana (bananas), Egipto (zanahorias, ajo, papas) e Israel.

Algunos de los participantes importantes en el segmento de frutas y verduras biológicas son APOFRUIT, BRIO y ECOR (todos distribuidores de productos biológicos frescos que se dedican al abastecimiento de cadenas de supermercados). Otros son BAULE VAULANTE (distribuidor y procesador que se dedica a las nueces y frutas secas), KI GROUP (nueces, frutas secas y alimentos procesados) y ABAFOODS (concentrados de jugos).

Cuadro 87:
Importaciones de las verduras y frutas biológicas más importantes en Italia – 2000

Producto	Cantidad (en toneladas)
VERDURAS	
Ajo	120
Zanahorias	1.840
Cebollas	1.360
Pimientos	120
Papas	800
Otras verduras	40
Total verduras	4.280
FRUTAS	
Naranjas	60
Albaricoques (incluye los secos)	28
Ciruelas (incluye las secas)	20
Manzanas	495
Peras	1.350
Kiwis	950
Bananas	9.235
Almendras	72
Avellanas	66
Otras frutas secas	148
Otras frutas	60
TOTAL frutas	12.484

4.2.5. Suiza

El mercado de productos biológicos en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista de productos biológicos gira alrededor de los 490 millones de Euros en el 2000 (20% más en comparación con 1999) que representa el 2,1% del mercado total de alimentos. El consumo per cápita de alimentos biológicos alcanza un valor de 68 Euros al año.

Cuadro 88:
Canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos en Suiza

Canales de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	69%
Tiendas de especialidades	19%
Ventas directas	7%
Otros	5%

Las cadenas de supermercados con un alto perfil en comercialización de alimentos biológicos son COOP, MIGROS y SPAR Group. En el año 2000, se realizaron las siguientes participaciones del resultado total con productos

alimenticios: COOP 5.3% (225 Millones EURO), MIGROS 2.2% (112 Millones EURO) y SPAR Group <0.5% (0.8 Millones EURO).

Las etiquetas biológicas más conocidas en el año 2000 fueron las marcas propias de COOP (“NaturaPlan” conocida por el 81% de los consumidores suizos), MIGROS (“MigrosBio” conocida por el 70% y la etiqueta de la organización que lidera las etiquetas biológicas Bio Suisse (“Knospe” conocida por el 58%; www.bio-suisse.ch).

El mercado de frutas y verduras biológicas

Con una porción de participación de 5% del mercado total de frutas biológicas y 10% de participación del mercado total de verduras biológicas, Suiza muestra el nivel de consumo más alto en comparación con otros países europeos para el año 2000. El sobrepeso para las frutas y verduras biológicas es de 40 a 60% en un nivel de precios minoristas. Los productos más fuertes son las manzanas, peras, papas, zanahorias, col y apio. La mayoría de frutas y verduras biológicas se venden en cadenas de supermercados.

Existe una notable preferencia por los productos biológicos producidos domésticamente. Sin embargo, la porción de participación del total de ventas de frutas biológicas importadas (incluyendo nueces) representa el 60%, la porción de participación del total de verduras orgánicas sólo el 10%.

Cuadro 89:
Perspectivas de crecimiento para los diferentes productos de frutas y verduras

Productos	2000	2003
Verduras frescas	Buena	Buena
Verduras almacenadas	Promedio	Promedio
Verduras procesadas	Buena	Buena
Fruta fresca	Buena	Buena
Jugos de fruta	Buena	Muy buena
Frutas secas (nueces)	Buena	Buena

Se informa que en total las cantidades de importación de productos biológicos son 2.500 toneladas para verduras, 3.000 toneladas para frutas frescas, 485 toneladas para frutas secas y nueces así como 260 toneladas para jugos de frutas. Los países proveedores más importantes no comunitarios son, para verduras frescas: Egipto, Israel, Canadá verduras procesadas: Hungría, frutas frescas: Argentina, Chile, República Dominicana, Israel, México, Uganda, jugos de frutas: Brasil, Israel, Honduras, México, Uruguay frutas secas (nueces): California, Costa Rica, Marruecos, Túnez.

El análisis por productos arroja los siguientes resultados:

Cuadro 90:
Importaciones de frutas y verduras biológicas (en toneladas) en Suiza – 2000

Producto	Cantidad	Producto	Cantidad
FRUTAS		VERDURAS	
Frutas cítricas	2.054	Coliflor	494
Higos	335	Papas	456
Banana	217	Tomates (y productos)	378
Fresas (incluye congeladas)	137	Cebollas	264
Melocotones (incluye congelados)	125	Betarraga (o remolacha)	167
Uvas	100	Hinojo	129
Albaricoques	98	Pepino	87
Manzanas	92	Brócoli	114
Ciruelas	71	Verduras diversas	186
Nectarinas	68	Zanahorias	53
Albaricoques secos	40		
Total	3.337	Total	2.328

Los participantes importantes en el mercado de frutas y verduras biológicas en Suiza son VIA VERDE AG y BIOPARTNER (aparte de productos frescos también se dedican a las verduras congeladas, nueces y jugos). Ambas compañías son importadoras y distribuidoras que reparten al sector minorista convencional y/o de especialidades. Al final, cabe destacar que la organización etiquetadora biológica más conocida, BIO SUISSE, prohíbe que los alimentos biológicos sean transportados por vía aérea.

4.2.6. Países Bajos

El mercado biológico en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista de productos biológicos gira en torno a los 331 millones de Euros en el 2001 (22% más en comparación al año anterior), que representa 1.2% del mercado total de alimentos. De acuerdo con los estimados conservadores, el mercado biológico holandés alcanza como 3.5% en el 2005. El consumo per cápita de alimentos biológicos alcanza un valor de 17.33 Euros en el año 2000.

Cuadro 91:
Canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos en los Países Bajos

Canales de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	45%
Tiendas de especialidades	42%
Otros (Ventas directas, etc.)	13%

El único multiplicador con un alto perfil en la comercialización de alimentos biológicos es ALBERT HEIJN (Ahold-Group). En el año 2000, el 80% de toda la venta de productos biológicos de los principales minoristas (o 36% de la venta total de productos biológicos) fue realizado por Albert Heijn. El sector minorista de especialidades ofrece productos en cerca de 250 concesionarios de alimentos biológicos. Como el 50% de las tiendas de especialidades están afiliadas a la organización comercializadora y de franquicias NWO (Hoofdkantoor Natuurvoedings Winkel Organisatie B.V.).

La etiqueta más conocida en los Países Bajos es EKO-Label, otorgada por la organización certificadora privada SKAL (www.skal.com).

El mercado de frutas y verduras biológicas

Se estima que el área doméstica que produce horticultura biológica fue de 2.100 hectáreas en el año 1999 (1.800 ha de

verduras, 260 ha de frutas y 40 ha de invernaderos). De acuerdo con Productboard for Horticulture, como el 65% de la producción de frutas y verduras biológicas domésticas se exporta a otros países europeos (2000). Como los consumidores holandeses no están dispuestos a pagar un alto sobreprecio por productos biológicos, los agricultores y las compañías biológicas prefieren exportar la producción hortícola biológica.

Una buena parte de las importaciones holandesas de frutas y verduras biológicas se re-exportan a otros países europeos (especialmente, Reino Unido, Alemania, Escandinavia). EOSTA B.V. no es sólo el principal distribuidor de frutas y verduras biológicas en los Países Bajos, si no también en toda Europa. Otros participantes principales son TRADIN (alimentos secos, bananas), NATUDIS (alimentos secos), ZANN (frutas y verduras frescas), ODIN (mayorista de frutas y verduras), ORLEMANN (uno de los más grandes procesadores europeos de papas y verduras biológicas congeladas) y HAK (frutas y verduras preservadas).

Cuadro 92:
Importaciones netas de frutas y verduras biológicas certificadas (en toneladas) - 2000

Producto	Cantidad (en Toneladas)	Países de origen
VERDURAS		
Espárragos	Menos de 100	Argentina
Ajo	Menos de 300	Argentina
Kión/Jengibre	Menos de 100	Brasil, Honduras, República Dominicana
Cebollas	500-1.000	Argentina
Tomates	750-1.000	España, Israel
FRUTAS		
Manzanas	2.500-3.500	Chile, Argentina, Brasil
Paltas	Menos de 500	México, España, Israel, Sudáfrica
Bananas	750-1.000	República Dominicana, Colombia, Ecuador, Perú
Frutas cítricas	5.500-7.500	Italia, España, Sudáfrica, Argentina, Israel, Australia
Uvas	Menos de 100	Argentina, Chile
Kiwi	2.500-3.500	Nueva Zelanda, Italia
Mango	Menos de 500	Burkina Faso, Guinea, República Dominicana, México, Israel, Brasil
Peras	1.500-2.500	Estados Unidos, Argentina

Más aún, una subsidiaria de THE GREENERY el DISSELKOEN ORGANICS BV juega un papel cada vez más importante en el mercado holandés de frutas y verduras.

La posición tradicional de los Países Bajos como una salida a Europa (con su importante puerto Rotterdam) es igualmente relevante para el sector biológico.

4.2.7. Reino Unido

El mercado biológico en cifras y canales de distribución

Se estima que el volumen del mercado minorista de productos biológicos gira alrededor de los 1.300 millones de Euros en el 2000 (20% más en comparación con 1999) que es 1% del mercado total de alimentos.

Cuadro 93:
Los canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos son

Canales de distribución	Porcentaje
Supermercados convencionales	80%
Tiendas de especialidades	11%
Ventas directas	09%

Las cadenas de supermercados con un alto perfil en comercialización de alimentos biológicos son SAINSBURY, TESCO y WAITROSE. Se espera que las cadenas de supermercados aumenten su porción de participación en el mercado total de alimentos biológicos. Sin embargo, en cifras absolutas, el sector minorista de especialidades también ha mostrado crecimiento en volumen. La fundación de cadenas de supermercados biológicos en Londres como PLANET ORGANIC, FRESH&WILD y HERE STORES así como el aumento de las tiendas de alimentos naturistas y tiendas de alimentos saludables (como 1.900 tiendas en el Reino Unido) hacen de los minoristas de especialidades un sector del mercado importante. La etiqueta biológica más

reconocida en el Reino Unido es la etiqueta de la organización líder en etiquetado y certificación, SOIL ASSOCIATION (www.soilassociation.org).

El mercado de frutas y verduras biológicas

El total de área cultivada para horticultura fue de 4.922 hectáreas (2001) con 602 hectáreas destinadas al cultivo de frutas biológicas (manzana>pera>fresa) y 4.318 hectáreas para verduras biológicas (papas>cultivos de raíces>vegetales verdes). A pesar del hecho de que el área de horticultura biológica en el Reino Unido ha aumentado 40% el último año, la mayor parte de productos biológicos se tienen que importar (85% de todas las frutas y verduras).

Las frutas y verduras frescas representan la categoría de productos más importante en el mercado del Reino Unido. Del volumen total del mercado biológico (2001) el 33% (o 432 millones de Euros) es generado por las frutas y verduras biológicas. Sin embargo, con un aumento del 15% (2000/2001) la tasa de crecimiento es moderada en comparación con otras categorías como comida de bebés (65%), productos lácteos (40%) o carnes y salchichas (65%).

Más del 85% de toda la venta de frutas y verduras biológicas tiene lugar en cadenas de supermercados. Todos los concesionarios de multiplicadores del Reino Unido ya ofrecen por lo menos un surtido básico de frutas y verduras biológicas. Los multiplicadores todavía están en el proceso de extender la cantidad de productos de frutas y verduras biológicas en sus concesionarios, que es el factor impulsor más importante para el futuro crecimiento en esta categoría. SAINSBURY, TESCO y WAITROSE se consideran como los multiplicadores más proactivos con respecto al sector de frutas y verduras biológicas. La posición líder en el mercado en el sector de frutas y verduras biológicas la ocupa ORGANIC FARM FOOD (UK). En los últimos años, el mercado se ha fragmentado más (por ejemplo 30 compañías principalmente pre-empacadoras para los multiplicadores se están dedicando al sector de fruta biológica).

Tradicionalmente, las manzanas y peras biológicas juegan un importante papel en los supermercados en el Reino Unido. Ya se ha alcanzado la porción de participación biológica de todas las frutas semillas vendidas en el Reino Unido. Sin embargo, las frutas tropicales y subtropicales también están adquiriendo más y más importancia. Por encima de todas el kiwi (20% de la porción de participación de productos biológicos) y la banana son muy populares. Con respecto a las verduras biológicas, se espera que la parte de importación caiga en los próximos años a medida que aumenta la producción doméstica. Entre 1998 y el 2000, los volúmenes del mercado casi se duplicaron.

En ambos segmentos, se esperan efectos de saturación en los próximos años con la consecuencia de una competencia más alta en los niveles de minoristas y proveedores. Se prevé que el crecimiento del mercado sea de 10 a 15% en los próximos años.

Cuadro 94:
Frutas y verduras biológicas frescas
(seleccionadas) importadas en
el Reino Unido - 2000

Producto	Cantidad (en toneladas)	Producto	Cantidad (en toneladas)
VERDURAS		FRUTAS	
Papas	30.000-40.000	Bananas	20.000
Zanahorias	5.000-6.000	Piña (incluye las secas)	1.000-1.200
Cebollas	6.000-7.000	Guayabas & mangos	800-1.000
Legumbres	1.800-2.000	Naranjas	13.000-13.500
Frijoles	1.400-1.500	Clementinas	3.500-3.800
Espárragos	80-100	Salsumas	1.500-2.000
Calabacines	920-1.000	Mandarinas	500-550
Mandioca	40-45	Tangerinas	100-120
Batata o camote	300-320	Limonas	2.800-2.900
		Limas	450-470
		Paw paw/papayas	150-200
		Fresas	860-900
		Frambuesas, Moras	
		Arándanos	50 - 60
TOTAL verduras	45.540-57.965	TOTAL frutas	44.710-46.700

4.3. Asia

Japón, con gran diferencia el mercado más grande para productos biológicos en Asia y el segundo más grande en el mundo, es de particular interés para la industria exportadora biológica mundial. Sin embargo, en un número cada vez mayor de otros países asiáticos como China, India, Malasia, Filipinas, Singapur, Taiwán y Tailandia, están emergiendo mercados domésticos para productos biológicos. En algunos de los países mencionados, los esquemas biológicos nacionales están en preparación para desarrollar un marco legal para un desarrollo futuro del sector y / o ya han sido introducidos, como en Tailandia (Agosto 2001). Dicho marco legal no permite organismos genéticamente modificados y ha desarrollado un logo nacional para agricultura biológica así como también un esquema de certificación nacional para productos biológicos.

4.3.1. Japón

Mercado biológico en cifras y canales de distribución

El volumen del mercado minorista de productos biológicos, de acuerdo a diferentes fuentes, gira alrededor de los 2.5 miles de millones de US\$ (2001). Esta cifra también incluye ventas de los llamados productos verdes que no cumplen con las normas internacionales de agricultura biológica. No está claro qué porcentaje real del mercado ocupan los productos biológicos, pero se ha informado que es 1% (350 US\$). Los principales canales de distribución de alimentos y bebidas biológicos son:

Sistema Teikei/Cooperativas de consumidores

Tradicionalmente, los alimentos biológicos eran vendidos directamente por el agricultor al consumidor. Este sistema se centra en los alimentos producidos domésticamente. En algunas áreas, los distribuidores profesionales se están encargando de organizar los repartos. Más de 18 millones de consumidores están organizándose en cooperativas de consumidores, organizando el suministro del producto para sus miembros.

Supermercados

Las cadenas de supermercados están comenzando a extender sus líneas biológicas “puras”. Actualmente, una cantidad de productos llamados verdes domina la oferta de productos en los estantes.

Reparto a domicilio

Como 2.400 sitios de Internet ofrecen productos biológicos y verdes en Japón.

El logo nacional recientemente introducido para alimentos biológicos es el JAS-Organic Logo (más detalles www.maff.go.jp).

En 1992 el Ministerio japonés de Agricultura, Forestación y Pesca (MAFF) definió lineamientos voluntarios para una agricultura sostenible que requiere certificación de una tercera parte:

“biológico”: No se han usado productos químicos por más de 3 años.

“Biológico en transición”: No se han usado productos químicos entre los 6 meses y los 3 años.

“Sin pesticidas”: No se han usado pesticidas químicos.

“Pesticidas reducidos”: Se ha usado menos del 50% del uso normal de pesticidas.

“Sin fertilizante químico para crecimiento”: No se han usado fertilizantes químicos.

“Fertilizante de crecimiento reducido”: Se ha usado menos del 50% del uso normal de fertilizantes.

Esta norma no sólo ha llevado a confusión en el sector de alimentos si no también por parte del consumidor. El alto número de los llamados productos “seudo-bio” irritan al consumidor y por supuesto fue una barrera para el futuro crecimiento del mercado. En abril del 2001, se lanzó una nueva norma en Japón para agricultura biológica. El futuro mostrará hasta qué punto la industria biológica y el consumidor

japonés aceptarán la nueva norma, que todavía considera otras “categorías verdes”.

La nueva Norma de Agricultura Japonesa (JAS) para alimentos biológicos también define los procedimientos para la importación de productos biológicos (más detalles ver www.organicstandard.com).

El mercado de frutas y verduras biológicas

Con una población de alrededor de 126,7 millones de personas, un buen número de áreas urbanas (por ejemplo Tokyo, 8,0 millones; Yokohama 3,4 millones; Osaka 2,5 millones) y una tasa de importación de alimentos de casi 80%, Japón se ha convertido en el primer mercado objetivo para los exportadores de productos biológicos. Pero los requisitos de importación, en especial para las frutas y verduras biológicas, dificultan la entrada al mercado japonés. En combinación con la alta calidad y/o requisitos fitosanitarios²⁴ para frutas y verduras, los requisitos legales para acceso al mercado también se han considerado como un tema principal para los exportadores.

La tasa de auto-suficiencia para las verduras frescas es de 84%, mientras las frutas frescas sólo alcanzan un 49%. Los precios para los productos biológicos son hasta dos a tres veces superiores que para los productos convencionales, que subraya la inmadurez del mercado japonés. Se ha informado que la porción de participación en las importaciones de las frutas y verduras biológicas es menor al 5%. La principal razón es el hecho de que casi el 70% de todas las entregas de frutas y verduras frescas a Japón son fumigados. De acuerdo a la nueva norma biológica nacional (desde el 1ro de abril) las entregas fumigadas pierden su estatus de biológicos, que no era el caso antes.

²⁴ Los exportadores están corriendo el riesgo de perder el estatus para sus productos porque los productos frescos importados tienen que ser fumigados al azar según la ley japonesa.

Cuadro 95:
Previsión de frutas y verduras biológicas certificadas – Importaciones 2001

Frutas	Cantidad (en toneladas)	Verduras	Cantidad (en toneladas)
Mango	10	Espárragos	100
Palta	50	Cebolla	200
Naranja	135	Calabaza	2.000
Pomelo	300	Zanahoria	400
Kiwi	2.300	Kión o jengibre	50
Banana	11.000		
TOTAL	13.795	TOTAL	2.750

Las entrevistas con los consumidores han mostrado las siguientes preferencias para las frutas y verduras biológicas:

- Verduras frescas: cebollas, zanahorias, batata o camote
- Frutas frescas: manzanas, mandarinas, fresas
- Verduras congeladas: papas fritas, espárragos, verduras mixtas, calabaza
- Productos enlatados: maíz, mandarinas, espárragos
- Jugos: manzana, verduras, tomate, naranja

El valor de todos los productos biológicos importados es de 90 millones de US\$ (1999).

Los países proveedores más importantes de frutas y verduras son Nueva Zelanda, Australia y Estados Unidos. Una buena porción de la exportación biológica total de Nueva Zelanda se vende en el mercado japonés, sobre todo el kiwi, calabacín y cebollas. Un análisis de frutas y verduras biológicas procedentes de los Estados Unidos arroja el siguiente resultado:

- Verduras frescas (y hierbas):** zanahorias, pimientos, brócoli, albahaca, orégano, romero, tomillo
- Frutas frescas:** manzanas, uvas, naranjas, limones, arándanos, pomelos
- Frutas secas:** pasas

Más aún, la industria de alimentos biológicos japoneses desarrolló fuertes relaciones con los productores biológicos en los países vecinos como China y Korea. Se espera que una creciente parte de las importaciones biológicas (incluyendo frutas y verduras) se origine en estos países en el futuro. Sin embargo, los principales países de procedencia para frutas exóticas tales como la banana son las Filipinas, República Dominicana, Colombia y Ecuador. Otras frutas y verduras biológicas se importan de países sudamericanos como Chile y Argentina.

Con respecto al alto riesgo (procedimiento de fumigación legal) de productos biológicos frescos importados, sería propio concentrarse en los alimentos biológicos procesados. En este contexto, el mercado japonés ofrece buenas perspectivas con respecto a alimentos de conveniencia (ensaladas embolsadas), verduras congeladas (papas fritas, verduras mixtas), pulpa de frutas (banana, mango) y jugos de fruta (guayaba, naranjas).

4.3.2. Singapur

Se estima que el mercado de productos orgánicos alcanza los 3.5 millones de US\$ en nivel de precio minorista. Todos los alimentos orgánicos tienen que importarse.

Cuadro 96:
Estructura del mercado de alimentos orgánicos en el 2000 (estimado)

Artículos	% de participación en el mercad
Frutas y verduras frescas	10%
Bebidas no alcohólicas, por ejemplo jugos y vinagres de sidra	15%
Harinas, legumbres y lentejas etc.	20%
Artículos de confitería, incluyendo pastas	5%
Cereales para el desayuno, barras de cereal y snacks	5%
Productos fríos y congelados, incluyendo carne	5%
Otros artículos, por ejemplo café, té, azúcar, aceites comestibles, alimentos enlatados, alimentos de especialidad y vinos	25%
Total	100%

Fuente: FAS-Report Organic Products in Singapore (2001) (Informe de productos biológicos en Singapur – 2001 – FAS).

El canal más grande de distribución es el minorista principal NTUC FAIRPRICE. Esta cadena minorista con cerca de 41 concesionarios entregó un área de ventas para alimentos biológicos al mayor importador de alimentos biológicos en Singapur, ORIGINS HEALTH FOOD Ltd., en una base de concesiones. Otras cadenas de supermercados convencionales como COLD STORAGE y SHOP & SAVE sólo ofrecen una gama muy limitada de alimentos biológicos. Además de los supermercados convencionales, más y más alimentos biológicos se venden en tiendas minoristas de especialidades como NATURES FARM, FAMILY HEALTH FOODS, ORGANIC PARADIESE, ORGANIC NETWORK y otros. Actualmente, la mayor parte de frutas y verduras biológicas son suministrados por cultivadores australianos.

4.4. Mercados para productos biológicos en los países en desarrollo

El último capítulo está dirigido a destacar que los mercados para alimentos biológicos y en especial para frutas y verduras biológicas frescas también existen en los países en desarrollo. La exploración del mercado doméstico ofrece a las compañías orientadas a la exportación un negocio adicional, reduciendo los riesgos del comercio internacional de materias primas y permitiendo a las compañías domésticas (con menos y/o ninguna experiencia en el negocio de exportaciones) ingresar al negocio de productos biológicos.

Además de los mercados biológicos emergentes mencionados en diferentes países asiáticos, también se presentan ejemplos exitosos en otras regiones en el mundo. En muchos países de América del Sur (Argentina, Brasil, Uruguay), las cadenas de supermercados convencionales

han comenzado a desarrollar líneas de productos biológicos. A pesar del hecho de que el número total de productos biológicos todavía es muy pequeño, la oferta de frutas y verduras orgánicas frescas es bastante impresionante. En Argentina las cadenas de supermercados como JUMBO y DISCO (Ahold-Group), en Brasil PAO DE AZUCAR, CARREFOUR y otros, ya están ofreciendo frutas y verduras biológicas.

Otro ejemplo es el grupo SEKEM en Egipto. Este grupo representa más de 1.000 agricultores biodinámicos que producen, además de frutas y verduras, una amplia gama de productos secos (como granos, legumbres, maní, etc.) SEKEM está exportando principalmente a los mercados europeos. Además, se llevó a cabo un concepto de comercialización doméstica en los últimos años. Hoy, SEKEM está vendiendo una gama completa de productos biológicos no sólo en sus propias tiendas en el Cairo si no también en diferentes cadenas de supermercados en todo el país.

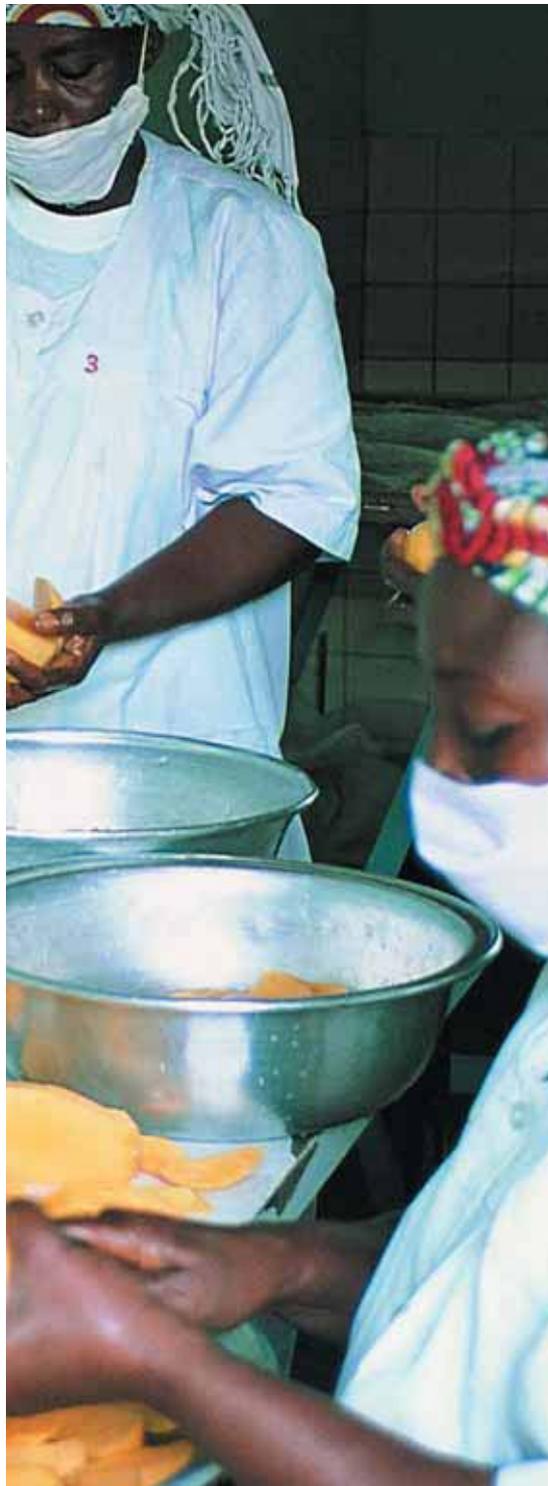
Los mercados biológicos en los países de Europa del este como Polonia, Hungría, República Checa también están en una etapa muy temprana de desarrollo. Sin embargo, más y más cadenas de supermercados han comenzado a ofrecer por lo menos una pequeña gama de alimentos biológicos. En el mediano plazo estos mercados ofrecerán perspectivas de exportación adicionales.



P A R T E

D

Normas y disposiciones



Requisitos y condiciones para el comercio de productos biológicos

Las normas para los productos alimenticios biológicos son normas de producción y proceso que describen, prescriben, permiten o prohíben procedimientos y materiales. Las normas para certificación y etiquetado también están incluidas.

Las características de las normas para alimentos biológicos:

- ☀ las normas son métodos de definición de producción; su principal interés no es la calidad del producto;
- ☀ Las normas para productos biológicos regulan los requisitos mínimos para la producción de alimentos biológicos, no la mejor práctica;
- ☀ Existen normas o lineamientos internacionales, disposiciones nacionales y normas regionales.
- ☀ Actualmente existe una gran cantidad de normas privadas. Son continuamente desarrolladas por organizaciones de producción. En 1980, la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM) finalizó la primera Norma Básica Internacional para Agricultura Biológica, que después se desarrolló en una fecha posterior (ver abajo).
- ☀ Las primeras disposiciones nacionales se desarrollaron en Francia y Dinamarca a fines de los años '80. En 1991, la Unión Europea introdujo la Norma UE 2092/91 para alimentos biológicos. Esta norma ha sido desarrollada después y enmendada varias veces por las autoridades en Bruselas.
- ☀ En 1999, el Programa del Codex Alimentarius, un programa conjunto gubernamental de WHO/FAO, finalizó los Lineamientos Internacionales para alimentos producidos biológicamente; este programa también está en proceso de futuro desarrollo.

5.1 Restricciones generales al comercio, disposiciones aduaneras y tributarias

La Unión Europea (UE) tiene una Política Agrícola Común (CAP, siglas en inglés), una política comercial común y disposiciones comunes para la importación y aduanas para importaciones que vienen de fuera de la UE. Los productos biológicos se someten a las mismas tarifas de aduanas que los productos convencionales.

El Acuerdo de Asociación ACP-EU (Cotonou 2000) forma la base para el desarrollo de cooperación a largo plazo entre los países de la UE y los 69 países Afro-caribeños-Pacífico (países del ACP). El acuerdo establece tarifas preferenciales para los países del ACP. También establece “tarifas preferenciales generales para los países en desarrollo”. Los productos provenientes de los países menos desarrollados están exentos de impuestos. Para aprovechar las tarifas preferenciales, los artículos importados tienen que ir acompañados por un certificado de origen.

La Política Agrícola Común aplica restricciones cuantitativas y cargos especiales para las importaciones agrícolas (dependiendo del producto, la estación y el país de origen). Esto también se aplica a los productos biológicos. Los importadores tienen que solicitar una licencia de importación.

Las negociaciones de reforma actuales de World Trade Organization (Organización Mundial para el Comercio – WTO) están haciendo hincapié en la liberalización del comercio para productos agrícolas basados en las resoluciones de la Ronda de Uruguay, GATT. Un elemento clave para esto es el compromiso por parte de los países industrializados de reducir las tarifas de aduanas y subsidios a las exportaciones en un 13 a 24% para el año 2004. El objetivo de la WTO es facilitar el acceso de las economías emergentes y economías en transición a los mercados de los países industrializados.

5.2. Importación de productos en los Estados Unidos, la Unión Europea y Suiza

Las disposiciones para importaciones en la Norma de la Unión Europea sobre producción biológica son de gran significado para el mercado internacional de productos biológicos. El Artículo 11 de la Norma de la Unión Europea rige el acceso al mercado para los productos alimenticios biológicos a los países de la Unión Europea. Se necesita que los alimentos biológicos que la Unión Europea importa procedentes de terceros países hayan sido producidos, procesados y certificados de acuerdo a las normas equivalentes. El país exportador debe dar detalles de las normas y procedimientos de inspección implementados para que sean evaluados por la Unión Europea. Con respecto a esto, los requisitos y condiciones relativos al acceso de productos biológicos son comparables a los establecidos en la Ordenanza Suiza para Agricultura Biológica²⁵. El cumplimiento es de responsabilidad de los Estados Miembros de la Unión Europea, aunque en Alemania en realidad se realiza en un nivel de estado federal alemán (Länder). Más detalles se pueden encontrar en la Norma de la Unión Europea sobre producción biológica²⁶. En este momento hay dos formas de autorizar las importaciones en la Unión Europea:

 **acceso a través de la lista de terceros países** de acuerdo con el Artículo 11, párrafos del 1 al 5: Un país o un organismo de certificación puede solicitar ser incluido en la lista de terceros países (Lista de Terceros Países de la Unión Europea) a través de sus representantes diplomáticos en Bruselas. Para ser incluido en esta lista, el país solicitante ya debe haber promulgado su legislación sobre agricultura biológica y ya debe haber puesto en marcha un sistema funcional completo de inspección y monitoreo. Además, debe proporcionar una confirmación de equivalencia y otra información sobre los métodos de agricultura biológica aplicados en el país. Entonces la solicitud es evaluada y la Comisión Europea toma una decisión. Hasta la fecha, sólo 5 países han

sido incluidos en la lista: Argentina, Australia, Hungría, Israel y Suiza. Los alimentos importados de estos países sólo necesitan ir acompañados de un certificado de inspección específico para el envío.

 **Acceso a través del permiso de importación** de acuerdo con el Artículo 11, párrafo 6, para todos los países no incluidos en la lista de terceros países (es decir, la gran mayoría de importaciones que ingresa a la Unión Europea). Como regla, los organismos de certificación que operan a nivel internacional ayudarán a los exportadores e importadores a reunir toda la información y evidencia que se necesita para acompañar la solicitud para un permiso de importación. Los requisitos varían de un país a otro de la Unión Europea, pero los siguientes son los que se aplican en general: el exportador solicita una inspección de uno de los organismos de certificación europeos que está aprobado y acreditado en la Unión Europea (cuando sea posible con inspectores locales). Los contratos de inspección establecen el cronograma para inspecciones anuales. Los organismos nacionales de certificación se someten a evaluaciones anuales por un organismo de certificación acreditado por la Unión Europea al que se le ha encargado especialmente esta tarea. En algunos países de la Unión Europea, los organismos de certificación nacionales pueden exonerarse de esta evaluación anual si participan en el programa de acreditación de IFOAM. Una vez que el organismo de inspección designado ha expedido el permiso, entonces o el exportador asegura que los bienes biológicos del tercer país van acompañados por un certificado de inspección, o el importador debe ser capaz de producir un certificado de inspección para cada envío importado del tercer país.

²⁵ Ver información del sitio web en el anexo.

²⁶ Para detalles por favor consulte el manual “The Market for Organic Food and Beverages”; ver capítulo 4.6 “El mercado para comidas y bebidas biológicas”.

Dentro de la Unión Europea todos los productos biológicos pueden comercializarse libremente. Sin embargo, los procedimientos con relación a la emisión de permisos de importación no son los mismos en todos los países de la Unión Europea. Es aconsejable buscar asesoría de las autoridades pertinentes antes de iniciar la comercialización.

Algunos puntos importantes para los importadores de los Estados Unidos

Las nuevas disposiciones del Programa Biológico Nacional exigen que los negocios que vendan alimentos con etiquetas de “biológicos” en los Estados Unidos sigan la nueva norma de los Estados Unidos para la producción y manipulación de los alimentos biológicos. Esto incluye a los alimentos importados que ingresan a los Estados Unidos. La Norma Biológica Nacional exige que todos los productos agrícolas vendidos, etiquetados o representados como biológicos en los Estados Unidos estén certificados por un agente certificador acreditado ante el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Sin embargo, en lugar de una certificación biológica otorgada por un agente certificador acreditado ante la USDA, los productos agrícolas biológicos importados se pueden vender en los Estados Unidos si han sido certificados y reconocidos a través de:

- 1) un reconocimiento o evaluación de conformidad de la USDA o
- 2) una determinación de equivalencia.

Bajo la opción de reconocimiento mediante evaluación de conformidad, los productos agrícolas biológicos importados se pueden vender, etiquetar o representar como biológicamente producidos si el producto es producido y entregado a la Norma Biológica Nacional y certificado por un agente certificador acreditado por la USDA. El reconocimiento de los agentes certificadores será determinado por la USDA, según la solicitud de un gobierno extranjero, certificando que el gobierno del agente certificador extranjero es capaz de evaluar y acreditar agentes certificadores que cumplen los requisitos del Programa Biológico Nacional de la USDA.

Los productos agrícolas biológicos importados también se pueden vender, etiquetar o representar como biológicos cuando la USDA ha determinado que el programa de certificación para productos biológicos de un gobierno es equivalente al del NOP. Equivalente significa que la USDA ha determinado que los requisitos técnicos de un gobierno y el sistema de evaluación de conformidad cumplen adecuadamente los objetivos de la Ley de Producción de Alimentos Biológicos y sus disposiciones de implementación. De todos los tipos de acuerdos de importación, las determinaciones de equivalencia son las más complejas y las que toman más tiempo para establecer. Fuera de los Estados Unidos, las agencias de certificación establecidas en Canadá, Europa, América Latina y Oceanía, están solicitando una acreditación de la USDA o están esperando que sus gobiernos negocien las equivalencias de sus programas biológicos nacionales con el programa de los Estados Unidos. Aunque la USDA aceptará solicitantes de acreditación extranjeros, ha anunciado que también aceptará productos biológicos certificados en países con los que Estados Unidos tiene un acuerdo de equivalencia o aceptación. Hasta la fecha, no existen tales acuerdos y sólo hay casos de comunicaciones informales preliminares con otros países. Por ejemplo, la USA está trabajando actualmente con la India para determinar si sus programas de certificación biológica son equivalentes con los requisitos técnicos y sistema de evaluación de conformidad del NOP.

Ley de producción de alimentos biológicos de los Estados Unidos

La Ley de producción de alimentos biológicos de los Estados Unidos (OFPA, por sus siglas en inglés) se firmó como ley en octubre de 1990, la ley final se publicó en diciembre del 2000. Objetivos:

- Establecer normas nacionales que rijan la comercialización de ciertos productos agrícolas como productos producidos biológicamente;
- Asegurar a los consumidores que los productos producidos biológicamente cumplen una norma consistente; y
- Facilitar el comercio entre estados de alimentos frescos y procesados que han sido producidos biológicamente (sin embargo, los estados pueden tener normas más estrictas).

No incluido en la OFPA:

Requisitos privados adicionales al equivalente de normas NOP por parte de socios comerciales.

- ☀ Para cumplir con los requisitos de los esquemas de los certificadores privados, se puede imponer condiciones tales como conversión a granja naturista u otras condiciones a las importaciones que vengan de afuera, es decir, también a aquellas que provengan de la Unión Europea.
- ☀ Los requisitos de importación para los países fuera de la Unión Europea y países de la Lista de Países, son similares a los de la Norma de la Unión Europea. Análogamente a la Unión Europea, Suiza también opera el sistema de “autorización individual”. Para importaciones directas provenientes de países que no están incluidos en la lista de terceros países, el importador en Suiza debe presentar una solicitud para una autorización individual a la Oficina Federal de Agricultura (FOAG) junto con un certificado de equivalencia para el producto relevante y su productor.

Algunos puntos importantes para los importadores suizos

- ☀ El exportador en la Unión Europea tiene que solicitar un certificado de importaciones de Suiza de su organismo de inspección y garantizar que los productos llevan el número de código y nombre del organismo certificador y que está etiquetado como “bio” (biológico).
- ☀ Si un producto ha sido aprobado de acuerdo con la Norma de la Unión Europea No. 2092/91 sobre Producción de Alimentos Biológicos, entonces Suiza puede aprobarlo también automáticamente como biológico, y viceversa. Se hace una excepción en el caso de productos provenientes de granjas en proceso de conversión. Cuando Suiza importa un producto en conversión de la Unión Europea, éste debe estar descrito específicamente como tal.

Principios de inspección y certificación de los productos biológicos

6.1. Requisitos relativos a los organismos de inspección

Desde enero de 1988, todos los organismos de inspección acreditados en la Unión Europea tienen que satisfacer los requisitos de las normas EN 45011 (éstas son idénticas a las de ISO Guide 65; ambas establecen normas generales para los organismos de certificación) para ser considerados como importadores adecuados de bienes biológicos que serán aprobados por las autoridades europeas. Debido al requisito de equivalencia, esto también se aplica a todos los organismos de inspección en terceros países desde donde Europa importa productos certificados. En otras palabras, también se aplica a organismos de inspección local en los mercados emergentes y mercados en transición. Hay tres opciones para satisfacer lo anteriormente mencionado:

1. el organismo de inspección está acreditado por un organismo de acreditación de acuerdo con la norma EN 45011. El organismo de acreditación debe ser un miembro de EA-MLA (Cooperación europea para Acreditación) o IAF-MLA (Foro de Acreditación Internacional).
2. El organismo de inspección ha sido aprobado por una autoridad competente en el tercer país de acuerdo con EN 45011 o ISO Guide 65.
3. El organismo de inspección ha sido evaluado por un experto calificado de acuerdo con EN 45011 o ISO Guide 65. La evaluación ha sido confirmada por una autoridad supervisora en la Unión Europea.

Las tres opciones son válidas en todos los países de la Unión Europea. En este momento, la confirmación de evaluaciones llevadas a cabo por expertos de la opción 3, sólo la realizan las autoridades alemanas. Sin embargo, la confirmación por una autoridad alemana es reconocida en todos los países de la Unión Europea. En Alemania, la primera consideración es que en muchos terceros países no existe la opción 2 y en segundo lugar, sólo hay muy pocas organizaciones de acreditación correspondientes a la opción 1. El grupo de trabajo interestatal de autoridades de control

biológico²⁷ de Alemania puede entregar una lista de revisión que detalla cómo se debe llevar a cabo una evaluación experta de acuerdo con las opciones 1, 2 y 3. Los países de la Unión Europea no han llegado a ningún acuerdo sobre si debería reconocer a IFOAM como una organización de acreditación bajo la opción 1 o 3. El programa de acreditación de IFOAM, y el Servicio de Acreditación Biológico Internacional (IOAS), ha sido reconocido primeramente en algunos países escandinavos. La acreditación de IOAS no es reconocida por las autoridades de la Unión Europea porque IOAS no es miembro de ninguna de las organizaciones mencionadas arriba (EA-MLA, IAF-MLA).

La supervisión de un organismo de inspección local por un organismo de certificación acreditado en la Unión Europea ya no se realiza de la forma como se realizaba antes; ahora esto se hace bajo las opciones 1 a 3.

Sin embargo esto NO es relevante para los países fuera de Europa.

²⁷ Länderarbeitsgemeinschaft zur Verordnung EWG 2092/01, LÖK.

6.2. Certificación de la producción biológica

6.2.1. Preguntas frecuentes

¿Todos los productos agrícolas producidos naturalmente se pueden vender como biológicos?

No, la mayoría de mercados de importación, como por ejemplo la Unión Europea o los Estados Unidos, han establecido un marco legal, por ejemplo una norma para definir los requisitos para productos que serán etiquetados y vendidos como “productos biológicos”. Estas disposiciones siempre incluyen el requisito de que todas las etapas de producción estén certificadas por una agencia de certificación acreditada. Más aún, los requisitos biológicos abarcan más aspectos que simplemente los de eliminación de los insumos químicos. Todos los requisitos se definen con mayor detalle en el capítulo “Requisitos para la certificación”.

¿Qué es la certificación biológica?

La certificación es un procedimiento para verificar que los productos sean conformes con ciertas normas. En el caso de los productos biológicos, es primeramente el reconocimiento de que tales productos han sido producidos de acuerdo a las normas de producción biológica aplicables.

¿Cómo obtener la certificación?

Para solicitar una certificación, los operadores tienen que contactar a una o varias agencias de certificación de productos biológicos y describir sus operaciones actuales y plan de producción biológica. La agencia de certificación preparará una oferta con el costo estimado y una descripción de servicios. Tan pronto como el operador haya escogido la agencia de certificación y haya firmado el contrato de inspección con ellos, ya está oficialmente en el proceso de certificación. Entonces se realizará la primera inspección para verificar si la operación está o no de acuerdo con la norma biológica a cuya certificación se aspira. Como resultado de la evaluación del certificador y el proceso de certificación, la operación recibirá un certificado y/o una

notificación de certificación en los que se pueden requerir ciertas medidas correctivas. En la decisión de certificación, el operador será informado de su estado de cumplimiento con la norma biológica (es decir, en qué calidad puede etiquetar sus productos, por ejemplo “biológico en conversión”) y pueda vender sus productos de acuerdo a eso.

¿La misma certificación es válida a nivel mundial?

Hay diferentes mercados biológicos con sus propios requisitos individuales de certificación, es decir sus propias disposiciones y normas. Por lo tanto, el producto agrícola que por ejemplo se exporta a Europa, debe estar certificado de acuerdo con la norma equivalente a la Norma de la Unión Europea para agricultura biológica; los productos agrícolas exportados a los Estados Unidos deben, desde este año en adelante, estar certificados de acuerdo al Programa Biológico Nacional de la USDA, etc. Sin embargo, la mayoría de las principales agencias de certificación ofrecen certificaciones equivalentes a los mercados biológicos más comunes. Por eso los solicitantes pueden tener que informar a dichas entidades a qué mercado de importación aspiran.

¿Las mismas etiquetas biológicas se usan en todo el mundo?

Además de la legislación oficial que define qué requisitos deben cumplir los productos para ser etiquetados como “producción agrícola biológica”, actualmente existe un vasto número de etiquetas biológicas que pueden ser privadas o gubernamentales. Ahora, muchas de estas etiquetas sirven para fines comerciales, es decir, en diferentes países donde los consumidores tradicionalmente confían en ciertas etiquetas biológicas. Todas las etiquetas de certificadoras privadas deben tener por lo menos los mismos requisitos mínimos según la norma biológica que las rige (por ejemplo la Norma (CEE) No. 2092/91 para todas las etiquetas biológicas en Europa), pero generalmente tienen requisitos adicionales o hacen énfasis en ciertos aspectos más que en otros. Ejemplos de etiquetas biológicas populares en la Unión Europea y Suiza son: Demeter (norma mundial para la agricultura biodinámica), Soil Association (UK), Bio Suisse (Suiza),

Naturland (Alemania), KRAV (Suecia), EKO (Holanda), AB (Francia).

Para decidir qué etiqueta biológica puede ser la más útil para sus intereses comerciales, además de la certificación biológica obligatoria de acuerdo a la norma biológica, es mejor definir antes quiénes serán los futuros clientes y principales mercados de exportación. Para más información, por favor vea el capítulo de normas biológicas/etiquetas privadas.

¿Qué tan rápido los productos agrícolas se pueden exportar como biológicos?

Los requisitos con respecto al llamado período de conversión para productos agrícolas biológicos, es decir el tiempo durante el cual una granja tiene que haber cultivado biológicamente antes de vender los productos como biológicos, difiere ligeramente entre las normas biológicas. Para los productos cuyo destino es Europa, se requiere un período de conversión de 36 meses antes de la cosecha para cultivos perennes (por ejemplo árboles frutales) o 24 meses antes de la siembra de cultivos anuales (por ejemplo verduras). Para comentarios detallados sobre el período de conversión, por favor vea el capítulo de requisitos de certificación.

¿Una misma granja puede producir cultivos biológicos y convencionales a la vez?

De acuerdo a la mayoría de disposiciones biológicas, pero no necesariamente de acuerdo a las normas privadas, una granja puede cultivar dos unidades diferentes. Esto significa que parte de los campos se pueden cultivar biológicamente, es decir, de acuerdo a las reglas de producción biológica y otros campos se pueden cultivar con métodos agrícolas convencionales, por ejemplo utilizando pesticidas o fertilizantes sintéticos. Sin embargo, la variedad de un mismo cultivo no se puede producir de manera biológica y convencional a la vez (con algunas excepciones) y se tienen que cumplir muchos requisitos adicionales. Por favor vea el capítulo requisitos de certificación para más detalles.

¿La producción biológica es equivalente a la producción natural o sostenible?

No, uno de los factores más significativos que distinguen a una granja biológica de otros conceptos de granja sostenible es la existencia de normas de producción obligatorias y procedimientos de certificación²⁸. Esto significa que sólo los productos agrícolas que se producen y certifican de acuerdo a la norma relevante se pueden vender y etiquetar como producto agrícola biológico. Estas normas biológicas abarcan un par de requisitos que intuitivamente no se considerarían como requisitos para la agricultura sostenible.

¿Por qué los fabricantes y comerciantes también tienen que estar certificados?

Los fabricantes y comerciantes de productos agrícolas biológicos también tienen que estar comprendidos en los procedimientos de certificación biológica. Este requisito se puede explicar básicamente por la necesidad de supervisar toda la cadena de custodia para asegurar que lo que llega al consumidor es realmente el mismo producto biológico que se cultivó originalmente, y que en su producción sólo se han usado ingredientes y aditivos permitidos.

²⁸ International Trade Center (ITC), 1999, Organic Food and Beverages: World Supply and Major European Markets, UNCTAD/WTO/ (Centro de Comercio Internacional (UTC), Alimentos y bebidas biológicos: Suministro mundial y principales mercados europeos, UNCTAD/WTO).

¿Los productos se pueden vender como biológicos en el mercado local?

Principalmente el término “biológico” no está protegido a menos que se defina en una norma legal. Muchos países en el mundo están actualmente estableciendo sus propias normas biológicas, definiendo qué requisitos tienen que cumplir los productos para poder venderse como biológicos. Si no existe dicha regla o norma en su país, por supuesto que usted está libre de etiquetar y vender su producción agrícola como biológica. Sin embargo, esto puede requerir mucho esfuerzo de marketing, ya que puede que las personas no estén familiarizadas con el concepto de producción biológica y no confíen en su palabra de que el producto es “biológico”. Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado cada vez más mercados locales de productos agrícolas biológicos, y puede ser interesante explorar esta opción de comercialización.

¿Cuál es la ventaja de la certificación biológica si ya soy un agricultor biológico?

Básicamente su única ventaja es que con la certificación usted puede vender y etiquetar su producto como biológico, lo que puede ser especialmente interesante para la exportación. Por supuesto también está la ventaja que usted recibirá apoyo profesional en el establecimiento de un manejo adecuado de la calidad, quizás incluso mejorando la calidad de su producción y métodos a la vez que simultáneamente se obtiene una consultoría biológica. Sin embargo, si usted sólo tiene la intención de producir cultivos en su jardín para consumo del hogar y venta local (y no existe una obligación local de productos agrícolas biológicos certificados), entonces probablemente es más ventajoso administrar sus campos biológicamente, pero sin que la producción esté certificada como biológica.

¿En qué se diferencia la exportación de productos agrícolas biológicos de la exportación de productos agrícolas convencionales?

Objetivos empresariales más amplios: además de los objetivos puramente económicos, también se tienen

que considerar los aspectos ecológicos y sociales. Este último forma la base de una firme credibilidad con sus clientes, y esto a su vez es la base de una relación de negocios a largo plazo.

Calidad: la mayoría de consumidores de alimentos biológicos tiene altas expectativas en términos de calidad del producto. Normalmente los productos biológicos tienen que cumplir las mismas normas de calidad que los productos producidos convencionalmente. Sólo se permiten ciertas concesiones en el caso de la fruta. Los requisitos también tienen que ver con la forma de empaquetar los alimentos. Es una práctica común proporcionar al importador o cliente potencial una muestra representativa de los productos producidos biológicamente. Sobre esta base, se puede llegar a un acuerdo con el socio comercial sobre si las normas de calidad son suficientes para satisfacer las exigencias del mercado.

Logística: algunas normas de certificación privadas para alimentos biológicos no permiten la importación por vía aérea. Además, durante el transporte, los productos alimenticios biológicos sólo se pueden rociar con pesticidas o agentes limpiadores especialmente permitidos para ser usados en la agricultura biológica.

Empaque y etiquetado: el empaque debe estar libre de pesticidas, tintes colorantes, soluciones o agentes limpiadores que puedan contaminar el alimento biológico. Los productos alimenticios biológicos se tienen que etiquetar de acuerdo con las disposiciones establecidas por las disposiciones biológicas nacionales o supranacionales.

Certificación: para que un producto importado pase como “biológico” en la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, Suiza, etc. los productores, procesadores, exportadores e importadores deben someterse a una inspección y certificación por lo menos una vez al año por un organismo de certificación e inspección biológico acreditado.

Acceso al mercado: los productos provenientes de mercados emergentes y mercados en transición están

regidos por disposiciones en equivalencia. La producción, proceso, inspección, certificación y etiquetado de productos biológicos en los mercados emergentes y los mercados en transición deben realizarse de acuerdo a los requisitos equivalentes a los de las disposiciones de alimentos biológicos nacionales y supranacionales. Esto quiere decir que se imponen los procedimientos idénticos. De hecho, es deseable adaptar las normas de agricultura biológica a las condiciones locales y usar los organismos de certificación en los mercados emergentes y los mercados en transición.

6.2.2. Normas biológicas: tipos de normas biológicas

En este momento no existe norma sobre productos biológicos que se aplique a nivel mundial y una confusa cantidad de normas biológicas dificultan la orientación de los operadores biológicos, especialmente en los países en desarrollo. Los principales tipos de normas biológicas se resumen a continuación:

- A) normas marco privadas internacionales o intergubernamentales, como la Norma Básica Internacional IFOAM o el Codex Alimentarius.
- B) Normas y Disposiciones Reguladoras Básicas como la Norma de la UE (CEE) N° 2092/91 o el Programa Biológico Nacional Americano de la USDA.
- C) Normas de etiqueta biológica privadas

Las normas marco internacionales (A), tales como la Norma Básica IFOAM en especial, tienen por objetivo armonizar los diferentes programas de certificación proporcionando un marco uniforme para las normas biológicas a nivel mundial. No se pueden usar directamente como la base para la certificación, y como tales no se aplican directamente a los operadores biológicos en los países tropica-

les. Sin embargo, puede ser útil para entender los principios y temas subyacentes en todos los programas de certificación biológica a nivel mundial.

Las normas reguladoras básicas (B) regulan ciertos mercados biológicos, es decir, aportan una base legal para los requisitos mínimos que deben cumplir un producto y sus procesos de producción para poder venderse y etiquetarse como “biológico”. La mayoría de normas reguladoras biológicas define los requisitos de producción biológica y etiquetado dentro del mercado aplicable, pero también definen ciertos requisitos de importación.

Los mercados biológicos normados más importantes son:

- ☀ la Unión Europea con su Norma de Producción Biológica (CEE) No. 2092/91.
- ☀ El mercado biológico de los Estados Unidos con su Programa Biológico Nacional que entrará en vigor el 21 de octubre del 2002.
- ☀ El mercado biológico japonés con su Norma JAS
- ☀ Suiza, Israel, Argentina, República Checa, Hungría, Australia han establecido disposiciones biológicas que se consideran equivalentes a la Norma (CEE) No. 2092/91.
- ☀ Muchos otros países importadores y exportadores a nivel mundial están actualmente desarrollando sus propias normas de control de productos biológicos.

Estas disposiciones tienen todas en común que regulan el acceso al mercado de importaciones de alimentos biológicos. La Norma UE 2092/91 sirve como modelo para otras disposiciones nacionales y supranacionales por dos razones:

- ☀ la Norma UE fue la primera norma que estableció los requisitos mínimos y por lo tanto es pionera en este tema.
- ☀ La Unión Europea es el mercado importador de productos alimenticios biológicos más importante. Por lo tanto mayoría de productores y exportadores de los países en desarrollo y mercados en transición deben cumplir con la Norma de la Unión Europea.

Además de estas normas mínimas obligatorias para la producción agrícola biológica, hay una gran cantidad de normas biológicas privadas (C) que en general existían antes de que entraran en vigor las normas marco reguladoras. Estas normas privadas en la actualidad sirven principalmente para propósitos de comercialización, es decir, de acuerdo al país de venta, las diferentes normas pueden facilitar la venta de la producción agrícola biológica ya que los consumidores asocian la calidad biológica con esta etiqueta en particular. Estas normas privadas incluyen todos los requisitos de la norma reguladora subyacente y algunas veces exceden estas disposiciones en ciertos aspectos. Ejemplos de normas de etiqueta privada de importancia para los productores internacionales son: Demeter (mundial) Naturland (Alemania), Soil Association (UK), KRAV (Suecia), Bio Suisse (Suiza). Las principales etiquetas privadas se describen abajo con más detalle.

6.2.3. Normas internacionales (IFOAM, Codex Alimentarius)

Normas Básicas de IFOAM

La extensión y progreso de la agricultura biológica en muchos países se han fortalecido sustancialmente por el desarrollo de un conjunto de principios, requisitos y lineamientos para la agricultura y procesamiento biológicos conocidos como Normas Básicas. Esto evolucionó hacia las Normas Básicas de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM, siglas en inglés) que fueron acordadas por la Asamblea General de la IFOAM por primera vez en 1980. Refleja el conocimiento colectivo y prácticas de los miembros de IFOAM, quienes, en 1972, vinieron de cinco países de Europa y ahora de 115 países representando a más de 700 organizaciones miembros.

Las Normas Básicas de IFOAM son reconocidas mundialmente y, al ser un documento “viviente”, es constantemente evaluado y mejorado a través de un proceso democrático cada

dos años cuando IFOAM celebra su Asamblea General.

Las Normas Básicas de IFOAM buscan explicar las prácticas y procedimientos aprobados en la agricultura biológica; los que se pueden aceptar, y los que se tienen que prohibir. En cada área ellos describen claramente los principios guías subyacentes, dan recomendaciones sobre qué dirección tomar e indican claramente los requisitos pertinentes.

Las Normas Básicas de IFOAM no se pueden usar para certificación por sí mismas. Son normas para normas, proporcionando un marco para que los programas de certificación a nivel mundial desarrollen sus propias normas nacionales o regionales. Estas normas tomarán en cuenta las condiciones locales e incluso pueden ser más estrictas que las Normas Básicas de IFOAM. Las Normas Básicas de IFOAM también forman la base sobre la que opera el Programa de Acreditación de IFOAM. Más de 20 programas de certificación a nivel mundial están acreditados por IFOAM.

Lineamientos del Codex Alimentarius

La Comisión del Codex Alimentarius se estableció en 1962 como un organismo conjunto intergubernamental de las Organizaciones de las Naciones Unidas FAO/WHO, con el objetivo de proteger la salud de los consumidores y facilitar el comercio internacional de alimentos a través de la armonización de normas para los alimentos a nivel mundial. Las normas, códigos y textos del Codex han recibido amplio reconocimiento después de la conclusión del WTO (World Trade Organization/Organización Mundial del Comercio) “Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures”/“Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias” (SPS) y las Barreras Técnicas al Comercio (TBT), ya que el Codex fue mencionado específicamente en SPS, mientras que la referencia a las normas internacionales en el marco de TBT se aplica al Codex. Las normas del Codex y sus textos también juegan un importante papel en proporcionar una guía a los países miembros cuando desarrollan o actualizan sus disposiciones

nacionales. Las recomendaciones del Codex cubren todos los aspectos de seguridad y calidad de los alimentos, incluyendo el etiquetado y sistemas de inspección y certificación. El Comité del Codex sobre Etiquetado de Alimentos es responsable de todos los temas de etiquetado de alimentos, como las definiciones de ciertos reclamos que normalmente se encuentran en el mercado, para proporcionar una información clara al consumidor.

El Codex Alimentarius comenzó en 1991 con la elaboración de Lineamientos para la producción, procesamiento, etiquetado y comercialización de alimentos producidos biológicamente. En junio de 1999, comenzó la producción de plantas y en Julio del 2001, la Comisión Codees aprobó la producción animal. Los requisitos de estos Lineamientos del Codex están en línea con las Normas Básicas de IFOAM y la Norma de la UE para alimentos biológicos (2092/91, 1804/99). Estos lineamientos del Codex definen claramente la naturaleza de la producción de alimentos biológicos e

impide reclamos que puedan mal informar a los consumidores acerca de la calidad del producto o la forma como se ha producido. Existen diferencias con respecto a los detalles y las áreas cubiertas por las diferentes normas (ver cuadro 97).

Los Lineamientos del Codex Alimentarius son importantes para la armonización de reglas internacionales desarrolladas para la construcción de la confianza del consumidor. Ellos son importantes para los juicios de equivalencia bajo las normas de la WTO. Para desarrollar el mercado hacia los alimentos producidos biológicamente, los Lineamientos del Codex también guían a los gobiernos en el desarrollo de disposiciones nacionales para alimentos biológicos. Estos lineamientos del Codex para alimentos producidos biológicamente se revisarán regularmente por lo menos cada cuatro años según los procedimientos del Codex. La adopción final es realizada por la Comisión del Codex Alimentarius. Los Lineamientos del Codex-Alimentarius tomados para la agricultura se pueden ver en la página web (ver Anexo 1-B).

Cuadro 97: Principales diferencias entre las Normas Básicas de IFOAM, los Lineamientos del Codex, y la Norma UE 2092/91			
Puntos	<i>IFOAM Basic Standards 2002.</i>	<i>Lineamientos biológicos del Codex Alimentarius 1999/2001.</i>	<i>Norma UE N°2092/91 (incluye enmiendas) para alimentos producidos biológicamente.</i>
Alcance	Comestibles y no comestibles incluyendo pescado, textiles (nuevo borrador), etc.	Principalmente comestibles.	Comestibles y no comestibles.
Conversión	Granja o unidad de granja mínimo 1 año antes de la cosecha. Perennes 2 años.	Granja o unidad de granja, mínimo 2 años antes de la cosecha, perennes 3 años.	Granja o unidad de granja, mínimo 2 años antes de la cosecha, perennes 3 años.
Paisaje/ Biodiversidad	Sólo recomendación para los organismos nacionales.	Sólo una recomendación.	Sólo una recomendación.
Fertilización	Lista comparable, lista de criterios claros para nuevos insumos.	Listas comparables, exclusión de abonos procedentes de agricultura industrial.	Listas comparables, sólo abonos procedentes de agricultura extensiva.
Control de plagas y enfermedades	Lista comparable.	Lista comparable.	Lista comparable.
Productos GMO (organismos manipulados genéticamente)	Excluido.	Excluido.	Excluido.
Crianza de animales	Poco detallado, desarrollado como un marco para las organizaciones nacionales.	Desarrollado más como un marco para organismos nacionales.	Norma muy detallada, especialmente para aves.
Procesamiento	Listas de criterios elaborados para nuevos aditivos y ayudas en el procesamiento, lista detallada.	Lista de criterios en elaboración, para productos animales una lista muy restringida.	Criterios poco desarrollados, todavía no se ha desarrollado una lista para productos animales.
Etiquetado	Etiqueta de conversión se permite después del 2do año. Productos mezclados >95% biológicos: etiquetado completo; productos 70%: etiqueta con advertencia; productos con <70% sólo en la lista de ingredientes.	Etiqueta de conversión se permite después del 2do año. Productos mezclados con >95% orgánicos: etiquetado completo; productos 70%: etiquetado sólo en la lista de ingredientes, solo se permite a nivel nacional.	Etiqueta de conversión se permite después del 2do año. Productos mezclados con >95% biológicos: etiquetado completo; productos 70%: etiquetado en la lista de ingredientes.

Fuente: Otto Schmid, FiBL

6.2.4. La Norma europea sobre producción biológica

En los Estados Miembros de la Unión Europea, los productos vegetales están regidos por la Norma No. 2092/91, en efecto desde 1993, mientras que los productos procedentes de ganadería manejada biológicamente están regidos por la Norma UE No. 1804/99, en vigor desde agosto del año 2000. La Norma de la Unión Europea se aplica a cultivos no procesados y productos animales (incluyendo la miel, pero no productos de pesca), productos agrícolas procesados destinados a consumo humano y alimento para los animales.

La norma también define dos posibilidades diferentes para la importación de productos alimenticios biológicos provenientes de países que no son miembros de la Unión Europea.

Estas disposiciones constituyen un paso importante hacia la protección del consumidor. Ellas protegen a los productores de la competencia desleal y protegen a los consumidores de productos pseudo-biológicos. Los productos vegetales y animales, y los bienes agrícolas procesados importados hacia la Unión Europea, sólo pueden estar etiquetados usando términos como “organic” en inglés y “biologisch” o “ökologisch” en alemán, etc., si cumplen con las provisiones de la Norma de la Unión Europea.

La norma de la Unión Europea en la producción biológica establece reglas mínimas que regulan la producción, procesamiento e importación de productos biológicos, incluyendo los procedimientos de inspección, etiquetado y comercialización, para toda Europa. En otras palabras, la norma define qué constituye un producto biológico auténtico, certificado. Cada país europeo es responsable del cumplimiento y de su propio sistema de monitoreo e inspección. Las solicitudes, supervisión y sanciones se tratan a nivel regional. Al mismo tiempo, cada país tiene un cierto grado de libertad con respecto a cómo interpreta la norma sobre producción biológica y cómo implementa la norma en su contexto nacional.

La Norma de la Unión Europea

- Norma del Consejo CEE No. 2092/91 y más de 20 enmiendas
- Entrada en vigor en 1991 por el Parlamento Europeo
- Protege a los consumidores, impide fraudes, fomenta la transparencia
- Regula el etiquetado, certificación y comercio internacional
- Armonización dentro de la Unión Europea.

Contenido:

Artículo 5: la etiqueta sólo se puede referir a la producción biológica si se ha producido de acuerdo a estas reglas.

Artículo 6: reglas de producción.

Anexo I: principios de agricultura biológica a nivel de granja.

Anexo II: listas de productos permitidos.

Artículos 8 y 9: requisitos para los sistemas de inspección y programas de certificación.

Requisitos de etiquetado

Las reglas para el etiquetado de productos agrícolas biológicos (Art. 5) definen claramente que los productos sólo pueden hacer referencia a los métodos de producción biológica si han sido producidos de acuerdo con las reglas de producción y certificados de acuerdo a las reglas de inspección según se establece en esta Norma. Todos los términos comunes para biológico en los diferentes estados miembros están igualmente protegidos en cuanto a su uso (por ejemplo “biologisch” en alemán, “ecológico” en español, “biologique” en francés). También se incluye en las reglas de etiquetado todos los requisitos concernientes a la composición de un producto biológico procesado. Resumiendo brevemente, los productos agrícolas biológicos procesados deben contener al menos 95% de ingredientes biológicos para ser etiquetados como productos biológicos (con varias restricciones con respecto a todos los demás ingredientes o auxiliares/aditivos)

o por lo menos 70% de ingredientes orgánicos para indicar la calidad biológica de ciertos ingredientes en la declaración de ingredientes. Los productos que contengan menos del 70% de ingredientes biológicos no pueden escribir ninguna indicación o referencia a producción biológica en su etiqueta. Las reglas para el procesamiento de productos biológicos se definen con mayor detalle en el capítulo requisitos para la certificación.

Requisitos de producción de cultivos biológicos

Las normas de producción de plantas biológicas según se define en el Artículo 6 y el Anexo I y II (y el Anexo III sobre producción convencional) incluye los siguientes requisitos:

- ☀ fertilización y protección de la planta por métodos naturales usando si es necesario ciertos productos que figuran en la lista como insumos permitidos en los respectivos Anexos de la Norma: protección de la planta (Anexo II, parte B), fertilizantes y acondicionadores del suelo (Anexo II, parte A).
- ☀ Sólo se puede usar semillas o material de propagación producidos biológicamente (se definen ciertas excepciones).
- ☀ Los organismos genéticamente modificados o sus derivados no se pueden utilizar.
- ☀ La misma variedad de cultivo no se puede producir en la unidad biológica y en la unidad convencional de una granja.
- ☀ La definición del período mínimo de conversión, es decir el período de tiempo en que se tienen que cumplir las reglas de producción biológica hasta que un producto pueda ser certificado como biológico. El período mínimo de conversión es de 36 meses antes de la cosecha para cultivos perennes y 24 meses antes de la siembra para cultivos anuales.

Para información sobre producción ganadera vea el capítulo 6.5

Requisitos de inspección

Las reglas de inspección según lo define el Art. 8 & Art. 9 así como el Anexo III (requisitos de control mínimo) señalan los siguientes requisitos:

- ☀ todos los operadores que manipulan (producen, procesan, re-empacan, etiquetan, importan, almacenan, exportan) productos agrícolas biológicos son sujetos de inspección y certificación por parte de un organismo de certificación aprobado.
- ☀ Tiene que haber por lo menos una inspección física al año, que cubra todas las unidades de producción y preparación u otras instalaciones. Además el organismo de inspección debe realizar visitas de inspección al azar, anunciadas o no.
- ☀ Registro documental: el operador tiene que mantener una documentación detallada de todas las medidas de producción, insumos agrícolas utilizados, cantidades cosechadas, productos que ingresan y también los que salen, todos los bienes comprados que se usan como ingredientes/auxiliares en el procesamiento de productos biológicos.
- ☀ Los productos biológicos tienen que ser continuamente etiquetados físicamente señalando su origen, calidad biológica y la agencia de certificación responsable. Esto también se aplica a toda la documentación relevante.
- ☀ Descripción detallada de todas las medidas de inspección necesarias que tienen que aplicar las agencias de certificación; normas con respecto a las obligaciones y requisitos para las agencias de certificación biológica.

Provisiones de importación

Los productos alimenticios biológicos provenientes de países que no son miembros de la Unión Europea pueden ser importados y vendidos como biológicos en la Unión Europea, si se acepta que los productos son producidos y certificados de acuerdo a los procedimientos equivalentes a los de la Unión Europea.

Hay dos formas de cumplir los requisitos para la equivalencia:

- ☀ el país del exportador ha sido aceptado por la Unión Europea porque sus normas y medidas de inspección equivalen a las de la Unión Europea y por lo tanto ha sido añadido a la lista de los llamados terceros países Art. 11 (“lista de terceros países”). Las exportaciones de dichos países se facilitan mucho y no son necesarias las autorizaciones individuales. Actualmente los siguientes países están incluidos en la lista del Art. 11: Suiza, Israel, Argentina, Australia, Hungría, República Checa.
- ☀ Un país individual miembro de la Unión Europea puede autorizar a importadores individuales a comercializar productos agrícolas de cierto exportador como biológico dentro del estado miembro. Para obtener este permiso, los importadores solicitan autorizaciones de importación (también llamadas autorizaciones individuales) a sus autoridades competentes y sustentan la solicitud con la documentación apropiada (normalmente emitida por el organismo de certificación del exportador) para confirmar que los productos son producidos y certificados de acuerdo a reglas equivalentes a las de la Unión Europea. Como actualmente el volumen de productos que ingresa a la Unión Europea está cubierto por permisos de importación individuales²⁹ y los procedimientos varían entre los diferentes países de importación, los procedimientos de importación con las autorizaciones de importación se explican con más detalle en el capítulo procedimientos de importaciones.

Tan pronto como los productos biológicos hayan sido importados (desaduanados) con una autorización válida de importación y el certificado requerido de inspección (certificado de importación, certificado de transacción) haya sido emitido, pueden circular libremente dentro de todos los países de la Unión Europea de un operador certificado a otro.

²⁹ Centro de Comercio Internacional (ITC), 1999, Alimentos y bebidas orgánicos: Suministro mundial y principales mercados europeos, UNCTAD/WTO.

6.2.5. La Norma Suiza sobre producción biológica

La Ordenanza de Agricultura Biológica de Suiza es más estricta que la Norma de la Unión Europea sobre Producción Biológica porque requiere la conversión de toda la granja al manejo biológico (ver Cuadro 98 y, para más detalles, el Anexo III). Sus requisitos sobre el proceso de conversión, por otro lado, son menos estrictos que los de la Norma de la Unión Europea: en Suiza no hay “año cero”. Como resultado, la conversión normalmente toma dos años y no tres como en la Unión Europea.

Cuadro 98:
Disposiciones sobre Agricultura Biológica:
Diferencias entre la Norma de la Unión Europea
y la Norma de Suiza

Crterios	Norma de la UE No. 2092/91	Ordenanza de Agricultura Biológica de Suiza (BV)
La granja entera se convierte a manejo biológico	No es obligatorio	Obligatorio, sin embargo, los viñedos y huertos se exoneran en parte
Conversión paso a paso	Conversión paso a paso	Hasta un máximo de 5 años es posible en el caso de cultivos especiales
Etiqueta en conversión	A partir del 2do año en adelante	A partir del 1er año en adelante
Documentación de servicios ecológicos	No hay norma	Requerido para pagos directos
Áreas de hábitat compensatoria	No hay norma	Requerido para pagos directos; 7% de la tierra cultivada
Nivel de nutrientes	Max. 170 kg/ha (para crianza de animales)	Max. 2.5 LU equiv. /ha en valles; ingreso/salida de nutrientes equilibrados
Limitaciones para el uso del cobre	No hay norma, permitido hasta el 2002	Max. 4 kg/ha
Esferas de babosas e insecticidas piretroides	Permitido en trampas hasta el 2002	Prohibido
Crianza de animales	Norma detallada desde enero 2001	Norma detallada desde enero 2001
Procesamiento	No irradiación	No irradiación
Organismos genéticamente modificados y sus productos derivados	Prohibido	Prohibido
Empaque	No hay norma	No hay norma

* LU equiv.: equivalente de unidad ganadera (*DGVE, Dungergrossvieheinheit*).

6.2.6. El Programa Biológico Nacional de los Estados Unidos (NOP, por sus siglas en inglés)

Con su Programa Biológico Nacional (Regla Final de NOP), Estados Unidos finalmente ha regulado su mercado biológico. La norma entró en vigor el 21 de octubre del 2002. Desde esa época todos los productos agrícolas vendidos en los Estados Unidos como “biológicos”, “100% biológicos” o “hechos con biológicos...” necesitan estar certificados de acuerdo a la regla por una agencia de certificación acreditada por la USDA, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Aunque la estructura del NOP difiere bastante de la estructura y principal enfoque de la Norma de la UE (CEE) No. 2092/91, la norma cubre básicamente los mismos puntos: Aplicabilidad (lo que se va a certificar), Producción y Manipulación Biológica, Etiquetado, requisitos para la certificación, acreditación de organismos de certificación, Administrativo (Lista nacional de sustancias permitidas y prohibidas).

Comparada con la Norma de la Unión Europea, la regla final de NOP hace énfasis en ciertos aspectos más que la Norma de la Unión Europea, por ejemplo hace mucho énfasis en la producción biológica y plan del sistema de manipulación, en el que el operador mismo declara toda su actividad planificada para el año siguiente y define en detalle las medidas que tomará para asegurar el cumplimiento de la Ley. El plan es aprobado por la agencia de certificación y entonces es obligatoria para el operador. Ciertos requisitos importantes de la Norma de la Unión Europea no se aplican, por ejemplo producción de la misma variedad de cultivo en calidad biológica y convencional. La lista de insumos permitidos, el período de conversión necesario para la producción de cultivos, los requisitos de crianza de animales y los requisitos de etiquetado para productos procesados se definen de forma distinta. Algunas diferencias importantes para los operadores biológicos se definen en el capítulo 6.7.

6.2.7. La Norma Agrícola Japonesa para Productos Biológicos (JAS)

En línea con una revisión a la Ley sobre Estandarización y Etiquetado Adecuado de los Productos Agrícolas y Forestales (Ley JAS), el Ministerio de Agricultura, Forestación y Pesquería (MAFF) de Japón estableció en el año 2000 la Norma Agrícola Japonesa (JAS) para productos agrícolas biológicos y alimentos procesados elaborados a partir de productos agrícolas biológicos. Bajo este sistema, los productos que no cumplen los requisitos apropiados de la JAS no pueden llevar la marca biológico JAS ni tampoco etiquetarse como productos biológicos en Japón³⁰. La Norma Agrícola Japonesa para Productos de Agricultura Biológica³¹ y la Norma Agrícola Japonesa para Alimentos Procesados a partir de Productos Agrícolas Biológicos³² definen los requisitos necesarios para que los productos puedan ser etiquetados como biológicos. Además hay muchas disposiciones adicionales que definen los procedimientos de inspección y criterios de certificación técnica para fabricantes, importadores, sub-directores y directores de manejos de proceso de producción.

Los productos que van a ser etiquetados como JAS biológico en Japón o se van a usar como ingredientes en comida biológica certificada por JAS, necesitan un certificado de JAS, que implica la certificación por una agencia de certificación acreditada por JAS. Al momento de la impresión sólo muy pocos organismos de certificación extranjeros estaban acreditados por MAFF. Sin embargo, años de esfuerzos diplomáticos e intentos de los organismos de certificación así como del gobierno para obtener mutua aceptación de normas y agencias de certificación registradas parecen haber dado algún resultado. Hasta ahora, todos los certificadores acreditados en el Programa Biológico Nacional y USDA en los Estados Unidos han sido acreditados por MAFF y la norma europea y los certificadores acreditados pueden esperar ser aceptados pronto. La única opción para los operadores biológicos que no están certificados por uno de estos certificadores acreditados de acuerdo a JAS en este momento es la re-certificación por un

organismo de certificación japonés. Esto es caro y necesita más esfuerzos adicionales por parte del operador en especial con respecto a los procedimientos de manejo de calidad biológicos por escrito y un gerente capacitado específicamente como gerente de procesos y producción de JAS.

Algunas diferencias importantes de la norma biológica JAS comparadas con otras normas se describen en el capítulo 6.8.

6.2.8. Normas de etiqueta privada

Durante muchos años, ha existido un gran número de normas de etiquetas privadas. Algunos países en Europa y otros sitios ya habían formulado su propia legislación sobre producción biológica o normas privadas y esquemas de etiquetado antes de que la norma básica biológica entre en vigor, en algunos casos muchos años antes. Los consumidores confían mucho en estas marcas de calidad por ejemplo en Alemania, Dinamarca, Austria o Suiza y es una de las razones del enorme éxito actual de los productos biológicos en los mercados de estos países³⁰. Las normas biológicas privadas son continuamente desarrolladas por organizaciones de productos agrícolas. Para los granjeros, las normas de la etiqueta que usan para comercializar sus productos son más importantes. Las etiquetas privadas permiten la identificación regional y por lo tanto son una herramienta importante en el movimiento biológico de un país. Por lo tanto IFOAM recomienda que los países del sur, que todavía no tienen un mercado local para los productos biológicos, también creen sus propias normas de etiquetas biológicas privadas.

³⁰ MAFF Update Number 353 March 31, 2000 / Actualización de MAFF Número 353, 31 de marzo 2000.

³¹ Notification No. 59 of MAFF on Jan 20, 2000 / Notificación No. 59 de MAFF el 20 de enero 2000.

³² Notification No. 60 of MAFF on Jan 20, 2000 / Notificación No. 60 de MAFF el 20 de enero 2000.

Algunas de estas “etiquetas privadas” han sido desarrolladas por lo gobiernos (por ejemplo la etiqueta AB en Francia) pero más comúnmente por asociaciones de granjeros (por ejemplo Naturland o Bioland en Alemania; Bio Suisse en Suiza, KRAV en Suecia o Soil Association en el Reino Unido). Algunas organizaciones de etiquetas han establecido agencias de certificación independientes asociadas con el mismo nombre (por ejemplo Soil Cert, KRAV Kontrol), otras tienen contratos con agencias de certificación para realizar la inspección de los requisitos de etiqueta específicos en su nombre. Obviamente todas las etiquetas privadas en Europa han incorporado los requisitos mínimos de la Norma (CEE) N° 2092/91 y los operadores biológicos certificados de acuerdo al esquema de una etiqueta privada siempre son certificados tanto por la norma básica aplicable (por ejemplo Norma (CEE) N° 2092/91 en Europa) y por la norma privada (por ejemplo KRAV). Algunas etiquetas solo regulan los últimos pasos del proceso mientras que otras también incluyen la producción agrícola. Estas últimas normas son más importantes para los operadores internacionales, ya que su operación puede necesitar ser certificada por una organización de etiqueta privada que ya esté en el país de origen. Por ejemplo, el café tostado para ser etiquetado con la marca de calidad NATURLAND debe provenir de productores de café que también tengan el certificado de NATURLAND.

La mayoría de etiquetas privadas tiene importancia comercial sólo en ciertos países o áreas. Sólo Demeter es conocida como etiqueta privada/marca de calidad para la agricultura bio-dinámica y es confiable en el mundo entero.

El siguiente cuadro destaca algunas etiquetas privadas europeas importantes con sus respectivos mercados de importancia para proyectos internacionales.

³³ SIPPO Swiss Import Promotion & FibL research Institute of Organic Agriculture, 2001, The Organic Market in Switzerland and the European Union. / Promoción de Importaciones de Suiza, SIPPO & FibL Instituto de Investigación para Agricultura Biológica, 2001, el Mercado Biológico en Suiza y en la Unión Europea.

Cuadro 99:
Etiquetas privadas europeas importantes y sus respectivos mercados

Etiqueta (mercado principal)	Introducción
Demeter (internacional) www.demeter.net	Demeter es un sistema de certificación a nivel mundial para agricultura bio-dinámica, usado para verificación hasta que lleguen a los consumidores en más de 60 países donde los alimentos o productos han sido producidos de acuerdo a la Norma Demeter. Demeter-International: si hay organizaciones miembros en el país productor, certifica proyectos y operaciones en países de acuerdo a la Norma Demeter International. Las agencias de inspección y certificación así como los inspectores individuales necesitan ser aprobados por Demeter International.
Naturland (Alemania, Estados Unidos, Europa) www.naturland.de	<ul style="list-style-type: none"> • Para obtener la certificación de Naturland y el derecho a usar la famosa etiqueta Naturland, las operaciones tienen que formar parte de la asociación de granjeros Naturland e.V. • La etiqueta más importante para café biológico en el mercado europeo.
AB (Agriculture Biologique) (Francia)	<ul style="list-style-type: none"> • Ningún requisito excede la Norma de la UE, excepto las normas para producción ganadera. Todos los alimentos biológicos europeos que se importan hacia la Unión Europea con una autorización de importación válida, se pueden etiquetar como AB. • Los alimentos biológicos que provengan de países no europeos, tienen que estar en la lista del Anexo (llamada Addenda I*) de la norma AB, como no disponible o no cultivado dentro de la Unión Europea. Los productos de la lista incluyen: café, cacao, bananas, piñas, té, especias, etc. • El producto tiene que estar etiquetado por un importador/empacador francés.
Soil Association (UK) www.soilassociation.org	<ul style="list-style-type: none"> • Soil Association es la certificación más importante del Reino Unido y su etiqueta es ampliamente reconocida y muy famosa en el mercado del Reino Unido. • Soil Association actualmente está evaluando a varios certificadores internacionales para asegurar la equivalencia con su certificación. Para dichos certificadores no se necesitan procesos de re-certificación. • Por el contrario, el importador tiene que solicitar a Soil Association una re-certificación sobre la base de un informe de inspección detallado y sus documentos pertinentes. Los operadores de ultramar pueden tener su propio contrato directo con Soil Association para etiquetar los productos directamente con la etiqueta de Soil Association.
Bio Suisse (Switzerland) www.bio-suisse.ch/uploads/e_bibliothek_9-1.pdf	<ul style="list-style-type: none"> • Bio Suisse es la asociación agrícola biológica de Suiza y su etiqueta, el "capullo" es básicamente la única etiqueta reconocida en el mercado suizo, aunque los productos también se pueden comercializar como biológicos (sin el capullo) si cumplen con la Ordenanza Agrícola Biológica de Suiza o la Norma de la Unión Europea sobre agricultura biológica. • La solicitud para la certificación Bio Suisse sólo puede ser remitida por el importador suizo (poseedor de la licencia) sobre la base de un informe de inspección detallado que cubra todos los aspectos importantes para la certificación Bio Suisse (no todas las agencias de certificación necesariamente describen todos los aspectos).

Otras etiquetas europeas privadas sin reglas de producción de cultivos que exceden bastante la Norma UE en aspectos importantes para el productor y por lo tanto sin importancia directa para los productores internacionales, son por ejemplo biogarantie (Bélgica), EKO (Holanda), Statskontrolleret ekologisk (Dinamarca), BIO-Austria-Kontrollzeichen (Austria), KRAV (Suecia), Ökoprüfzeichen (Alemania), garanzia AIAB (Italia).

La mayoría de organizaciones de etiqueta privada mencionadas están acreditadas por IFOAM, lo que también puede ser de cierta importancia comercial.

El proceso de recertificación por las etiquetas privadas mencionadas incluye una re-evaluación de la inspección y documentos de certificación por parte del organismo de certificación, la emisión de una decisión de certificación de etiqueta privada (algunas veces con condiciones adicionales

para el operador) y algún tipo de obligación contractual concerniente al uso de etiquetas privadas biológicas (por ejemplo Naturland: se requiere del productor: membresía y comisión de licencia de la etiqueta; Bio Suisse: contrato de licencia con el operador suizo que usa el logo de Bio Suisse).

6.2.9. Relaciones de comercio justo

Los pequeños agricultores y cooperativas que producen cultivos para comercialización, siempre han sido vulnerables a caer en los precios del mercado mundial. Varias organizaciones en todo el mundo intentan reducir estos riesgos asegurándose de que los productores están ganando lo justo por sus productos. Las organizaciones les garantizan a los pequeños agricultores y asociaciones de productores en el sur un precio justo por sus productos agrícolas y actúan

como intermediarios en la comercialización de los productos, que entonces lleva la etiqueta de la organización. Las organizaciones de comercio justo tienen programas separados para diferentes cultivos, de los cuales las etiquetas para café y cacao son las más conocidas.

En Europa, las etiquetas de comercio justo que más se ven frecuentemente son las de Max Havelaar, Transfair y World Shops. Más información se puede encontrar en el sitio web de Labeling Organizations International (FLO), Max Havelaar y Transfair. Las etiquetas de comercio justo también aparecen en los Estados Unidos y en otras partes, aunque en menor medida que en Europa.

Sin embargo, tener una etiqueta de Comercio Justo no significa necesariamente que los productos también se puedan vender como “biológicos”. Para poder denominarse biológico, el proyecto tiene que someterse a procedimientos de inspección biológicos acreditados.

Varias etiquetas biológicas privadas y esquemas de certificación mantienen estrechos contactos con Max Havelaar o Transfair, ya que algunos proyectos cumplen con las normas de ambas organizaciones. La combinación de etiquetas “biológico” y “comercio justo” pueden fortalecer las perspectivas del producto dentro del Mercado y se usa con éxito con productos biológicos procedentes de países en desarrollo, como la banana, el café, el cacao, el té, los cítricos y las flores.

6.3. Requisitos de certificación de la Norma UE y otras normas

Los siguientes requisitos de certificación se basan en la Norma (CEE) No. 2092/91 ya que actualmente el mercado europeo todavía es el mayor mercado importador de productos biológicos y la Norma UE excede la mayoría de las otras disposiciones de cierta manera. Las diferencias o requisitos adicionales con otras normas como el Programa Biológico Nacional de USDA, la norma japonesa JAS o importantes etiquetas biológicas privadas se detallan en capítulos específicos. Sin embargo, los textos han sido redactados para satisfacer los requisitos principales de todas las normas biológicas, como también se definen en la Norma Básica de IFOAM.

Pre-requisitos para la certificación

Inspección a lo largo de la cadena de custodia

De acuerdo a la Norma (CEE) No. 2092/91 todos los operadores que manejan (producen, procesan, re-empacan, importan, exportan) productos agrícolas biológicos son sujetos de inspección y certificación por parte de un organismo de certificación aprobado. Por lo tanto todos los pasos en la cadena de custodia biológica tienen que ser apropiadamente supervisados e inspeccionados/certificados:

- ☀ granjas: todas las unidades manejadas por el operador biológico son sujeto de inspección, por lo tanto también incluye las unidades convencionales manejadas por el mismo operador. Sólo los productos que se originan en unidades de producción biológica certificadas se pueden vender como biológicos.
- ☀ Todas las actividades de procesamiento (incluyendo el procesamiento simple como limpieza, secado, re-empacado).
- ☀ Instalaciones de almacenamiento, almacenes frescos.
- ☀ Todas las actividades comerciales: de ambos, exportadores e importadores. Realmente los brokers (nunca están en posesión de los productos) no necesitan estar certificados, el flujo físico de los bienes es decisivo.

La agencia de certificación del exportador es crucial para todos los procedimientos de importación hacia la Unión Europea y está a cargo de la verificación de todos los pasos de producción previos que han sido cuidadosamente inspeccionados y certificados por una agencia de certificación aprobada.

- ☀ Todas las actividades de transporte entre unidades biológicas necesitan cumplir ciertos requisitos como se detallan en la norma biológica, y por lo tanto son implícitamente verificadas durante la inspección de las unidades biológicas de origen/destino.
- ☀ De acuerdo a la última enmienda del Anexo III, de la Norma de la UE, aquellas unidades involucradas en la producción, preparación e importación de productos biológicos que han contratado una parte o el total de las operaciones concernidas a terceros países, también son sujetos de inspección y certificación.

Acuerdo con el organismo de certificación

Todos los operadores que serán certificados necesitan un contrato de inspección firmado con una agencia de certificación aprobada antes de cualquier actividad biológica. El contrato puede ser directo o involucrar a una tercera parte como el mandante de la inspección. En este caso esta tercera parte “es propietaria” de la certificación y normalmente las exportaciones biológicas sólo serán garantizadas con el consentimiento del mandante. Este también es el caso para subcontratación, es decir, un operador certificado que firma subcontratos con otro operador para que realice operaciones específicas en su nombre, por ejemplo parte del proceso de fabricación. La certificación de subcontratistas se puede realizar como parte de la certificación de los operadores principales, quienes pagan por la certificación.

El contrato u otra declaración tienen que definir qué actividades están cubiertas por la inspección y tiene que incluir un compromiso por escrito del operador adhiriéndose al conjunto de normas biológicas así como aceptando las sanciones en caso de infracciones o irregularidades. El operador también tiene que aceptar garantizar al organismo de

inspección y autoridades competentes el libre acceso a las instalaciones de operación y a toda la documentación pertinente. Él le tiene que proporcionar al organismo de inspección o autoridad cualquier información que se considere necesaria para el propósito de la inspección. El operador también tiene que aceptar notificar al organismo de inspección de cualquier cambio en sus actividades así como en el caso que sospeche o considere que un producto que él ha producido, preparado, encargado o que ha sido entregado por otro operador, no cumple con las normas biológicas.

Normalmente, este contrato o declaración escrita permanece válido hasta que se cancele formalmente.

Visitas de inspección

Para la primera inspección, el operador tiene que redactar una descripción completa de la unidad y su actividad y necesita definir todas las medidas prácticas que tomará en su operación para asegurar el cumplimiento de la norma biológica aplicable. Normalmente el organismo de inspección apoyará al operador proporcionándole cuestionarios detallados y otros documentos de guía para cumplir esta obligación.

El organismo de inspección tiene que hacer una inspección física de las unidades de producción y operación u otras instalaciones por lo menos una vez al año. Más aún, el organismo de inspección está obligado a realizar visitas al azar, anunciadas o no. Se puede tomar muestras para análisis de posible contaminación y detección de métodos de producción no conformes. Al final de cada visita se redactará un informe de inspección que estará refrendado con la firma del operador.

Requisitos de documentación

Varios tipos de documentos (normalmente documentación de resumen así como facturas originales y registros financieros) se tienen que conservar en la operación biológica para permitir al organismo de inspección rastrear a todos los proveedores y beneficiarios de los bienes biológicos, el flujo del producto así como la naturaleza, cantidades y uso de todos los insumos.

Las cuentas tienen que demostrar el balance entre los ingresos y egresos.

Más detalles sobre la documentación que se necesita en cada nivel de producción biológica (producción de cultivo, producción de ganadería, manufactura, etc.) se definen en los capítulos siguientes.

Separación de calidades biológicas

Los operadores a lo largo de toda la cadena de custodia necesitan asegurar la separación de productos biológicos. Esto implica que los productos biológicos, es decir los productos cultivados biológicamente provenientes de campos biológicos certificados definidos, se mantienen estrictamente separados de los productos en conversión o convencionales (productos no certificados). La separación adecuada se alcanza y se prueba mediante todas las medidas relativas como etiquetado apropiado, diferentes salas de almacenamiento, tiempos separados de procesamiento, etc.

Muchos requisitos explícitos de la Norma (CEE) No. 2092/91 son realmente medidas que se consideran necesarias para asegurar la adecuada separación para permitirle al organismo de inspección controlar los procesos de implementación (reglas de etiquetado, diferentes áreas de almacenamiento, documentación detallada de las compras y ventas, documentación detallada de los procesos, etc.).

Empaque y etiquetado durante el transporte

El operador necesita asegurar que los productos biológicos se transportan a otras unidades (por ejemplo la unidad de procesamiento) sólo en empaques y contenedores adecuados:

- ☀ contenedores/cajas/bolsas tienen que estar cerrados o sellados de tal forma que el contenido no pueda cambiarse ni manipularse. Sin embargo, esto no es necesario cuando van desde una granja (unidad de producción) hasta un procesador biológico.
- ☀ Contenedores/cajas/bolsas tienen que estar claramente etiquetados con el nombre y dirección del operador (o propietario de los productos), el producto e indicación de

calidad biológica (biológico u biológico en conversión) y el nombre y número de código del organismo de inspección que está certificando al operador que envía. Si es aplicable, también los números del lote u otra identificación de aclaración se tiene que indicar en el paquete.

- ☀ En lugar de etiquetar los contenedores/bolsas directamente, la información que se indicó arriba también se puede presentar en documentos adjuntos, siempre y cuando el documento esté innegablemente ligado al lote de productos biológicos.

Almacenamiento

Para el almacenamiento de bienes biológicos, se necesitan medidas específicas para asegurar la identificación de los lotes biológicos y evitar cualquier confusión con o contaminación por productos convencionales, por ejemplo destinando áreas con etiquetas específicas en los almacenes. Se tiene que evitar cualquier tipo de contaminación (por ejemplo por fumigación).

Tiene que haber por lo menos un inventario físico del almacén al año.

Requisitos para los organismos de inspección

Dentro de la Unión Europea, los organismos de certificación sólo están acreditados para actividades en países específicos de actividades, por ejemplo para cada estado miembro hay una lista de organismos de certificación aprobados que están autorizados a realizar inspecciones y certificación de acuerdo con la Norma (CEE) No. 2092/91.

Los operadores fuera de la Unión Europea sólo deben demostrar que su producción agrícola biológica es producida y certificada de acuerdo a reglas equivalentes a las de la Unión Europea. Por lo tanto la Norma UE incluye el requisito adicional de que los organismos de certificación que realicen inspecciones de acuerdo a la norma en países fuera de la norma tienen que satisfacer los requisitos establecidos en EN45011 (igual a la norma internacional ISO 65). Los países miembros de la UE han acordado lineamientos comunes para determinar esta conformidad sea por acreditación

mediante un servicio de acreditación oficial o mediante la autoridad competente en el país de origen o mediante la autoridad competente en el país de importación. Hasta ahora no está claro si la acreditación de IFOAM por sí sola (sin la EN 45011) es aceptable como evidencia de esta conformidad, pero se puede esperar que sea así en un futuro muy cercano.

Para operadores internacionales que buscan organismos de certificación para certificar su producción para exportación de acuerdo a las normas biológicas, es importante que se aseguren que su organismo de certificación está acreditado en EN45011 por un organismo de acreditación oficial o aprobado o directamente aceptado por la autoridad de importación del país de destino (un organismo de inspección puede ser aceptado en un estado miembro de la UE y no ser aceptado en otro). Normalmente, la agencia de inspección proporcionará información o prueba de su acreditación cuando envíe la información relevante al operador.

Existen en general cuatro tipos de organismos de certificación que operan en los países exportadores³⁴:

a) **organismos de certificación locales:** Si el país exportador está en la lista del Art. 11 (es decir, aprobado como “tercer país”, ver capítulo sobre Norma de la UE) se tiene que escoger un organismo de certificación que aparezca en esta lista del Art. 11 de la Norma (CEE) No. 2092/91. También en algunos otros países (la mayoría países exportadores), los organismos de inspección local operan y ofrecen certificación biológica. Para calificar como organismos de certificación de acuerdo a la Norma (CEE) No. 2092/91, estos organismos de inspección local tienen que estar acreditados en EN45011 para certificación de acuerdo a la Norma, o reconocido directamente por la autoridad de importación en el país requerido de importación.

³⁴ International Trade Center (ITC), 1999, Organic Food and Beverages: World Supply and Major European Markets, UNCTAD/WTO/Centro de Comercio Internacional (ITC), 1999 Comida y Bebidas Biológicas: Suministro Mundial y Principales Mercados Europeos, UNCTAD/WTO.

b) **Certificación de un organismo de certificación internacional mediante una sucursal local:**

Un organismo de certificación internacional, por ejemplo que tenga su sede en Europa o los Estados Unidos puede establecer sucursales en todas partes. Estas sucursales locales están a cargo de la inspección y todo el contacto diario con los clientes. La certificación final normalmente la garantiza la sede principal del organismo de certificación, es decir el operador obtendrá por ejemplo un certificado “Europeo” que puede ofrecer la mejor garantía de acceso fácil a países de destino de las importaciones.

c) **Certificación por organismos internacionales**

Un operador puede optar por certificarse por un organismo de certificación internacional. Es probable que la certificación internacional sea más cara que la certificación local, pero puede ser la única solución en el corto plazo. El organismo de certificación no necesita ser europeo para ingresar al mercado europeo, pero necesita estar acreditado por programas de certificación que cumplan los requisitos de la Norma (CEE) No. 2092/91, o los requisitos de otros mercados de importación.

d) **Asociación entre organismos locales e internacionales**

Esta asociación entre organismos de certificación locales e internacionales puede tomar varias formas, pero normalmente los organismos locales realizan la mayor parte de actividades que conducen a la certificación, mientras que el certificador internacional evalúa periódicamente la implementación de los procedimientos de certificación y algunas veces emite el certificado³⁵.

³⁵ International Trade Center (ITC), 1999, Organic Food and Beverages: World Supply and Major European Markets, UNCTAD/WTO/Centro Internacional del Comercio (ITC), 1999, Comidas y bebidas biológicas: Suministro mundial y principales mercados europeos, UNCTAD/WTO.

6.4. Requisitos para la producción de cultivos

Período de conversión

Todas las normas biológicas requieren un cierto tiempo entre el inicio del cultivo biológico y el momento en que el cultivo se puede cosechar como biológico. Este tiempo normalmente se refiere al período de conversión. El período de conversión que se requiere de acuerdo a la Norma (CEE) No. 2092/91 es:

☀ **Cultivos anuales:** 24 meses antes de la siembra, es decir, todos los cultivos anuales (por ejemplo frijoles, cereales, lechuga) que se van a vender como biológicos tienen que haber sido cultivados biológicamente en una tierra que ha sido cultivada biológicamente de acuerdo con la Norma (CEE) No. 2092/91 por lo menos 24 meses antes de haber sido sembrados. Si un cultivo anual tiene un período de vegetación de más de 12 meses después de la siembra, entonces básicamente se aplicarán las reglas para los cultivos perennes.

Ejemplo: los frijoles se siembran en junio y se cosechan en septiembre, el inicio de la conversión fue en marzo del 2000, entonces la primera cosecha biológica de frijoles puede ser en septiembre del 2002. Si el principio de la conversión fue agosto del 2000, entonces la primera cosecha biológica sería en septiembre del 2003.

☀ **Cultivos perennes:** 36 meses antes de la cosecha, es decir, todos los cultivos perennes (por ejemplo café, té, manzanas, cacao, etc.) que se van a vender como biológicos, necesitan cultivarse biológicamente por lo menos 3 años antes de la cosecha.

Ejemplo: el café se cosecha en diciembre, el principio de la conversión fue en septiembre del 2000; entonces la primera cosecha biológica de café es en diciembre del 2003.

☀ **Pastos** como alimento para ganado biológico: 2 años antes de la cosecha o uso como alimento biológico

☀ **Comercialización durante el período de conversión:** todos los productos que se producen de acuerdo a la

norma biológica por lo menos 12 meses se pueden vender como “biológicos en conversión” u “biológico en transición”. Todos los cultivos producidos en el primer año de la conversión (algunas veces llamado “año cero”) no se pueden vender con ninguna referencia a métodos de producción biológica, es decir, aunque los métodos de producción ya sean biológicos, el producto se tiene que vender como convencional.

Ejemplo: una granja de té se está convirtiendo a granja biológica; el principio de la conversión fue en marzo del 2000 (última aplicación de insumos prohibidos). Todo el té cosechado hasta febrero del 2001 se tiene que vender como convencional, el té cosechado entre marzo del 2001 y febrero del 2003 se tiene que vender como biológico en conversión, el té cosechado desde marzo del 2003 en adelante se puede vender como té biológico.

La Norma de la UE determina el principio del proceso de conversión para una determinada parcela de tierra no solamente desde el momento de la última aplicación de insumos prohibidos, si no desde una definición de los principales principios de producción (usar solamente fertilizantes y medidas de control de plagas que estén permitidas en la norma; asegurar la fertilidad del suelo a largo plazo, control natural de plagas y enfermedades, prohibición de organismos genéticamente manipulados) que se tienen que haber cumplido completamente durante el proceso de conversión.

El nuevo Anexo I también define el comienzo del proceso de conversión como la fecha en que el operador solicitó la certificación con el organismo de inspección y notifica sus actividades al organismo de inspección. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, el organismo de inspección puede reconocer el uso previo de la tierra retrospectivamente como parte del período de conversión. El principio del proceso de conversión por lo tanto sólo puede ser establecido por el organismo de certificación en el curso de la primera certificación y con la consideración debida de toda la documentación sustentatoria proporcionada por el

operador, especialmente con respecto al uso anterior de la tierra.

El período de conversión también sigue siendo un tema crítico con respecto a la aceptación en el país de importación. Muchos países están considerando borradores de disposiciones de importación que exceden la Norma (CEE) No. 2092/91 en este caso en particular. En este momento parece que en el mejor de los casos, todavía se requerirá un período de conversión certificada de un año.

Manejo sostenible

Las normas biológicas necesitan un programa proactivo, a largo plazo, de manejo ecológico. Esto incluye implementación de:

- ☀️ estrategias de construcción de suelos: rotación adecuada de cultivos, por ejemplo con plantas leguminosas para cultivos anuales o cultivo intercalado adecuado para las perennes para asegurar la fertilidad del suelo a largo plazo; medidas apropiadas de fertilización diseñadas para cerrar los ciclos de producción interna lo más posible (es decir operando principalmente las propias fuentes de fertilización de la granja).
- ☀️ Medidas de conservación de la naturaleza, tales como la biodiversidad dejando por ejemplo zonas de amortiguación ecológica, reservas naturales, setos, biotopos, etc. esto también incluye plantar por ejemplo árboles en la granja biológica o promover especies locales raras, no deforestación.
- ☀️ Prevención de la erosión del suelo por ejemplo mediante planificación del contorno, cobertura de suelos, desmalezar a mano en vez de usar maquinarias, etc.

Fertilización

La fertilidad del suelo a largo plazo se tiene que asegurar por medio de:

- ☀️ cultivo de leguminosas y plantas de abono verde como cultivos intercalados o partes del esquema de rotación de cultivos.
- ☀️ Uso de abono de ganado biológico para las operaciones

propias (si es posible), hasta 170 kg de nitrógeno por hectárea al año.

- ☀️ Uso de otros materiales orgánicos, preferiblemente después del compostaje, como mezcla de compostaje de nutrientes bien equilibrados.

Sólo en el caso que las medidas no puedan asegurar la fertilidad del suelo y el ingreso suficiente de nutrientes, se pueden usar los fertilizantes detallados en el Anexo II, Parte A de la Norma (CEE) No. 2092/91. El organismo de inspección tiene que aprobar la necesidad y por lo tanto las aplicaciones de muchos fertilizantes, por lo tanto estos insumos se tienen que enviar al organismo de inspección antes de usarlos. El uso puede restringirse a ciertas cantidades máximas y se tiene que documentar cuidadosamente en la documentación de la granja.

Si se compra cualquier “fertilizante biológico” ya listo para la producción biológica, los operadores tienen que asegurarse de que los fertilizantes están realmente certificados como apropiados para usarlos en granjas biológicas de acuerdo a la norma aplicable. Como las normas de certificación para insumos “permitidos” externos de la granja, difieren considerablemente, los operadores siempre deben asegurar la compatibilidad antes de usar el insumo enviando una solicitud a su respectivo organismo de inspección.

Protección a las plantas

La elección de variedades apropiadas, programas apropiados de rotación de cultivos, cultivo mecánico del suelo, protección de los enemigos naturales de plagas y desmalezador de flama forman las bases para la protección de las plantas biológicas. En caso de amenaza inmediata al cultivo, se puede usar los productos de protección para las plantas que se detallan en el Anexo II, Parte B de la Norma (CEE) No. 2092/91.

Otra vez, la necesidad de usar la mayoría de estos productos tiene que ponerse en conocimiento del organismo de inspección y por lo tanto muchos organismos de inspección

requieren un proceso de solicitud para el uso de insumos de protección a las plantas externos a la granja.

Si se compra cualquiera de los productos ya listos para protección de plantas biológicas, los operadores tienen que asegurar que los productos están realmente certificados como apropiados para usarlos en granjas biológicas certificadas de acuerdo con la norma aplicable. Como las normas de certificación para insumos externos a la granja “permitidos” difieren considerablemente, los operadores siempre tienen que asegurar la compatibilidad antes de usarlos enviando una solicitud a su organismo de inspección.

El uso de todos los agentes de protección a las plantas se tiene que documentar con mucho detalle (incluyendo cantidades) y normalmente por cada parcela (por ejemplo en los llamados registros de aplicaciones a las parcelas).

También es responsabilidad del operador impedir cualquier contaminación por sustancias prohibidas procedentes de vecinos convencionales o su propia unidad de operación convencional. Esto se puede alcanzar mediante zonas de amortiguación (sin cultivos), zonas de cultivos no cosechados, diques, setos u otros cortavientos, ningún acuerdo de rociadores con los vecinos, etc.

Semillas y plántulas

Para la producción biológica solo se pueden usar semillas y plántulas producidas biológicamente (=certificadas). Si las plántulas biológicas certificadas para la variedad requerida no están disponibles comercialmente, y esto se puede probar a la agencia de inspección, entonces se pueden usar semillas convencionales (no certificadas) si es que no han sido tratadas con ningún agente prohibido. Si se puede probar que las semillas requeridas no están disponibles ni siquiera en calidad convencional no tratada, entonces se pueden usar semillas tratadas por un período de transición claramente restringido; hay que hacer grandes esfuerzos para asegurarse el suministro de semillas biológicas en el

futuro. El uso de semillas convencionales en los cultivos biológicos está autorizado sólo hasta fines del año 2003.

Las semillas o plántulas usadas no deben haber sido genéticamente modificadas.

Manejo de granjas con una unidad biológica y otra convencional

Una unidad que cultiva productos agrícolas biológicos tiene que estar claramente separada de las que producen productos convencionales. “Unidad” se describe como “parcelas de tierra y sitios de producción y almacenamiento que están claramente separados de todas las demás unidades que no producen de acuerdo a la norma biológica”.

La Norma UE prescribe que si el operador biológico también opera unidades convencionales en las mismas áreas, éstas también se tienen que inspeccionar durante la inspección de la unidad biológica, pero obviamente sólo hasta cierto punto. La producción de cultivos convencionales y biológicos dentro de una operación se denomina generalmente operación dividida.

La operación dividida está permitida bajo la Norma (CEE) No. 2092/91, pero está prohibida en muchos esquemas de etiquetas privadas. Las operaciones biológicas divididas necesitan satisfacer un par de requisitos adicionales y la inspección puede necesitar concentrarse en especial en la separación apropiada de las unidades biológicas (campos biológicos y en conversión) y la unidad convencional. Las operaciones divididas tienen que asegurar los siguientes aspectos adicionales en especial:

- ☀ la unidad biológica (campos biológicos y en conversión bajo manejo biológico) y la unidad convencional tienen que estar claramente definidas, unidades separadas, es decir, generalmente son campos claramente definidos. Todos los cultivos que crecen en los campos convencionales son “productos convencionales” y no se deben mezclar en ningún momento con los productos cultivados en la unidad biológica.

La definición de separar claramente las unidades biológica y convencional es de importancia crucial cuando se rotan los cultivos anuales. En este caso, hay que asegurarse de que los cultivos biológicos sólo rotan en los campos biológicos y nunca en los campos convencionales (a menos que esté planificado para convertir estos campos también en campos biológicos y se respeten los períodos de conversión).

- ☀ Los insumos que se usan en la unidad convencional no deben almacenarse en el mismo lugar que los insumos usados en la unidad biológica, incluso si los insumos en reserva están permitidos (por ejemplo la cal que se usa en ambas unidades se tiene que almacenar en diferentes lugares).
- ☀ Se tienen que tomar todas las medidas para impedir la contaminación de los cultivos biológicos por las actividades convencionales. Por lo tanto hay que prestar atención por ejemplo para reducir el uso de los mismos dispositivos agrícolas como dispositivos de aplicación de pesticidas, tractores, etc.
- ☀ La documentación de la granja de ambas unidades tiene que cumplir las normas básicas para la certificación biológica, es decir todos los insumos que se usan así como las cifras de cosecha se tienen que documentar cuidadosamente.
- ☀ Las mismas variedades no se pueden producir en la unidad biológica y en la unidad convencional, a menos que se cumplan ciertos requisitos adicionales (ver abajo). La producción de un cierto cultivo en ambas modalidades, biológica y convencional, se denomina generalmente “Producción Paralela”.

La producción paralela, es decir la producción del mismo cultivo o en una variedad de cultivo diferenciable en ambas calidades biológica y convencional por el mismo operador, está prohibida para los cultivos anuales. La producción paralela de cultivos perennes se puede aceptar si se cumplen todos los requisitos siguientes:

- ☀ la operación tiene un plan de conversión en que la última parcela de operación se convierte a agricultura

biológica dentro de un máximo de 5 años. El plan de conversión tiene que ser aprobado por el organismo de certificación.

- ☀ Las medidas apropiadas de separación se toman y documentan para asegurar la separación permanente de los productos biológicos y convencionales. Tales medidas de separación normalmente se tienen que tomar seriamente en cuenta para asegurar realmente la separación en las rutinas diarias de la granja (por ejemplo, generalmente la cosecha se realiza por trabajadores no capacitados, que no pueden reconocer ninguna diferencia entre las manzanas biológicas y las convencionales en dos parcelas vecinas).
- ☀ Al organismo de inspección se le notifica de cada cosecha por lo menos 48 horas por adelantado y después se le informa inmediatamente después de la cosecha sobre las cantidades exactas cosechadas junto con una confirmación de que se ha garantizado la separación.

Manejo de granjas biológicas con áreas biológicas y en conversión

El principal requisito para las operaciones biológicas tanto en los campos biológicos como los que están en conversión es que tienen que tomar medidas estrictas para asegurar que los productos biológicos y convencionales no se mezclan en ningún momento.

Si el mismo cultivo se produce tanto en calidad biológica como convencional, también se llama algunas veces “producción paralela”, pero como esta no es la situación que se describe arriba y como se define en el Párrafo 3 del Anexo III, Parte A1, en este manual se denomina “producción de calidades biológicas diferentes”.

La producción del mismo cultivo en calidad en conversión y biológica no está restringido per se, sin embargo la inspección puede decidir si, por ejemplo, la separación no se puede garantizar de manera realista y por lo tanto desclasificar toda la cosecha (no áreas) del cultivo en conversión

(para cultivos anuales). Por lo tanto se aconseja a los operadores plantar diferentes cultivos cuando conviertan campos adicionales a agricultura biológica.

Documentación de la granja

Los siguientes registros se tienen que mantener de forma que sean adecuados para la operación respectiva:

- ☀ registros de insumos comprados como fertilizantes, agentes de protección a la planta, semillas, etc.
Los registros necesarios incluyen tanto las facturas originales y generalmente también un detallado resumen de compras para facilitar la inspección.
- ☀ Mapas de la granja que muestren toda la operación (unidad biológica y convencional) con fechas y alguna indicación sobre límites importantes, números de parcelas y también zonas en riesgo de deslizamientos.
- ☀ Registros de la historia de campo para todos los campos nuevos, incluyendo cualquier declaración de antiguos propietarios, etc.
- ☀ Registros de las actividades de cultivo, ya sea registros de parcelas o diarios de la granja. En especial, cualquier aplicación de fertilizantes y agentes de control pesticidas se tienen que registrar en detalle.
- ☀ Especificación de insumos o suministros utilizados, por ejemplo certificación del proveedor de semillas, certificación del fertilizante biológico de procedencia externa a la granja, especificación del agente de protección pesticida biológico, etc.
- ☀ Registros de cosechas (por ejemplo cultivo cosechado, fecha, No. de campo, cantidad).
- ☀ Registro de almacenamientos (registros encuadernados, entradas y salidas del almacén).
- ☀ Registros de transporte para los productos biológicos: sean del campo a la granja o a la siguiente unidad (por ejemplo unidad de procesamiento).
- ☀ Registros de ventas de los productos biológicos (por ejemplo a la unidad de procesamiento).

Proceso post-cosecha

Todos los procesos post-cosecha dentro de la granja (por ejemplo trilla de maíz, limpieza de las frutas, secado de especias, extracción de la pulpa de bayas del café, etc) tienen que cumplir básicamente con los mismos requisitos de otras unidades biológicas de procesamiento, excepto los requisitos para documentación de los bienes que ingresan. Los requisitos para el procesamiento biológico se detallan abajo con mayor detalle.



6.5. Requisitos para la producción de ganado

Para la certificación de ganado la Norma de la UE define requisitos bien detallados, que incluyen varios aspectos como períodos de conversión, forraje, cobertizos, medicación, bienestar de los animales. Estos requisitos sólo se resumen brevemente aquí porque este manual no se centra en la producción certificada de ganado.

Sin embargo, los principales requisitos para la crianza de ganado también son importantes para los operadores que se esfuerzan en criar a sus animales de la granja de acuerdo a las normas biológicas todo lo que sea posible, incluso si no están certificados. En los países exportadores, la crianza de animales se considera normalmente como “unidad convencional”, cuyo insumo “abono” se transfiere a la unidad biológica (=granja biológica). Sin embargo, obviamente el principal objetivo es también convertir la crianza de animales completamente al manejo biológico.

- ☀ Los pastos y el Área de Circulación Libre también deben estar bajo manejo biológico y certificado.
- ☀ Forraje: los animales se tienen que alimentar con alimento biológico, si es posible procedente de la misma granja: todos los alimentos y aditivos como se definen en el Anexo II, C también están permitidos. Además del forraje biológico, el forraje en conversión se puede usar hasta un 30% (o 60% si proviene de la propia granja), dependiendo de las especies animales. Hasta un máximo de 10% del forraje puede ser convencional.
- ☀ Ciertos períodos de conversión definidos para cada especie, es decir, el tiempo en que el animal tiene que estar bajo manejo biológico antes de que él o sus productos se vendan como biológicos. Por ejemplo 13 Meses (o 3/4 de su vida) para ganado destinado a producción de carne, 3 meses para animales destinados a la producción de leche.

- ☀ La salud de los animales se tiene que asegurar mediante variedades apropiadas, forraje de alta calidad, densidades apropiadas de reserva, etc. El uso preventivo de medicación alopática, antibióticos, hormonas para el crecimiento, etc., están prohibidos. En caso de enfermedad grave se puede administrar medicación fitoterapéutica y homeopática, y si no es curable de otra forma, medicación alopática aplicada hasta 3 veces al año. Por un período después de la aplicación, los animales o sus productos no se pueden vender como biológicos. Todas las compras y gestación de animales se tienen que documentar debidamente, incluyendo toda la medicación.
- ☀ Los cobertizos tienen que satisfacer las necesidades naturales de los animales. Los establos tienen que cumplir ciertos requisitos (suelos, luz, suficiente espacio, máximas densidades de reserva). Los animales que circulan libremente sólo pueden pastar en áreas biológicas bien definidas y necesitan tener acceso a refugios protegidos (densidades máximas definidas). Para cada especie, se definen ciertos requisitos detallados.
- ☀ Bienestar de los animales: corte de cola y retiro de cuernos del ganado no se puede realizar sistemáticamente. La proliferación tiene que ser natural; se debe reducir el estrés de los animales antes de sacrificarlos.
- ☀ Todas las actividades, incluyendo la compra de nuevos animales, compra de forraje, medicación, detalles de gestación, etc., se tienen que documentar por escrito y estar respaldados por las facturas correspondientes.

6.6. Requisitos para procesadores y comercializadores

Bienes entrantes

Cuando se reciben bienes biológicos, el procesador o comercializador tiene que verificar que los contenedores que están ingresando están etiquetados de acuerdo a los requisitos y sellados, asegurando que hay prueba suficiente disponible de la certificación biológica de los bienes recibidos, por ejemplo solicitando certificados de transacción nacional a productos comprados de otras unidades que están certificadas por otros organismos de certificación.

Métodos prohibidos

Los productos que se van a etiquetar como biológicos tienen que haber cumplido la norma biológica a lo largo de toda la cadena de custodia. Ellos no pueden contener organismos genéticamente modificados ni haber sido irradiados.

Como regla general, la Norma de la UE prohíbe todo ingrediente/insumo que no esté explícitamente permitido, es decir todos los insumos/aditivos auxiliares que no estén detallados en el Anexo VI en las tablas relevantes NO SE PUEDEN usar en productos biológicos, excepto si se ha otorgado un permiso excepcional por la autoridad en el país de importación.

Ingredientes y auxiliares

Cada producto biológico tiene que estar claramente definido con respecto a su composición (receta) así como su origen, tipo y cantidad de todos los ingredientes, aditivos y auxiliares. Todas las recetas para productos biológicos normalmente se tienen que verificar y aprobar por el organismo de inspección antes del procesamiento.

Los siguientes requisitos son los principales para bienes procesados que serán etiquetados como “biológicos”:

- ☀ sólo se pueden usar auxiliares y aditivos como se detallan en el Anexo VI, Parte A&B. Para la mayoría de auxiliares se requerirá que el proveedor presente

declaraciones que dichos auxiliares no han sido genéticamente modificados.

- ☀ El 95% de todos los ingredientes de origen agrícola se tienen que certificar como biológicos. El 5% restante puede ser de calidad convencional, pero todos estos ingredientes convencionales tienen que estar detallados en el Anexo VI, Parte C, porque si no tienen que ser biológicos. El mismo ingrediente no se puede usar en la calidad biológica y en la convencional.

Los productos que serán etiquetados como “X% de ingredientes agrícolas fueron producidos de acuerdo con las reglas de la producción biológica”, se tienen que cumplir los siguientes requisitos:

- ☀ sólo se pueden usar los auxiliares y aditivos detallados en el Anexo VI, Parte A&B.
- ☀ El 70% de todos los ingredientes de origen agrícola tiene que estar certificado como biológico. El 30% restante puede ser de calidad convencional, pero todos estos ingredientes convencionales tienen que estar detallados en el Anexo VI, Parte C.

Los productos que contengan menos del 70% de ingredientes biológicos no pueden hacer referencia a la calidad biológica de ninguno de sus ingredientes en su etiqueta.

Los productos de conversión no se pueden usar en productos de ingredientes múltiples en la Unión Europea, es decir, sólo se pueden vender como monoproductos (por ejemplo frutas frescas, verduras congeladas, frutas secas, 100% jugo de frutas), pero no por ejemplo en mermeladas de fruta, hojuelas de banana (se ha añadido azúcar y aceite).

Separación y prevención de la contaminación durante el procesamiento y/o almacenamiento

Si el fabricante biológico también procesa, re-empaca, o almacena bienes convencionales, entonces se tienen que tomar todas las medidas necesarias para identificar los lotes e impedir que se mezclen con los productos convencionales.

- ☀ Las fechas de procesamiento para los productos biológicos se tienen que documentar y anunciar al organismo de inspección por adelantado, y si son solicitados (para casos de procesamientos raros).
- ☀ La línea de procesamiento (máquinas) se tiene que limpiar cuidadosamente antes de procesar los productos biológicos. Si no es posible una limpieza cuidadosa, los primeros lotes de productos biológicos procesados no se pueden vender como biológicos.
- ☀ Para impedir la contaminación y mezcla accidental de calidades, el procesamiento biológico se tiene que organizar en bloques, por ejemplo todos los días, en la mañana, se realiza el procesamiento biológico, en la tarde, se realiza el procesamiento convencional.
- ☀ Durante todas las etapas intermedias y almacenamiento, los productos biológicos también se tienen que etiquetar adecuadamente para impedir cualquier confusión.
- ☀ Se necesita áreas de almacenamiento libres para los bienes biológicos (incluyendo etapas intermedias).
- ☀ Los trabajadores tienen que ser conscientes de los requisitos específicos para el procesamiento biológico y necesitan capacitarse de acuerdo a ellos.

Cuanto menos experimentados sean los trabajadores en el procesamiento y separación biológicos, más fáciles y claras tendrán que ser las medidas de separación, por ejemplo usar cajas de diferentes colores para los productos biológicos, los productos en conversión y los convencionales.

- ☀ No se permite la fumigación ni irradiación de los productos.
- ☀ El manejo de plagas en las instalaciones no está restringido per se, pero no puede contaminar los productos biológicos.

Documentación

- ☀ La documentación del procesamiento/comercialización tiene que permitir al organismo de inspección verificar el origen, naturaleza y cantidad de todos los bienes entrantes, la naturaleza, cantidad y cliente de todos los productos que salen de la operación.

- ☀ La lista de proveedores, lista de clientes, lista de todos los ingredientes entrantes y estadísticas de ventas; facturas de compra originales para todos los ingredientes, aditivos, auxiliares que se usan, incluyendo sus especificaciones.
- ☀ Además, tiene que estar disponible otra información como origen, tipo y cantidades de todos los ingredientes, aditivos o auxiliares, así como la composición de los productos finales.
- ☀ Recetas para cada producto, diarios de procesamiento indicando también los ingredientes/aditivos que se usan para un paso de procesamiento específico.
- ☀ Lista variada de todos los productos producidos en la operación (incluyendo los productos convencionales) con sus números de código.
- ☀ Para cada envío de exportación el exportador tiene que solicitar la emisión de un “certificado de inspección” (también llamado certificado de importación o certificado de transacción) a su organismo de certificación. Estos certificados de inspección se describirán con mayor detalle en el capítulo “procedimientos de importación”. Los certificados normalmente se enviarán directamente al importador, que los necesita como prueba de que el lote importado realmente está certificado como biológico.

Etiquetado para exportación

Las etiquetas de exportación para bienes semi-procesados necesitan cumplir básicamente los mismos requisitos que los de transporte entre operadores certificados (por ejemplo procesador y exportador biológico): las bolsas y contenedores tienen que estar cerradas de modo que su contenido no pueda ser cambiado, y tienen que llevar las etiquetas con el nombre y dirección del último procesador y/o empaquetador, la calidad biológica (por ejemplo “biológico”), el nombre o número de control de la agencia de certificación que ha certificado el último procesamiento o paso de empaque.

Sin embargo, las etiquetas para exportación para productos finales procesados, es decir para productos que

están etiquetados con la etiqueta para el consumidor final, tienen que cumplir requisitos más detallados y complicados, en especial en el caso de productos con múltiples ingredientes (varios ingredientes agrícolas y/o aditivos/auxiliares). En este caso se tiene que verificar la receta para determinar la etiqueta correcta.

Las etiquetas para el consumidor para productos en conversión sólo pueden hacer referencia en las etiquetas a los métodos de producción biológica con la siguiente frase (palabras exactas): “producto en conversión para agricultura biológica”. Indicaciones como por ejemplo “manzanas biológicas en conversión” no están permitidas.

Normalmente las etiquetas para exportación, y en especial si son etiquetas para consumidores finales, serán verificadas por el organismo de inspección de modo que si se realizan cambios puede ser necesario verificarlas con el organismo de inspección de antemano.

6.7. Requisitos adicionales y diferentes para el mercado de los Estados Unidos

La Norma Final del Programa Biológico Nacional de USDA (NOP) entró en vigor el 21 de octubre del 2002. Esta Ley del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) es la norma de certificación básica de acuerdo a la cual todos los productos que se etiquetarán como biológicos (se definen diferentes expresiones para el etiquetado, ver abajo) necesitan estar certificados, esto incluye todos los productos biológicos importados.

Por lo tanto, todos los productos que se venden a los Estados Unidos como biológicos (por ejemplo para ventas como productos biológicos) necesitan estar certificados de acuerdo a esta ley por un organismo de certificación acreditado por USDA. La ley se puede obtener en el sitio web de NOP USDA: <http://www.ams.usda.gov/nop/>

Como la mayor parte de operadores biológicos en todo el mundo muy probablemente exporten tanto al mercado europeo como al norteamericano, los siguientes textos destacan las principales diferencias entre NOP y la Norma de la UE con énfasis específico en todos aquellos aspectos en que la ley de los Estados Unidos excede los requisitos de la Norma (CEE) No. 2092/91 y donde hay diferentes requisitos para la producción de ganado.

Aplicabilidad y plan del sistema del manejo de la producción biológica

- ☀ Ciertas operaciones están exentas de certificación y entrega de un plan del sistema biológico, por ejemplo cualquier operación de producción/manejo con un total de ventas biológicas menor a 5.000 USD o comerciantes que sólo comercializan bienes ya empacados y etiquetados.
- ☀ Cada operador biológico tiene que desarrollar un plan del sistema de producción o manejo biológico que esté aprobado por el agente de certificación. El plan tiene que incluir: descripción de prácticas a ser realizadas y

mantenidas, lista de sustancias usadas como producción o insumos de manipulación, descripción de las prácticas de monitoreo para verificar que el plan se ha implementado de manera efectiva, una descripción del sistema de mantenimiento de registros y todas las medidas de separación. Entonces el plan es obligatorio para el operador. Algunas agencias proporcionan cuestionarios específicos y otros documentos de soporte para respaldar al operador en la preparación del plan del sistema de producción y manejo biológico.

Requisitos adicionales para mantenimiento de registros

- ☀ Todos los registros del operador tienen que permanecer disponibles por lo menos 5 años.

Período de conversión

- ☀ El período de conversión es de 3 años antes de la cosecha para todos los cultivos (también los cultivos anuales), comenzando en la fecha de la última aplicación no permitida.

Fertilización:

- ☀ el abono crudo tiene que estar en compostaje a menos que (a) en cultivos no destinados al consumo humano o (b) incorporados al suelo 120 días antes de la cosecha (si la parte comestible de la planta está en contacto con el suelo) o 90 días antes de la cosecha (en otras circunstancias).
- ☀ Los materiales animales y vegetales en compostaje se tienen que producir de acuerdo a los siguientes procesos eficientes o sus equivalentes: proporción inicial de C:N entre 25:1 y 40:1; mantenido a 55-77°C durante 3 días (dentro de recipiente/sistema aireado) o durante 15 días (sistema de compostaje “windrow”, los materiales volteados por lo menos 5 veces) o métodos de compostaje igualmente eficientes; se puede usar material vegetal no compostado.
- ☀ Las aguas residuales no se pueden usar bajo ninguna circunstancia (no se permite en la Unión Europea de ninguna manera).
- ☀ Todos los demás insumos detallados en el Anexo II, Parte A también se pueden usar de acuerdo a la Lista Nacional de NOP.

Protección de la planta y manejo de malezas, semillas

- ☀ Unos pocos agentes de protección a la planta que están permitidos de acuerdo a la Unión Europea no están permitidos en los Estados Unidos (ver Lista Nacional). En general, todas las sustancias no sintéticas están permitidas, excepto si se prohíben explícitamente.
- ☀ Las semillas tratadas con sustancias prohibidas no se pueden usar (incluso si tales semillas no están disponibles comercialmente).
- ☀ El uso de insumos como desinfectantes y saneadores en la producción (por ejemplo en el sistema de irrigación) también está restringido.
- ☀ Se necesitan zonas de amortiguación para campos convencionales (no se pueden reemplazar por otras medidas de protección)

Manejo de plagas en las instalaciones:

- ☀ En una instalación biológica las plagas se tienen que impedir mediante factores físicos. Si las plagas se pueden controlar con trampas, repelentes atractivos con sustancias detalladas en la Lista Nacional.
- ☀ Bajo ciertas condiciones, las sustancias no detalladas también se pueden aplicar; pero hay que tener mucho cuidado (y documentación) que los productos biológicos no están contaminados.

Categorías de etiquetas:

- ☀ **100% biológico:** el 100% de todos los ingredientes tiene que ser biológico, es decir, también todos los auxiliares y aditivos (incluso si están permitidos) también tienen que ser sustancias biológicas certificadas (por ejemplo sólo se puede usar Lecitina biológicamente producida) Permitido: excepto agua y sal.
- ☀ **biológico:** el 95 % de todos los ingredientes tiene que ser biológico (NOP), el 5% restante tiene que ser comercialmente no disponible; ciertas restricciones para los ingredientes convencionales; todas las ayudas auxiliares/procesamiento detallados en la Lista Nacional.
- ☀ **“Hecho con (ingredientes específicos o grupos de alimentos) biológicos”:** sólo el 70% de los ingredientes

tiene que tener certificado biológico de NOP. El 30% restante ingredientes convencionales no deben ser “comercialmente no disponible”, ciertas restricciones para la producción agrícola convencional.

- ☀ **Productos con menos del 70% de ingredientes biológicos:** Este tipo de producto no se puede vender como producto biológico en la Unión Europea.

Nota: el porcentaje se halla calculando la parte del producto biológico certificado del peso/volumen TOTAL del producto terminado, mientras que de acuerdo a la Norma de la UE el porcentaje se calcula como el porcentaje de ingredientes *agrícolas* biológicos del peso/volumen total de los ingredientes *agrícolas*.

Contaminación:

- ☀ los requisitos explícitos incluyen que el material de empaque tiene que estar limpio y no representar ningún riesgo de contaminación, y el material no debe ser tratado con sustancias no permitidas.
- ☀ En instalaciones que estén en contacto con el suelo o ganado, no se puede usar madera tratada con arsénico.
- ☀ Cuando las pruebas de residuos detecten sustancias prohibidas a niveles superiores en un 5 por ciento a la tolerancia de la Agencia de Protección Ambiental, para el residuo específico detectado o contaminación ambiental residual inevitable, el producto agrícola no se debe vender, etiquetar o representar como biológicamente producido.

Lista nacional de USDA

(Sólo cuando sea más estricta que el Anexo II de la Norma (CEE) No. 2092/91, para más detalles vea la Lista Nacional NOP original (Sub parte G de la Ley).

Desinfectantes y saneadores usados en la producción de cultivos biológicos (por ejemplo en el sistema de irrigación)

Permitido NOP, no regulado en la UE: Alcoholes, etanol, isopropanol, materiales de cloro (niveles de

residuos de cloro menores al límite máximo que los del agua potable), hipoclorito de calcio, dióxido de cloro, hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, algicidas con base de jabón.

Insecticidas y rodenticidas

Permitidos en la UE pero no permitidos en NOP: Gelatina (insecticida), proteínas hidrolizadas (algunas veces no se consideran un producto que protege la planta) polvo de tabaco (no se permite después del 3/02); piretroides en trampas.

Cebo de caracol o babosa

Permitido en la UE pero no permitido en NOP: Metaldehído (NOP: No se permite ninguno).

Control de enfermedades de las plantas

Permitido en la UE EU pero no en NOP: Lecitina (fungicida), permanganato de potasio.

Rectificaciones de la planta o el suelo, fertilizantes

Permitido en la UE pero no en NOP: ceniza de quema de abono; uso de oligoelementos está restringido a ciertas formas químicas (sulfatos, carbonatos, óxidos y silicatos solamente y no se pueden usar como defoliante, herbicida o desecante); abono crudo restringido con requisitos de compostaje bien definidos.

Agentes flotantes en el manejo post-cosecha

Permitido en la UE, pero más restringido en NOP: Extractos de plantas acuáticas (restricciones estrictas con respecto a los métodos de extracción).

Procesamiento de ingredientes/auxiliares

Permitido por la UE pero prohibido en NOP: carbón activado, agar, argón, “carrageenan”, caseína, albúmina blanca del huevo, etanol solvente, gelatina, goma de karaga, goma de tragacanto, cáscaras de avellana, “isinglass”, ácido málico, alginato de potasio, harina de maíz, tartrato de sodio, talco, y ácido tartárico (I(+)-).

6.8. Requisitos adicionales y diferentes para el mercado japonés

La Norma Agrícola Japonesa para Agricultura Biológica define los requisitos de la norma biológica que todos los productos etiquetados en Japón como biológicos tienen que cumplir y necesitan estar certificados. Los certificadores se tienen que acreditar para poder certificar de acuerdo a la norma JAS, pero muchos certificadores japoneses ofrecen re-certificación de acuerdo a JAS, verificando como tal que el operador biológico certificado también cumple con los requisitos específicos de JAS.

Además del simple cumplimiento de las normas de producción biológica para productos agrícolas (Notificación 59 de MAFF) y para los alimentos biológicos procesados (Notificación 60), la Norma de JAS establece, en sus criterios técnicos para operadores biológicos (Notificación No. 819), que los operadores formulen sus propios procedimientos y disposiciones internas de una manera muy detallada (casi equivalente a una certificación ISO 9000). Los operadores biológicos tienen que tener una norma interna para el manejo de los procesos de producción, disposiciones por categorías y tienen que contratar a un gerente de procesos biológicos y un gerente de categorización.

Norma interna para el manejo del proceso de producción

Todos los procedimientos para realizar la gestión de la calidad se tienen que describir de forma práctica y sistemática. El contenido requerido de la norma se resume en II-2 de No. 819. La norma interna (descripción de procedimientos internos) tiene que cubrir todos los aspectos que aparecen listados allí³⁶:

- ☀ plan de producción anual.
- ☀ Plan de cultivo (fertilización, semillas, control de plagas, etc.).
- ☀ Mantenimiento, limpieza y lavado de la maquinaria, equipo y herramientas.
- ☀ Control del lote desde la cosecha hasta el envío.
- ☀ Procesamiento dentro de la granja.
- ☀ Mantenimiento de registros (cosecha, envíos, pérdidas).
- ☀ Informe al organismo de certificación y obligación de realizar inspección y auditoría anuales mediante el organismo de certificación.
- ☀ Verificación y revisión de las disposiciones internas (hay que revisarlas periódicamente).
- ☀ Reclamo/Política y procedimiento de reclamos.
- ☀ Educación y capacitación del personal y trabajadores.

Disposiciones de categorización para productos biológicos

Este requisito se describe en No. 819 IV: todos los procedimientos para inspeccionar el proceso de producción de la agricultura biológica y decidir si los productos cumplen con las normas biológicas de JAS y si es así, aprobar que se etiqueten como productos biológicos de JAS antes de enviarse. El gerente de categorización biológica (diferente del gerente de control de calidad, básicamente un inspector interno para reevaluar toda la gestión de calidad biológica)

- ☀ Evaluar la conformidad de la operación con las disposiciones internas y la norma de JAS revisando los registros de la operación.
- ☀ Tiene que aprobar la categorización (etiquetado) de los productos como biológicos y el uso de la etiqueta de JAS.
- ☀ Supervisar el almacenamiento y envío de los bienes orgánicos.
- ☀ Encargarse de los productos no aprobados.
- ☀ Y supervisar/coordinar la inspección interna por el organismo de certificación acreditado.

³⁶ JONA: El sistema de gestión requerido por los criterios técnicos; documentación para solicitantes de JONA, Feb. 2002.

Personal de la Gestión del proceso de producción

Hay que contratar personal de gestión del proceso de producción para que se encargue de toda la producción biológica, incluyendo operaciones subcontratadas. Todo el personal de gestión de calidad debe satisfacer los siguientes requisitos:

- ☀ grado universitario en un tema relacionado con la producción agrícola o grado de escuela profesional con por lo menos un año de experiencia práctica en producción o guía agrícola, investigación, etc. O nivel de educación secundaria con experiencia práctica en producción agrícola y guía por más de 2 años. O experiencia en producción agrícola o guía por más de 3 años.

Para operaciones pequeñas puede ser suficiente tener un gerente de control de calidad que ha completado el currículo con respecto a gestión y el dominio del proceso de producción de los productos agrícolas biológicos. Si hay mucho personal de gestión del proceso de producción, entonces se elegirá un director de la gestión del proceso de producción que presida a dicho personal.

El “director de la gestión del proceso de producción agrícola” es, según JAS, básicamente el operador biológico o su representante legal (granjeros, cooperativas de granjeros o gerentes de dichas operaciones).

Reglas de la producción biológica

Las reglas de producción biológica como se definen en la Norma No. 59 de JAS se puede resumir como sigue a continuación (con respecto a las diferencias con la Norma (CEE) No. 2092/91):

- ☀ **unidades de producción:** se necesita una separación bien definida de los campos biológicos y de los campos convencionales (si es aplicable, se pueden establecer zonas de amortiguación, etc.), pero la producción paralela no está prohibida.
- ☀ **Período de conversión:** lo mismo que en la Norma (CEE) N° 2092/91 (36 meses para cultivos perennes, 24 meses antes de la siembra para cultivos anuales),

pero durante el período de conversión TODAS las normas de producción biológica (incluyendo semillas biológicas, etc.) se tienen que haber cumplido. En la tierra recientemente desarrollada o campos que no se han usado para cultivos, no se deben haber utilizado sustancias prohibidas por lo menos 2 años y se tiene que haber cumplido todo el conjunto de criterios por lo menos un año. A partir de los 12 meses después de haber comenzado la conversión en adelante los productos se pueden vender como biológicos en conversión.

- ☀ **Fertilización:** sólo se permiten ciertos subproductos de origen agrícola (torta de semillas de colza, torta oleosa de arroz integral, polvo de soya y torta) pero se pueden usar todos los compostajes derivados de “productos agrícolas y sus derivados”; la turba se puede usar sin restricciones; no harina de sangre, harina de cuerno, harina de carne, lana, piel, pelos; no carbonato de magnesio, PERO existe una provisión general que permite que toda la nutrición que se proporciona a los fertilizantes sean “sustancias naturales” o los derivados de una sustancia natural.
- ☀ **Semillas y plántulas:** la serie de semillas que se utiliza tiene que cumplir con las reglas de producción biológica, pero no se declara explícitamente que necesita estar certificada. Las semillas convencionales se pueden utilizar si las biológicas “son difíciles de obtener por medios normales”. Las semillas no deben ser genéticamente modificadas.
- ☀ **Control de plagas y enfermedades:** no se permiten en comparación con la Norma de la UE: productos de neem (el neem en si está permitido, productos comerciales de neem necesitan la autorización de MAFF), gelatina, lecitina, extracto de tabaco, extracto de quassia, todas las fórmulas del cobre excepto sulfato de cobre y polvo humedecible de cobre, metaldehído, fosfato de diamonio, jabón neutro, aceites minerales (sólo se permite aceite vegetal y parafina para los rociadores), permanganato de potasio.

- ☀ **Control de plagas durante el procesamiento, limpieza, almacenamiento, empaque** y otros procesos están explícitamente regulados: sólo se pueden usar los productos detallados en la norma (todos los agentes de protección de las plantas permitidos sólo con auxiliares de procesamiento claramente definidos).

Reglas de procesamiento biológico

(Notificación No. 60)

- ☀ **Ingredientes:** los ingredientes convencionales se pueden usar hasta en un 5% del peso total excepto sal y agua (no irradiados y que no sean genéticamente modificados, y no los mismos que en la calidad biológica. Para la etiqueta de "JAS organic," no puede haber más del 5% de productos de ganado y marinos en el producto ya que éstos no pueden estar certificados con JAS. Sin embargo tales productos se pueden etiquetar como "elaborados con ingredientes agrícolas biológicos".
- ☀ **Aditivos alimenticios:** tienen que estar dentro del mínimo necesario para fabricación; sólo los que se detallan en la norma (no hay diferencia entre aditivos e ingredientes de procesamiento de origen no agrícola) JAS no permite (comparado con la Norma (CEE) N° 2092/91): extracto rico en tocoferol, citrato de calcio, alginato de potasio.
- ☀ **Etiquetado:** se ofrecen varios términos japoneses de la palabra biológico; la etiqueta de "biológica" también está permitida. Los productos biológicos en conversión se tienen que etiquetar con "en período de conversión" en la parte frontal o trasera de las palabras o símbolos para biológico.

6.9. Requisitos adicionales y diferentes para las normas privadas

Cuadro 100:
Información general sobre estas etiquetas privadas se describe en el capítulo “Etiquetas privadas”

Etiqueta (mercado principal)	Requisitos adicionales más importantes (para los operadores internacionales, sin certificación de ganado)
Demeter (internacional) www.demeter.net	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la empresa de acuerdo con los principios de la agricultura biodinámica, incluyendo todos los campos y crianza de animales se tienen que haber convertido. • El ganado vacuno u otros rumiantes tienen que estar en granjas agrícolas. • La fertilidad del suelo se tiene que mantener primeramente usando compostaje bien descompuesto, que ha sido preparado con las preparaciones de compostaje biodinámico. • Todas las áreas se tienen que rociar preparaciones biodinámicas de abono de cuerno y sílice de cuerno. • No usar cobre en las verduras, el uso de cobre en cultivos perennes está restringido a un máximo de 3 kg/ha/año.
Naturland (Germany, US, Europe) www.naturland.de	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la operación se tiene que convertir a agricultura biológica. • Hay que centrarse en la fertilidad del suelo y medidas de construcción del suelo, se restringe todo el ingreso de fertilizantes orgánicos externos. • Se limita el uso del cobre (3 kg/ha/año). • Las semillas no deben haber sido tratadas (incluso si no están fácilmente disponibles). • Obligación de promover la biodiversidad y tener áreas de equilibrio ecológico. • Prohibido quemar árboles y materiales orgánicos, prohibido podar bosques vírgenes. • Cultivos anuales: un mínimo de 1/6 del área agrícola deben ser leguminosas en el patrón de rotación de cultivos. • Requisitos detallados y bien definidos para los sistemas de control interno de organizaciones de pequeños agricultores.
Soil Association (UK) www.soilassociation.org	<p>Para la producción de cultivos las principales diferencias con la Norma de la UE son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibidos los cultivos con organismos genéticamente modificados (por ejemplo lugares de prueba de modificación genética) en un radio de 9 km alrededor de granjas biológicas; 5 años de períodos de conversión después de un cultivo genéticamente modificado. • Requisitos específicos de conversión (es necesaria la fase de construcción del suelo, sin cambios dentro y fuera de la producción biológica). • Niveles máximos de metales pesados en el suelo y abonos. • 10 m de zona de amortiguación para campos convencionales (si no hay cercos). • Restricción de ciertos fertilizantes orgánicos: turba (prohibido), sulfato de potasio (restringido); ciertos cultivos no se pueden plantar en el mismo campo (papas, brassicas) cada cuatro años. • Protección a las plantas: metaldehído está prohibido.
Bio Suisse (Switzerland) www.bio-suisse.ch/uploads/e_bibliohek_9-1.pdf	<ul style="list-style-type: none"> • Según la Ordenanza biológica de Suiza, el período de conversión para los productos biológicos es sólo de 2; los productos se pueden etiquetar como “conversión” a partir del 5to año de conversión en adelante. El inicio de la conversión es normalmente a partir de la fecha de la primera inspección (si no se han usado insumos no permitidos desde entonces en adelante) y no se puede establecer retrospectivamente más allá del mes de enero del primer año de inspección. Además de los requisitos de la Ordenanza Biológica de Suiza (en la mayor parte de aspectos equivalentes a la Norma (CEE) N° 2092/91), los proyectos de Bio Suisse tienen que cumplir los siguientes criterios: • Política de manejo general (toda la operación de la granja se tiene que manejar de acuerdo a los requisitos de Bio Suisse, la crianza animal por lo menos de acuerdo a los criterios mínimos de IFOAM); algunas veces se acepta un plan de conversión obligatorio de 5 años hacia la producción completamente biológica. • Áreas separadas para fomentar la biodiversidad (setos manejados extensivamente, pastos o praderas, huertos manejados extensivamente, reservas naturales, etc.) tienen que abarcar por lo menos 7% de la tierra usada para fines agrícolas. • Límites para el uso del cobre (max. 4kg cobre neto /ha/año o 1,5 kg/ha para frutas pulposas y 2 kg/ha para las bayas). • Límites en el uso de fertilizantes (cultivos max. 225 kg N/ha/año, 90 kg P₂O₅/ha/año, para viñedos: 180kg N, 70 kg P₂O₅ y productores: 55 kg N, 20 kg P₂O₅). • Los procesadores y comercializadores también necesitan inspeccionarse de acuerdo a los criterios de Bio Suisse en especial con respecto al manejo de los productos de Bio Suisse separados de los productos meramente “biológicos”; se aplican las normas de procesamiento de Bio Suisse. • Los bienes no se pueden transportar por vía aérea; sólo los productos que en el momento de la venta no están disponibles con calidad Bio Suisse dentro de Suiza se pueden etiquetar como Bio Suisse. • Proyectos de pequeños agricultores: se aplican los requisitos mínimos para participación como se define en el Manual de Certificación de Pequeños Agricultores de Naturland (Naturland Smallholder Certification Manual) (ver el capítulo Certificación de Pequeños Agricultores), con un sistema de control interno que funcione bien que cumpla las normas de Bio Suisse, todavía el 20% de los agricultores se tienen que inspeccionar anualmente por el organismo de inspección (a menos que haya un ICS muy bien organizado, las razones para una tasa menor de inspección tienen que estar establecidas y explicadas por la agencia de certificación).

6.10. Requisitos de certificación para organizaciones de pequeños agricultores

Certificación grupal

Las reglas sobre el tipo y extensión de inspecciones de organizaciones de pequeños agricultores en terceros países tienen que ser equivalentes (más que idénticos) a las provisiones de la Norma (CEE) No. 2092/91. La norma requiere una inspección anual de cada una de las granjas biológicas; sin embargo, la mayoría de productos agrícolas se producen en países del tercer mundo, más que nada por pequeños agricultores en zonas remotas, que no tienen acceso a carreteras ni infraestructura adecuada. Como pueden estar involucrados una gran cantidad de agricultores, parece esencial que se aplique un esquema de inspección práctico y rentable que simultáneamente le permita al organismo de control garantizar las revisiones efectivas, apropiadas en la producción, procesamiento y comercialización de productos biológicos³⁷.

Por lo tanto, muchos organismos de certificación han desarrollado sistemas para la inspección de organizaciones de pequeños agricultores basadas en la combinación de un Sistema de Control Interno (ICS) operado y manejado por la misma organización, y la inspección externa y esquema de certificación, comprendido en el proceso de supervisión para un cierto porcentaje de granjeros (por ejemplo 10%) así como el ICS en sí. Este tipo de inspección se denomina por lo general “certificación grupal”.

Las organizaciones de pequeños agricultores se pueden considerar como una unidad de producción en el sentido de la Norma (CEE) No. 2092/91 si dicha organización representa una cierta estructura que abarque principios como:

- existencia de una relación legal entre el granjero individual y la organización. También, la organización es el representante legal del granjero con respecto a la inspección y certificación de su producción agrícola.
- La organización está a cargo de las principales responsabilidades, tales como compras y comercialización

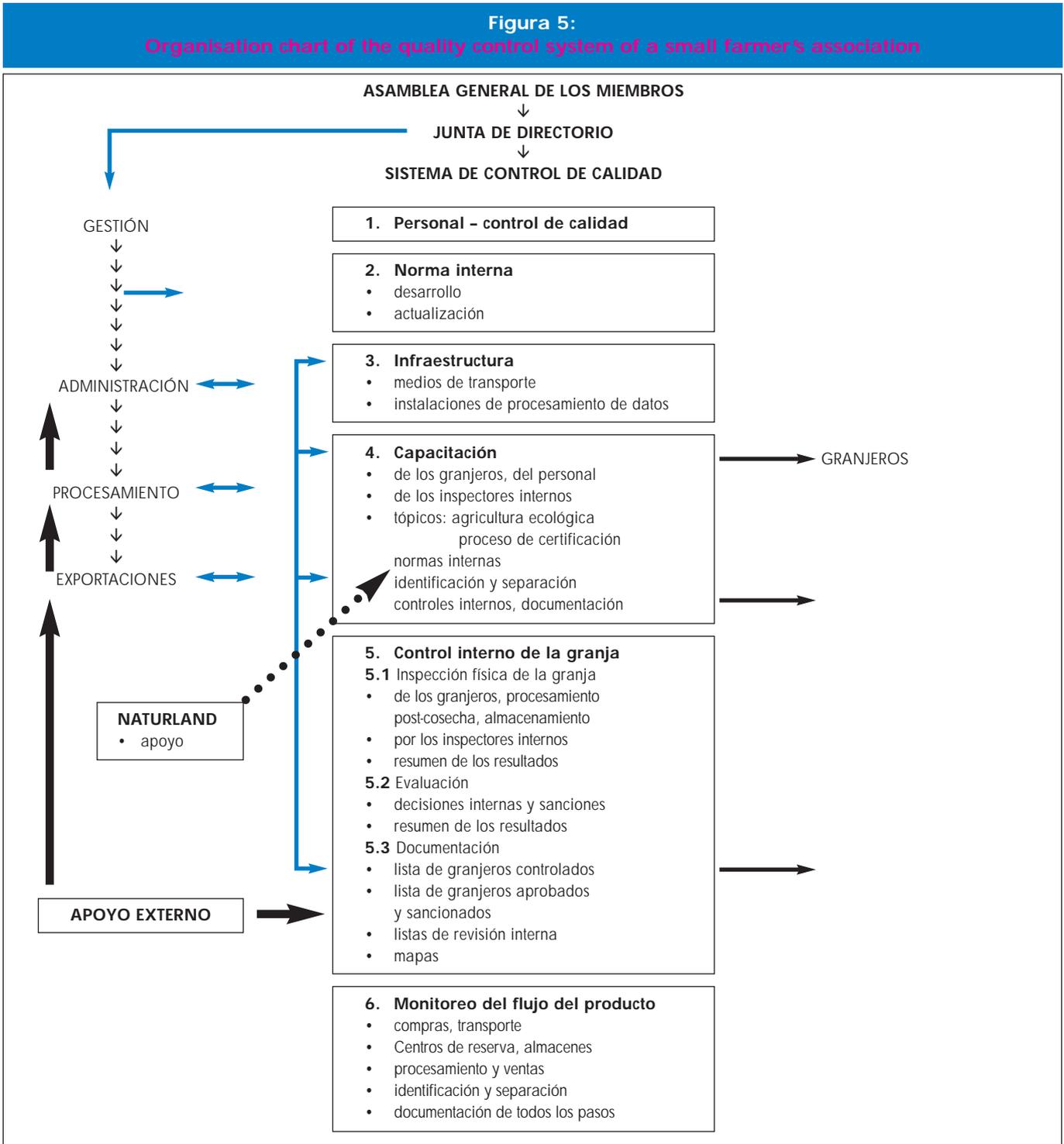
central, implementación de medidas de producción, supervisión del desempeño de los miembros.

Tales organizaciones pueden estar organizadas como cooperativas, asociaciones federales de cooperativas o producción de contratos (por ejemplo exportador con un cierto número de productores contratados).

De acuerdo a IMO/Manual de Naturland para Sistemas de Control interno en organizaciones de pequeños agricultores³⁷, el sistema de control interno consiste en los siguientes elementos principales que se describen con más detalle en los siguientes capítulos:

- a) **norma Interna:** definir los criterios, normas y procedimientos internos para garantizar la calidad de la producción biológica.
- b) **Personal:** responsable del funcionamiento de todo el programa de gestión de calidad (supervisores, inspectores, miembros del comité, etc.) con responsabilidades claramente definidas.
- c) **Infraestructura:** medios de transporte, instalaciones adecuadas para procesamiento de datos, etc..
- d) **Capacitación e información:** de los granjeros e inspectores internos de acuerdo a los principios de la agricultura biológica y los requisitos específicos de certificación que se establecen en la norma interna; y capacitación del personal.
- e) **Control interno de la granja:**
 - inspecciones físicas de la granja: probar la conformidad de las actividades de producción con los requisitos establecidos en la norma interna. Las actividades de inspección tienen que cubrir el 100% de todos los granjeros registrados.
 - Evaluación: para evaluar los resultados de las inspecciones y conceder la aprobación o desaprobación.
 - Documentación: para documentar toda la inspección y actividades de evaluación.
- f) **Monitoreo del flujo de productos:** monitoreo y documentación de todos los pasos del flujo del producto (compra, transporte, almacenamiento, procesamiento, ventas)

Estos elementos se ilustran en el siguiente diagrama de organización:



Fuente: Lineamiento de Naturland para los Sistemas de Control Interno (ICS) en organizaciones de pequeños agricultores³⁷.

Aplicabilidad de la certificación grupal

Un grupo de granjeros que desea solicitar una certificación grupal normalmente tiene que cumplir algunos requisitos básicos:

- ☀ el grupo debe ser lo suficientemente grande para formar un ICS confiable y factible financieramente.
- ☀ Los granjeros tienen que ser bastante similares en términos de ubicación geográfica, productos y sistemas de producción y también con respecto al tamaño (no muchos granjeros pequeños y un par de granjas enormes).
- ☀ En principio la certificación grupal está diseñada para “granjeros pequeños”, es decir, todos los granjeros que cultivan más de 25 ha (el promedio de tierra cultivada para granjeros de pequeña escala puede variar ligeramente en diferentes países o cultivos) tienen que ser inspeccionados por el organismo de control interno anualmente. También, estas granjas tienen que mantener su propia documentación de la granja.

El sistema de control interno

1. La norma interna

La organización de pequeños agricultores tiene que definir su propia norma interna con respecto a varios aspectos y actividades de la organización, y esta norma debe ser seguida por los miembros y personal interno así como socios contratados (por ejemplo procesadores). No se puede esperar que ningún granjero lea la Norma de la UE para entender cómo tiene que manejar su granja, ni los ejecutivos de compras pueden estar completamente conscientes de sus obligaciones leyendo simplemente cierto capítulo de la norma. Por esto es muy importante definir clara y ampliamente las reglas para situaciones específicas en la organización. La norma interna es también la base para la inspección interna y su contenido e integridad se verifica en el curso de la inspección externa. Por lo general las disposiciones internas son una combinación del contenido de los acuerdos de los granjeros y los procedimientos de funcionamiento interno, y pueden incluso exceder la norma en ciertos aspectos.

Los siguientes aspectos se tienen que definir claramente para la organización por escrito. Obviamente, cuando se desarrolla la norma interna, la organización tiene que tener en cuenta todas las normas para las cuales está solicitando certificación, asegurándose de que siempre por lo menos define los requisitos mínimos de la certificación que son importantes para su operación.

Normas de producción biológica

- ☀ Principios (referencia a las normas aplicables): semillas, rotación de cultivos, preservación de la fertilidad del suelo, insumos externos a la granja.
- ☀ Definición de la unidad de producción del granjero (por ejemplo cultivos biológicos, cultivos convencionales para comercialización, cultivos para consumo doméstico, crianza de animales).
- ☀ Política sobre la unidad convencional de la granja: normalmente no se pueden aceptar unidades de granjas convencionales en organizaciones de pequeños

³⁷ Augstburger, F. et al, 2002, Manual for Quality Assurance: A Guideline of Internal Control Systems in smallholder Organisations, Naturland e.V. (www.naturland.de). (Manual para el aseguramiento de la calidad: un lineamiento de los sistemas de control interno en Organizaciones de pequeños agricultores, Naturland e.V.).

agricultores. Si algunos miembros todavía no han podido convertir todas sus tierras y cultivos (especialmente cultivos para consumo doméstico), hay que trabajar en planes para apoyar a los granjeros hacia la conversión completa. El ICS también tiene que supervisar estrechamente los campos convencionales, en especial si está involucrada la rotación anual de cultivos (no se puede usar campos convencionales para la producción biológica por 2 años) y la unidad convencional necesita definirse claramente.

Se aplican todas las reglas como se describen arriba para el manejo de operaciones con unidad biológica y una convencional (no hay riesgo de deslizamientos, almacenamiento separado de insumos, etc.).

-  Procedimientos de cosecha y post-cosecha: procedimientos para todos los procesos dentro de la granja para un granjero único:
 - separación de acuerdo a la calidad (ya en la granja si es necesario); sólo insumos de procesamiento permitidos;
 - pueden ser requisitos higiénicos para los granjeros (no obligatorio).
-  Compras: sólo de los granjeros que figuran en la lista de granjeros que ha sido aprobada por el organismo de certificación (Lista aprobada de granjeros “AFL”) y sólo hasta un máximo de las cantidades que fueron certificadas para este granjero:
 - documentación detallada de compras en el libro de registro de compras, facturas a los granjeros;
 - transporte sólo en bolsas correctamente identificadas y cerradas, la etiqueta de acuerdo a la calidad biológica (biológico, conversión);
 - reglas para el procesamiento biológico (si es aplicable).
-  Sanciones y aprobación:
 - definición de sanciones para diferentes faltas: por ejemplo sancionado por 3 años si se usan insumos no permitidos, pero sanción sólo por 1 año si no ha

asegurado algunas reglas internas, sólo procedimientos, para garantizar que los granjeros que no han cumplido con la norma interna, especialmente con respecto a las normas de producción, han sido sancionados por el tiempo prescrito. El control interno debe supervisar y documentar el cumplimiento de las sanciones. Puede ser útil mantener una lista de granjeros sancionados (también deben estar en la lista los granjeros que han dejado el proyecto) con fecha y razones para las sanciones/destitución.

-  Reglas de participación: admisión de nuevos granjeros, obligaciones de los granjeros que participan, compromiso formal (confirmación por escrito). Un granjero sólo puede certificarse si ha firmado este acuerdo con la organización.
-  Compromiso formal:
 - el granjero está obligado a cumplir con la norma de producción y la norma interna para garantizar el acceso ilimitado del inspector interno y el externo y para proporcionar todos los documentos que se necesitan. Algunas veces se añade el requisito de que el granjero sólo puede vender productos agrícolas de su propia granja certificada a las organizaciones como biológica (no de miembros de su familia o vecinos);
 - la organización está obligada a capacitar e informar a sus miembros sobre las prácticas relacionadas con la agricultura biológica y también acerca de todos los requisitos de certificación, para establecer criterios de calidad y precio para la producción agrícola biológica.
-  Inspección interna: el 100% de todos los granjeros tienen que inspeccionarse internamente cada año, antes de la cosecha (si la estación de la cosecha es clara); los inspectores deben ser neutrales.

2. Personal

Se necesita personal calificado para garantizar la calidad de los productos biológicos:

el gerente de calidad

El gerente de calidad tiene la responsabilidad del desempeño del sistema de control interno y está a cargo de asegurar el 100% de la inspección interna, instruyendo a los inspectores internos, documentando todas las actividades de inspección, participando en los procedimientos de aprobación y coordinando la inspección externa.

Comité de aprobación

En las organizaciones más grandes puede ser necesario que un comité de aprobación revise todos los informes de inspección y decida la aprobación o desaprobación de los granjeros miembros. Los miembros del comité de aprobación tienen que estar familiarizados con el sistema biológico y no deben estar directamente involucrados en actividades de comercialización.

Extensionistas de campo

Algunas organizaciones deciden que extensionistas de campo visiten y capaciten las granjas regularmente. Obviamente, esto proporciona alguna supervisión continua de los granjeros, pero todavía debe haber una inspección interna completa por un inspector interno al año. Los extensionistas de campo tienen que estar especialmente bien entrenados en los métodos de producción biológica tales como por ejemplo manejo del suelo, control de la erosión, control biológico de las plagas, etc.

El inspector interno

Un sistema de control interno requiere un número suficiente de inspectores internos para realizar el 100% de inspecciones internas por año. Los inspectores internos tienen que hablar fluidamente el idioma local, conocer bien las condiciones locales y métodos agrícolas, estar entrenados en los requisitos y procedimientos biológicos. No deben tener conflictos de intereses, por ejemplo no deben inspeccionar

granjas propias o de familiares, etc. Si el proyecto también tiene un servicio de extensión, el inspector interno también puede ser un extensionista, pero dedicado a inspeccionar granjas de otro grupo de extensión.

3. Infraestructura

Obviamente la organización necesita ser capaz de proporcionar la infraestructura necesaria de modo que el control interno se pueda realizar y documentar de manera eficiente, por ejemplo medios de transporte, localidades de compra, instalaciones de procesamiento de datos, etc.

4. Capacitación e información

Granjeros: necesitan ser capacitados regularmente en todos los aspectos relevantes de la agricultura biológica así como el contenido e implicancias de la norma interna. Por lo general dicha capacitación puede ser ofrecida por las ONGs locales.

Inspectores internos: la capacitación regular de los inspectores internos es crucial para asegurar que todos los inspectores evalúan las granjas de manera similar y reconocen las deficiencias fácilmente. Algunas veces también es útil intercambiar inspectores internos de diferentes partes del proyecto, de modo que ellos puedan intercambiar entre ellos experiencias previas sobre la calidad de sus inspecciones.

Otro personal: el personal de compras en especial tiene que estar bien capacitado sobre los requisitos biológicos. Todas las actividades de capacitación se tienen que documentar y estar disponibles para la inspección externa.

5. Control interno de la granja

Inspecciones físicas de la granja

El principal propósito de las inspecciones físicas de la granja es verificar que todas las granjas registradas en el programa biológico están funcionando de acuerdo a las normas de producción establecidas como parte de la norma interna y que todos los granjeros que no cumplen son sancionados inmediatamente.

Para cumplir estos requisitos la inspección interna se tiene que organizar de manera profesional:

- ☀ para la primera inspección de un nuevo granjero se tiene que redactar una descripción completa de su granja: definición de las parcelas de tierra (todas las parcelas cultivadas por el granjero), instalaciones de almacenamiento y producción, medidas post-cosecha (si es aplicable). También hay que diseñar un mapa de la granja. Hay que registrar el último uso de insumos no permitidos en cualquier parcela. Todas las medidas para asegurar el cumplimiento con la norma interna tienen que ser discutidas y confirmadas por el granjero.
- ☀ Un inspector neutral tiene que garantizar el 100% de control interno (ver arriba). También, los granjeros suspendidos o “pasivos” tienen que ser inspeccionados si desean volver a ser registrados otra vez en el programa biológico. La inspección tiene que finalizar antes de la cosecha, ya que la lista que resulte de granjeros con las estimaciones exactas de rendimiento es la base para las compras biológicas y proporciona el control necesario en el sentido de que los granjeros sólo entregan su propia producción agrícola (y no la de sus vecinos, etc.).
- ☀ La visita de inspección tiene que cubrir todos los campos que son manejados por el granjero, pero centrándose en la unidad de producción biológica (con cultivos para comercialización) así como en las unidades de consumo doméstico. Si hay una unidad convencional también se tiene que revisar para asegurarse de la separación. También hay que tener en cuenta la crianza de animales. Hay que revisar para ver si el área total certificada ha cambiado y si se han incorporado nuevos campos a la historia del campo, si éste es el caso, estas parcelas se tienen que revisar.
- ☀ Hay que revisar cuidadosamente el uso de todos los insumos que provengan de fuera de la granja (incluyendo las semillas). También, evaluar el manejo del suelo.
- ☀ Hay que inspeccionar las instalaciones para la cosecha, instalaciones de almacenes y almacenamiento.
- ☀ Basándose en una revisión en el acto, la información de ventas de los granjeros se tiene que cruzar con la documentación de compras.

Evaluación

- ☀ Los resultados de la inspección interna como se resumen en los informes de inspección interna se tienen que evaluar granja por granja contra la producción y otras normas relevantes en la norma interna.
- ☀ Los resultados de la evaluación incluyendo las sanciones impuestas, se tienen que documentar y comunicar a las partes responsables. Sin embargo, la decisión final con respecto a la certificación de un granjero la toma el organismo de inspección externa en el curso de la certificación anual.

Documentación

- ☀ Un informe de inspección interna (lista de revisión) se tiene que llenar documentando los resultados de la inspección (semillas, fertilización, protección de la planta, riesgo de contaminación, sostenibilidad del sistema agrícola, crianza de animales, áreas con principales cultivos para comercializar, estimación de la cosecha, declaración de conformidad (y posibles condiciones para el granjero), firma del inspector interno así como del granjero).
- ☀ Se prepara un resumen anual de los resultados del control interno. Normalmente esta es la lista de granjeros (biológicos, conversión, sancionados). La lista debe incluir la siguiente información para cada granjero: ubicación, código de los granjeros, nombre completo, primer año de inspección, área total, superficie con principales cultivos para comercializar (o No. de árboles si es mejor), áreas en conversión y áreas convencionales, estimación del rendimiento, nombre/código interno del inspector, fecha de la inspección interna, resultado de la inspección interna. Si es factible, la cantidad entregada a la organización el año anterior también se tiene que detallar en la lista.
- ☀ Para cada granjero, tienen que estar disponibles los siguientes documentos:
 - mapa en el que se puedan ver todas las parcelas, preferiblemente en mapas cartográficos, pero también dibujados a mano (si es lo adecuado varias

granjas vecinas con sus respectivas parcelas pueden estar en un solo mapa) tienen que estar actualizados (y con fecha); las nuevas parcelas se tienen que indicar respectivamente, los campos convencionales señalados claramente, los diferentes cultivos de rotación se pueden indicar en mapas en vez de lista de parcelas, etc.;

- Acuerdo de los granjeros;
- listas de revisión internas desde el comienzo de la certificación;
- si es aplicable: otra documentación de la granja, por ejemplo la que tienen los extensionistas para los granjeros.

6. Monitoreo del flujo de productos

Además de las inspecciones a la granja ICS tiene que monitorear el flujo de productos biológicos de las granjas para exportación.

Compra

- ☀ Los encargados de compras tienen que tener listas de granjeros actualizadas (para la mayoría de estimaciones de cosecha actualizadas y granjeros posiblemente sancionados) así como la lista de granjeros que tiene que ser aprobada por el organismo de inspección (para determinar si el granjero ha sido certificado o no).
- ☀ La producción agrícola biológica sólo se puede comprar de granjeros que figuran en la lista, de acuerdo a las diferentes calidades (biológico, conversión, convencional) y sólo hasta las cantidades indicadas en la columna de estimación de cosecha.
- ☀ Hay que mantener registros detallados de las compras de cada granjero: libros de compras con firmas de granjeros, facturas, etc.
- ☀ La producción agrícola biológica no se debe mezclar con la producción agrícola en conversión o convencional. Para el transporte, los bienes recibidos se tienen que empacar en bolsas cerradas y etiquetadas de acuerdo a su calidad biológica así como un número de lote (si es aplicable).

Almacenamiento y procesamiento

En el almacén y en todos los pasos siguientes de procesamiento y transporte, los bienes biológicos siempre se deben mantener estrictamente separados de los demás productos y deben ser etiquetados como tales.

Inspección externa por el organismo de certificación

Cada año, la agencia de certificación externa inspecciona la organización de pequeños agricultores. La inspección se centrará en la supervisión del sistema de control interno revisando:

- ☀ La documentación interna, especialmente listas de revisión de inspección interna, archivos de los granjeros, norma interna.
- ☀ Verificación de la efectividad del control interno por revisión en el acto. Actualmente por lo menos el 10% de todos los granjeros son visitados cada año. En ciertos casos, se puede requerir niveles más altos o más bajos de control externo, de acuerdo al país de importación.
- ☀ Procedimientos internos y capacidades del personal.
- ☀ Inspección de todas las unidades de procesamiento y exportación.
- ☀ Verificación del flujo del producto; revisión cruzada entre diferentes documentos y fuentes de información.

Para realizar la inspección de manera eficiente, se necesita una buena preparación y todos los documentos tienen que estar rápidamente disponibles.

Además de la inspección anual, se puede realizar revisiones en el acto.

6.11. Procedimientos de importación para bienes biológicos que ingresan a la Unión Europea

Como se describe en el capítulo 6.3, hay básicamente dos formas de que la producción agrícola importada se venda como biológica en la Unión Europea (UE):

- ☀ el país de origen está detallado en el Artículo 11 – lista de terceros países considerados equivalentes con la Norma de la UE. En este caso, no se requieren autorizaciones de importación, pero cada envío tiene que ir acompañado por un certificado de inspección (certificado de transacción). Actualmente hay sólo 6 países en esta lista: Israel, Argentina, Australia, Suiza, República Checa y Hungría.
- ☀ Para todos los demás países, el importador en la Unión Europea tiene que solicitar una autorización de importación para cada exportador del que desea importar producción agrícola biológica. Además se requiere un certificado de inspección para cada envío (certificado de transacción).

Como este punto es el más importante, los bienes biológicos que ingresan a la Unión Europea, esta opción se describe con más detalle en este capítulo. Sin embargo, hay que destacar que los requisitos en interpretaciones que se ofrecen en este capítulo pueden cambiar rápidamente y por lo tanto siempre se necesita verificar con la agencia de certificación y los socios comerciales.

Autorizaciones de importación

Una autorización de importación, también denominada “autorización individual”, es la norma legal emitida por una autoridad competente en el país de importación, que los bienes biológicos importados por un cierto importador en Europa de cierto proyecto de exportación fuera de la Unión Europea se puede considerar equivalente a la producción agrícola biológica producida en la Unión Europea y por lo tanto se puede vender como biológica en Europa.

Como las autorizaciones de importación están garantizadas por la autoridad competente en el país de importación, actualmente un gran número de autoridades es activo al evaluar esta equivalencia, y los productores así como las decisiones pueden variar considerablemente de un importador a otro.

Normalmente el importador tiene que completar un formato de solicitud particular que tiene que ser completado con documentos emitidos por el organismo de inspección del exportador que confirma la equivalencia del producto agrícola biológico. Todos estos documentos de solicitud (que pueden incluir el informe de inspección completa) se envían a la autoridad competente, que entonces emite la autorización de importación que es válida de uno a varios años.

Una autorización de importación normalmente define claramente: el exportador así como toda la producción involucrada y unidades de procesamiento. Esto es también algo importante que los exportadores deben tener en cuenta, porque implica que si la producción agrícola se compra de operaciones recientemente certificadas (no de nuevos pequeños agricultores, si no por ejemplo de otras organizaciones), el importador tiene que estar informado para actualizar su autorización de importación. Algunas veces incluso los nuevos productos pueden necesitar anunciarse explícitamente a las autoridades de importación.

Generalmente, es la responsabilidad del importador asegurar la correcta y completa documentación para la autorización de importación, pero se le puede pedir al exportador que proporcione cierta información (por ejemplo informe de inspección) o pedirle a su organismo de inspección que proporcione los documentos e información necesarios.

El siguiente cuadro destaca algunas características importantes para las autorizaciones de importación hacia los más importantes países europeos.

Cuadro 101:
Características importantes para autorizaciones de importaciones que ingresan a los países europeos

País	Breve descripción de procedimientos y emisiones especiales
ALEMANIA Y AUSTRIA	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridades competentes diferentes para diferentes estados federales: requisitos y temas centrales de las autoridades pueden variar considerablemente; generalmente baja aceptación de aprobación retrospectiva del período de conversión; • el formato de aplicación define a todos los exportadores, unidades de procesamiento, unidades de producción así como la producción agrícola; el organismo de inspección de la exportación tiene que firmar un documento de confirmación de equivalencia; se necesitan informes de inspección.
FRANCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de solicitud muy detallado (dossier) en vez de enviar el informe de inspección completo; • el formato de solicitud tiene que ser completado por el organismo de inspección del exportador u organismo de inspección del importador basándose en informes de inspección; • se pueden requerir tasas de control externo más altas especialmente para organizaciones de pequeños agricultores.
HOLANDA	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos sencillos con el formato de solicitud competente de los importadores y envío de los informes de inspección de los exportadores y productores a LASER.
INGLATERRA / REINO UNIDO	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de solicitud para DEFRA/UKROFS bastante detallado, no se necesita informe de inspección, pero varias confirmaciones emitidas por la agencia de certificación del exportador (confirmaciones de que no hay uso de organismos genéticamente manipulados, confirmación de que no se usa nitrato de sodio, confirmación de que las medidas de precaución se han aplicado efectivamente), se puede necesitar cierta información del organismo de inspección o exportador para completar el formato de solicitud; • considera la ley nacional para pedir por lo menos 1 año de conversión certificada.
SUECIA, DINAMARCA, NORUEGA, FINLANDIA	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos sencillos con el formato de solicitud competente de los importadores y envío de los informes de inspección respectivos a sus autoridades competentes.
ITALIA	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso muy lento para autorizaciones de importación (hasta un año); • se necesita que el importador proporcione informes de inspección y certificados y que llene el formato de solicitud. Todos los documentos del organismo de certificación del exportador tienen que ser originales.
ESPAÑA	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesitan informes y certificados de inspección y que el importador llene un formato de solicitud.
BÉLGICA	<ul style="list-style-type: none"> • Las solicitudes para autorizaciones de importación sólo se pueden preparar/pre-evaluar por las dos agencias de certificación registradas: BLIK y Ecocert Belgium. Estas agencias necesitarán los informes de inspección para procesar la aplicación; • se puede aplicar requisitos especiales para organizaciones de pequeños agricultores.
SUIZA	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de solicitud detallado a ser completado por el importador, el organismo de inspección del exportador tiene que presentar un certificado de equivalencia; • definición diferente del período de conversión; no se permiten unidades convencionales en la granja ver las observaciones en los requisitos para certificación para Bio Suisse.

Certificados de inspección (Certificados de importación, certificados de transacción)

Además de la autorización de importación que tiene validez por un período más largo, el importador necesita un certificado de inspección para cada envío/entrega de los bienes biológicos recibidos (también denominado certificado de importación o certificado de transacción) emitido por el organismo de inspección del exportador.

Artículo 11, Par. 1b y 3 de la Norma (CEE) N° 2092/91 trata de certificados de inspección e inspección. El 1ro de Nov. 2002 (planificado para el 1.7.02 y postergado para noviembre) entró en vigor la nueva legislación adicional de la Norma (CEE) N° 1788/2001 del 7.9.2001, que establece reglas detalladas para la implementación de provisiones con respecto al certificado de inspección para importaciones provenientes de terceros países.

Los nuevos requisitos que se establecieron como resultado de varios casos de fraude son extremadamente detallados y se espera que compliquen todavía más las importaciones internacionales de productos biológicos. Los aspectos más importantes que se necesitan ahora para las exportaciones biológicas serán:

- ☀ el contenido, apariencia y formato del certificado se define en la norma y no debe estar alterado.
- ☀ El certificado original se tiene que presentar a aduanas para liberar los bienes biológicos para que circulen libremente en la Comunidad Europea. La información del certificado se tiene que verificar con toda la documentación de transporte y etiquetado físico de los bienes (números de lote).
- ☀ La autoridad de importación competente que ha emitido la autorización de importación para el respectivo importador tiene que confirmar la existencia de una autorización de importación válida en el Campo 16 del certificado. Esto se puede usar en diferentes estados en diferentes formas. Actualmente, el método escogido por la mayoría de estados miembros, es emitir al importador una confirmación de autorización original con todos los detalles del origen y producto, y este documento se presentará junto con el certificado de inspección en la aduana.
- ☀ El término “importación” según se define en la Norma (CEE) No. 2092/91 ahora está claramente relacionado con el flujo físico de bienes, es decir, la entidad que aparece en las facturas de venta se considera como importador, si no más bien la entidad para la cual los bienes se desaduanan hacia la Unión Europea. *Por ejemplo, un importador italiano que compra café biológico a un mayorista de café en Holanda pero recibe los embarques de café directamente de Bolivia, y por lo tanto los desaduana en Italia, ahora es considerado como el importador, y por lo tanto está obligado a tener su propia autorización de importación.*

- ☀ Las primeras compañías consignadas en la Unión Europea (es decir, la mayoría compañías de almacenamiento) ahora tienen que confirmar en el campo 18 del certificado que la recepción de bienes se ha realizado de acuerdo con la Norma (CEE) No. 2092/91, Anexo III, Parte C, Par. 7.

Si un envío está dividido en pequeños envíos, se puede emitir un extracto del certificado de inspección para el desaduanaje.



A N E X O

1

Bibliografía complementaria y páginas web útiles



Capítulo A: Bibliografía complementaria

IFOAM Training Manual on Organic Agriculture in the Tropics, Compiled by FiBL in June 2002. Download at www.ifoam.org.

Este manual de capacitación ofrece una base de recursos para capacitadores con la idea de fomentar la adaptación individual y posterior desarrollo del material de acuerdo a las necesidades. El manual de capacitación se puede usar como guía y libro fuente para implementar programas de capacitación en agricultura biológica en las regiones tropicales.

IFOAM-Proceedings of the 13th International IFOAM Scientific Conference. Compiled by T. Alfoeldi et al. Vdf Zurich 2000, ISBN 3 7281 2754 X .

656 resúmenes de los participantes de la 13th International IFOAM Scientific Conference (13va Conferencia Científica Internacional de IFOAM). Muchas contribuciones interesantes de países tropicales y subtropicales.

IFOAM-Proceedings of the 14th Organic World Congress. Compiled by R.Thompson. Canadian Organic Growers, Ottawa 2002, ISBN 0-9695851-5-2.

656 resúmenes de los participantes de la 14th Organic World Congress (14vo Congreso Biológico Mundial). Varias contribuciones interesantes de países tropicales y subtropicales.

Organic Coffee, Cacao and Tea. Market, certification and production information for producers and international trading companies. Swiss Import Promotion Programme (SIPPO), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Naturland, Zürich /Frick /Gräfelfing, February 2002, ISBN 3-906081-06-0

Este manual atractivamente diseñado ofrece información sobre producción y mercado para los productores y compañías comercializadoras internacionales. Además, el manual proporciona una visión general fácilmente accesible de la producción, procesamiento y requisitos comerciales aplicables en Suiza y la Unión Europea. El manual contiene una

extensa colección de direcciones (compañías comercializadoras, autoridades, organismos de certificación, organizaciones, etc.) y sitios web de la Internet.

The Market for Organic Food and Beverages in Switzerland and the European Union. Overview and market access information. Swiss Import Promotion Programme (SIPPO) und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Zürich /Frick Januar 2001, ISBN 3-906081-03-06

El propósito de este manual es informar a los operadores de los mercados emergentes y mercados en transición sobre el potencial del mercado y las condiciones para el acceso a los mercados europeo y suizo para productos biológicos. Para ese fin, reúne hechos y cifras útiles, notas y comentarios y direcciones de contacto.

Organic Agriculture Worldwide 2002. Compiled by M. Yussefi and H.Willer. SÖL Sonderausgabe 74, 2002 ISBN 3-934499-42-2

Colección completa y actual de estadísticas y prospectos futuros sobre la agricultura biológica a nivel mundial. Esta publicación se puede obtener de la Internet en http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s_74_04.pdf

Agricultura biológica. Compiled by Albrecht Benzing, Neekar-Verlag, Villingen-Schwenningen (D) 2001, ISBN 3-7883-1912-7. Una compilación detallada de la base científica y muchos ejemplos de agricultura biológica en los Andes de América Latina.

Raising and Sustaining Productivity of Smallholder Farming Systems in the Tropics. Compiled by Willem C.Beets. AgBé Publishing, Alkmaar (NL) 1990. ISBN 974 85676 1 3.

Este libro recoge varias prácticas agrícolas de pequeños agricultores de las zonas tropicales.

Agroforestry for Soil Management. Compiled by A.Young, CAB International Oxon (UK) and New York (USA) 1997, ISBN 085199 189 0.

Este libro resume el estado actual de conocimiento e indica las necesidades de investigación.

Páginas web útiles

<http://www.ifoam.org>

La página web de la International Federation of Organic Agriculture Movements (Federación Internacional de Movimientos Agrícolas Biológicos).

Desde esta página web, será posible obtener el IFOAM Training Manual on Organic Agriculture in the Tropics (Manual de Capacitación sobre Agricultura Biológica en las Regiones Tropicales de IFOAM). Además, contiene muchos enlaces útiles.

<http://www.soel.de>

La página web de Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL) (Fundación Ecología y Agricultura).

Contiene estadísticas agrícolas biológicas de Europa y del mundo (es posible obtener la publicación “Organic Agriculture Worldwide”) y una útil base de datos de direcciones así como muchos enlaces útiles.

<http://www.fibl.ch/>

La página web del Research Institute for organic agriculture (FibL) (Instituto de Investigación para Agricultura Biológica- FibL) proporciona información sobre agricultura biológica, oportunidades de capacitación y contactos para otras organizaciones involucradas en agricultura biológica.

<http://www.isofar.org>

La página web de International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR) (Sociedad Internacional de Investigación de Agricultura Biológica).

Su objetivo es promover y fomentar la investigación en todas las ramas de la agricultura biológica y facilitar la cooperación de actividades científicas, educación y transferencia de conocimientos a escala global mediante diversos servicios para los miembros, sus publicaciones, eventos y estructura científica. La página web desea mejorar el diálogo científico a nivel mundial en Agricultura Biológica y permitir una investigación participativa y diálogo entre actores.

<http://www.organic-research.com>

Organic-research.com es una comunidad en línea para agricultura y alimentos biológicos, desarrollada por CABI Publishing. Organic-research.com será de especial interés a todos los que estén activamente involucrados en la investigación agrícola y desarrollo.

<http://www.organicxseeds.com>

La base de datos de organicXseeds detalla las semillas y transplantes biológicos suministrados por compañías de semillas en toda Europa. Un servicio especial ofrecido por organicXseeds le permite solicitar las semillas y transplantes que necesita directamente del proveedor.

Capítulo B: Bibliografía complementaria

Citricultura: laranja, limao e tangerina. Compiled by O.K. Koller, Editora Rigel LTDA, Porto Alegre (Brazil) 1994, ISBN 85-85186-59-3.

Este libro describe la forma brasileña de la producción de cítricos. Las plagas y enfermedades se describen en detalle.

Manual para productores de naranja y mandarina de la región del río uruguay. Compiled by Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina 1996, ISBN 950-9853-72-0.

Este libro muestra cómo se producen los cítricos en América del Sur. Las plagas, enfermedades y malezas están bien descritas.

Citrus – Crop Production Science in Horticulture Nr. 2. Compiled by F.S. Davies and L.G. Albrigo. CAB International Oxford 1994, ISBN 0 85198 867 9.

Este manual ofrece una visión general completa de la producción de cítricos y considera las regiones de producción más importantes.

Tropical and Subtropical Fruits. Compiled by P.E. Shaw H.T. Chan Jr. And S.Nagy. AGSCIENCE, INC, Auburndale, Fl (USA) 1998, ISBN 0-9631397-6-2.

Un gran número de científicos contribuyó con esta completa introducción en las frutas tropicales y subtropicales.

Fruticultura Tropical. Compiled by J.A. Samson. Editorial Limusa, Mexico 1991. ISBN 968-18-4009-7.

Una breve pero valiosa introducción en las frutas tropicales y subtropicales.

Tropical Fruits. Compiled by CAB Internacional, Wallingford 1998, ISBN 0-85199 254 4.

Este libro muestra las diferentes frutas tropicales desde un punto de vista general.

Bananas and plantain. Compiled CAB Internacional, Wallingford 1996, ISBN 0-85198-985-3.

Una revisión completa de producción de banana.

Report of the expert consultation on avocado production development in Asia and the Pacific. Compiled by FAO REGIONAL OFFICE FOR ASIA AND THE PACIFIC, Bangkok (Thailand) April, 1999

Una buena visión general de las técnicas de producción de palta en países seleccionados.

Capítulo C: Bibliografía complementaria

Nippon 2000 business facts and figures (JETRO).

Marketing Bulletin 1999, 10, 24-37; Philip Gendall: Japanese Market for Organic Fruit and Vegetables.

Sogo Market Research (2000)

Organic Monitor: European Market for Organic Fruit and Vegetables (2000).

IFOAM/SOEL: World Organic Agriculture Report (2002).

Organic Trade Association (OTA): Organic Export Study (2000) (order through website: www.ota.com).

The Market for Organic Food and Beverages in Switzerland and the European Union. Overview and market access information. Swiss Import Promotion Program (SIPPO) und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Zürich/ Frick Januar 2001, ISBN 3-906081-03-06.

FIBL/SYNERGIE: Der Fachhandel für Bio-Produkte in Europa (2002).

FAO/ITC: World markets for organic fruit and vegetables: Opportunities for Developing Countries in the Production and Export of Organic Horticultural Products (2001) (2001, TC/D/Y1669E/9.01/6730) book can be ordered through the ITC Website: www.intacen.org.

FAS-Report Organic Products in Singapore (2001) www.intracen.org/mds/sectors/organic/
Website of ITC on organic agriculture.

Parte D: Bibliografía complementaria y páginas web útiles

Bibliografía complementaria

The Market for Organic Food and Beverages in Switzerland and the European Union. Overview and market access information. Swiss Import Promotion Program (SIPPO) und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Zürich/ Frick Januar 2001, ISBN 3-906081-03-06

El objetivo de este manual es informar a los operadores en los mercados emergentes y mercados en transición sobre el potencial de mercado y las condiciones para acceder a los mercados europeos y suizo de productos biológicos. Con este objetivo, reúne hechos y cifras útiles, notas y comentarios y direcciones de contacto.

EU Regulation "Organic Farming". Compiled by H. Schmidt and M.Haccius. Margraf Verlag 1998, ISBN 3-8236-1288-3

Una discusión bien ordenada y muy detallada sobre la Norma UE. Ayuda a entender la estructura y lenguaje de esta norma innecesariamente complicados la mayoría de las veces.

Páginas web útiles

<http://www.codexalimentarius.net>

Este es el único sitio web oficial de la Comisión del Codex Alimentarius. Proporciona información sobre el Codex Alimentarius. Los Lineamientos del Codex-Alimentarius-Guidelines sobre agricultura biológica se puede obtener en: www.fao.org/codex/standard/organic/g199_32e.pdf.

http://europa.eu.int/eurlex/de/lif/dat/1991/de_391R2092.html

La página web EUR-Lex contiene todos los textos pertenecientes a la Norma UE No. 2092/91 sobre producción biológica en todos los idiomas de la UE.

<http://www.usda.gov>

Aquí se obtiene La Ley de Producción de Alimentos Biológicos de los Estados Unidos (US Organic Foods Production Act).

<http://www.wto.org/>

La página web de la World Trade Organization (Organización Mundial del Comercio) ofrece el estado actual de las negociaciones sobre el Acuerdo Agrícola y los compromisos internacionales para reducir los subsidios agrícolas.

<http://www.iafinc.org/>

El Mutual Recognition Agreement (MLA) (Acuerdo de Reconocimiento Mutuo) se puede visualizar en la página web del International Accreditation Forum (IAF) (Foro de Acreditación Internacional).

<http://www.european-accreditation.org/>

El Acuerdo Multilateral para organismos de inspección y certificación está disponible en la página web de la organización "European co-operation for Accreditation" (Cooperación Europea para Acreditación").

<http://www.iso.ch/>

La página web de la International Organization for Standardization (ISO) (Organización Internacional para Estandarización), que tiene su sede en Ginebra, contiene detalles sobre ISO 65 con respecto a los organismos de certificación.

<http://www.cenorm.be/>

Las páginas web del European Committee for Standardization (CEN) (Comité Europeo para Estandarización) ofrece detalles completos de la Norma EN 45011.

<http://www.ifoam.org/accredit/index.html>

Este es el programa de acreditación para la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica.

<http://www.blw.admin.ch/nuetzlich/links/d/zertifstellen.htm>

En la página web de la Swiss Federal Office for Agriculture (Oficina Federal Suiza para Agricultura) hay una lista que se puede obtener de organismos de certificación europeos.

<http://www.blw.admin.ch/>

La página web de la Oficina Federal Suiza para Agricultura proporciona información detallada sobre:

- La Ordenanza de Agricultura Biológica Suiza.
- Formatos para certificados de equivalencia y autorización individual para importar.
- Pagos directos para las granjas biológicas.
- Cultivo de productos biológicos.

<http://www.zoll.admin.ch>

Tarifas aduaneras de la Federal Customs Administration (Administración Federal de Aduanas).

<http://www.sas.admin.ch>

La Swiss Federal Office of Metrology (Oficina Federal Suiza de Metrología) es el organismo de acreditación para organismos de inspección y certificación en Suiza.

<http://www.sippo.ch>

La página web de Swiss Import Promotion Programme (SIPPO) (Programa de Promoción de Importaciones de Suiza) contiene información sobre las actividades suizas para promover las importaciones provenientes de los mercados emergentes y los mercados en transición, esta documentación se puede obtener de la Internet.

<http://www.bio-suisse.ch>

La página web de BIO SUISSE (Association of Swiss Organic Agriculture Organizations, Vereinigung Schweizer Biolandbau-Organisationen – Asociación de Organizaciones Agrícolas Biológicas Suizas) proporciona información detallada sobre las normas relativas a la agricultura y procesamiento; procedimientos de aprobación para Knospe, y mercados y precios.

<http://www.Naturland.de>

La página web de Naturland – Association for Organic Agriculture from Germany (Asociación para Agricultura Biológica de Alemania).

<http://www.demeter.net>

La página web de Demeter-International. Ofrece información sobre la red de organizaciones individuales de certificación Demeter a nivel mundial.

<http://www.maxhavelaar.ch/>

La página web de Max Havelaar Switzerland, una de las organizaciones de Comercio Justo más importantes. La Norma completa de JAS se puede obtener en:
http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/hinshitu/organic/eng_yuki_top.htm.

<http://www.cbi.nl>

La página web del Centro para la Promoción de Importaciones provenientes de Países en Desarrollo.

<http://www.intracen.org>

La página web del Centro de Comercio Internacional (UNCTAD/ WTO (ITC). Proporciona información estadística sobre las exportaciones e importaciones a nivel mundial y sobre diferentes sectores del mercado.

<http://www.fao.org>

La página web de la Food and Agriculture Organization (FAO) (Organización para la Agricultura y Alimentación) proporciona información general sobre agricultura biológica y los programas de la FAO.

<http://www.sida.se>

La página web de Swedish International Development Cooperation Agency – Department for Infrastructure & Economic Co-operation (SIDA) (Agencia de Cooperación para el Desarrollo Internacional de Suecia – Departamento para Infraestructura y Cooperación Económica).

<http://www.grolink.se>

La página web de Grolink, un certificador biológico sueco, que ofrece información sobre certificación, capacitación y estudios sobre agricultura biológica.

<http://www.gtz.de>

La página web de “Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

Proporciona información sobre proyectos, servicios internacionales de GTZ y Asociaciones Privadas y Públicas.



A N E X O

2

Lista de compañías comercializadoras, organismos de certificación y autoridades por país



Este anexo detalla una serie de compañías de comercialización, organismos de certificación y autoridades por país. Sin embargo, no aseguramos que la lista esté completa.

USA

Productos agrícolas frescos biológicos

Importadores / distribuidores

ALBERT'S ORGANICS

1330 East, 6th. Street

Los Angeles, CA 90021

Tel: +1- 213-891-1310

Fax: +1- 213-891-9291

www.albertsorganics.com

Distribuidor líder de productos agrícolas biológicos frescos con almacenes en Los Angeles, New Jersey, Colorado y Florida

BEST FRESH PRODUCE INC.

220 Food Centre Drive

Bronx, NY 10474

Tel: +1- 718-617 8300 ext. 243&227

Fax: +1- 718-991 9748

markhill@orderfresh produce.com

www.orderfresh produce.com

BETA PURE FOODS

335 Spreckels Drive Ste. D

Aptos, CA 95003

Tel: +1- 831-685-6565

Fax: +1- 831-685-6569

Morr@betapure.com

www.betapure.com

Proporciona ingredientes para la industria de alimentos naturales.

BOCCHI AMERICAS, INC.

1113 Admiral Peary Way, Navy

Yard, Philadelphia, PA 19112

Tel: +1- 215-462-7540

Fax: +1-215-462-7542

Bam@bocchiamericas.com

BOULDER FRUIT EXPRESS, INC.

340 South Taylor Ave.

Louisville, CO 80027

Tel: +1- 303-666-4242

Fax: +1- 303-666-0323

www.boulderfruit.com

Promueve y distribuye perecibles biológicos en Rocky Mountains y Midwest.

DEL CABO

2450 Stage Road

Pescadero, CA 94060

Tel: +1-415-879-0580

Fax: +1-415-879-0930

Importador/mayorista/distribuidor.

CF FRESH/ROOTABAGA

ENTERPRISES

PO Box 665

Sedro-Woolley, WA 98284

Tel: +1- 530-676-9147

Fax: +1- 530-676-9148

deidre@directcon.net

Representante de agricultores de frutas y verduras biológicas a nivel mundial.

CHARLIE'S FRESH PRODUCE

PO Box 24606

Seattle, CA 98124

Tel: +1- 206-625-1412

Fax: +1- 206-682-4331

Importador, almacén de productos agrícolas frescos biológicos de especialidad.

C.H. ROBINSON COMPANY

8100 Mitchell Rd, Ste 9000

Eden Prairie, MN 55344

Tel: +1- 952-937-8500

Fax: +1-952-937-7703

Sheila.tanquist@chrobinson.com

www.chrobinson.com

CRIS-P FRESH PRODUCE CO., INC.

2811-2 North Palenque Ave.

PO Box 7348

Nogales, AZ 85628

Tel: +1- 520-281-9233

Fax: +1- 520-281-4699

CROWN PACIFIC

INTERNATIONAL, LLC

PO BOX 11360

Hilo, HI 96721

Tel: +1- 808-966-4348

Fax: +1- 808-966-4167

crown_pacific@yahoo.com

DUNN NATURAL PRODUCTS L.C.

4734 Sergeant Rd.

Waterloo, IA 50701

Tel: +1- 319-233-5504

Fax: +1- 319-233-9452

Importa y distribuye productos agrícolas frescos biológicos.

FARMERS FRUIT EXPRESS

PO Box 73, Leggett, CA 95585

Tel: +1- 707-925-6453

Fax: +1- 707-925-6454

ffx@humbolt.net

Se especializa en productos agrícolas frescos biológicos.

FRANK CAPURRA & SON

2250 Salinas Road, PO Box 410

Moss Landing, CA 92039

Tel: +1- 931-728-1767

Fax: +1- 831-728-4807

FRIEDA'S INC.

4465 Corporate Center Drive

Los Alamitos, CA 90720-2561

Tel: +1- 714-826-6100

Fax: +1- 714-816-0273

friedas@aol.com
www.friedas.com

GARDEN STATE FARMS
3655 South Lawrence Street
Philadelphia, PA 191148-5610
Tel: +1- 215-463-8000
Fax: +1- 215-467-1144
www.procaccibrossalescorp.com

GLOBAL BERRY FARMS
2241 Trade Center Way, Ste A
Naples, FL 34109
Tel:+1- 941-591-1664
Fax:+1- 941-591-8133
mklackle@blueberries.com

JONATHANS ORGANICS
170 Middleboro Road
East Freetwon, MA 02717
Tel: +1- 508-763-5505
Fax: +1- 508-763-2334
Jonathan@capecod.net
Importador y distribuidor de línea completa de frutas y verduras biológicas.

J & J DISTRIBUTING
653 Rice Street
Saint Paul, MN 55103
Tel: +1-651-221-0560
Fax:+1- 651-221-0570
Kevinh@jjdst.com
www.jjdst.com
Importador y mayorista.

JBJ DISTRIBUTING
PO Box 1287
Fullerton, CA 92831
Tel: +1- 714-992-4920
Fax: +1- 714-992-0433
Broker/distribuidor de frutas y verduras biológicas y convencionales.

MAUI FRESH INTERNATIONAL
391 Taylor Blvd Ste 105
Pleasant Hill, CA 4523
Tel: +1- 925-676-6284
Fax:+1- 925-676-6339
mike@mfresh.com

MELISSA'S
5325 S. Soto St.
Los Angeles, CA 90021
Tel: +1- 800-468-7111
Fax: +1- 323-588-2242
hotline@melissas.com
www.melissas.com

**NEW WORLD MARKETING DBA:
MADE IN NATURE FRESH**
2902 East La Palma Ave.
Anaheim, CA 92806
Tel: +1- 714-632-0300
Fax: +1- 714-632-0345
garffH@newworldmktg.com
Importador/distribuidor de productos agrícolas frescos biológicos.

NORTHBEST NATURAL PRODUCTS
PO Box 1976
Vashon, WA 98070
Tel: +1- 206-463-4000
Fax:+1- 206-463-4001
Info@northbest.com
Importador y almacén de productos biológicos.

ONEONTA
One Oneonta Way
Wenatchee, WA 98807
Tel: +1-509-663-2631
Fax: +1-509-663-6333
scottm@oneonta.com
www.oneonta.com

OREGON ORGANIC MARKETING, INC.
358 West 8th. Avenue
Eugene, OR 97401
Tel: +1- 541-687-9535
Fax:+1- 541-687-9536
Hollyh@oregonorganic.com
www.oregonorganic.com
Se especializa en frutas y verduras biológicas.

PACIFIC ORGANIC FRESH PRODUCE
1311 Sutter Street Ste. 203
San Francisco, CA 94109
Tel: +1- 415-673-5555
Fax: 1- 415-673-5585
Steve@pacorg.com
www.pacorg.com

Importador y representante de cultivadores y empacadores biológicos en los Estados Unidos y América del Sur.

PROCACCI BROTHERS SALES CORP.
3655 S. Lawrence Street
Philadelphia, PA 19148-5610
Tel: +1- 215-463-8000
Fax:+1- 215-467-1144
www.procaccibrossalescorp.com

RLB FOOD DISTRIBUTORS
2 Dedrick Place, CN 2285
West Caldwell, NJ 07007
Tel: +1- 973-575-9526
Fax: +1- 973-575-4811
Rlb@rlbfood.com
www.rlbfood.com

Suministra una línea completa de frutas y verduras biológicas y convencionales.

SUTHERLAND FRESH PRODUCE SALES, INC.
11651 Shadow Glen Road
Al Cajon, CA 92020

Tel: +1- 619-588-9911
Fax: +1- 619-588-9595
Intermediario de productos agrícolas
frescos biológicos del cultivador
al distribuidor.

UNITED APPLE SALES, INC.
12 S. Putt Corners Road
New Paltz, NY 12561-1602
Tel: +1- 845-256-1500
Fax: +1- 845-256-9550
www.unitedapplesales.com

VALLEY CENTER PACKING CO. INC.
28425 South Cole Grade Road
Mail: PO Box 1920
Valley Center, CA 92082
Tel: +1- 460-749-5464
Fax: +1- 760-749-2898
vcp@tfb.com

Importador y emparador
de cítricos, paltas y productos
exóticos de estación biológicos.

VERTIBLE VEGETABLES
1100 Cesar Chavez Street
San Francisco, CA 94124
Tel: +1- 415-641-3500
Fax: +1- 415-641-3505
Ksalinger@vertiblevegetables.com
Importador mayorista de productos
agrícolas biológicos frescos.

Organismos de certificación

CALIFORNIA CERTIFIED ORGANIC
FARMERS (CCOF)
Contact Sue Teneyck
1115 Mission Street
Santa Cruz, CA 95060
Tel: 831-423-2263
Fax: 831-423-4528
www.ccof.org

FARM VERIFIED ORGANIC

Contact:
Annie Kirschenmann
5449 45th Street SE
Medina, ND 58467
Tel: 701-486-3578
Fax: 701-486-3580
FVOINTL@aol.com

FLORIDA CERTIFIED ORGANIC GROWERS & CONSUMERS, INC.

Contact: Marty Mesh
PO Box 12311
Gainesville, Florida 32604
Tel: 352- 377- 6345
Fax: 352- 377-8363
fogoffice@aol.com
www.foginfo.org

GLOBAL ORGANIC ALLIANCE, INC.

Contact: Betty Kananen
3185 TWP Road 179
PO Box 530
Bellefontaine, Ohio 43311
Tel: 937- 593-1232
Fax: 937- 593-9507
kananen@logan.net

ORGANIC CROP IMPROVEMENT ASSOCIATION (OCIA)

Contact: Diane Bowen
1001 Y Street, Suite B
Lincoln, Nebraska 68508-1172
Tel: 402-477-2323
Fax: 402-477-4325
info@ocia.org
www.ocia.org

ORGANIC GROWERS AND BUYERS

ASSOCIATION (OGBA)
Contact: Sue Cristan
8525 Edinbrook Crossing, Ste 3
Brooklyn Park, MN 55443
Tel: 763-424-2450 or 800-677-6422
Fax: 763-315-2733
ogba@goldengate.net
www.ogba.org

OREGON TILTH CERTIFIED ORGANIC

Contact: Pete Gonzalves
1800 Hawthorn NE - Suite 200
Salem, Oregon 97303
Tel: 503- 378-0690
Fax: 503- 378-0809
http://www.tilth.org
organic@tilth.org

QUALITY ASSURANCE INTERNATIONAL (QAI)

Contact: Marian Casazza
12526 High Bluff Dr, Suite 300
San Diego, CA 92130
Tel: 858-792-3531
Fax: 858-792-8665
qai@qai-inc.com
www.qai-inc.com

WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Contact: Miles McEvoy
PO Box 42560
Olympia, Washington 98504-2560
Tel: 360-902-1877
360-902-2087
mmcevoy@agr.wa.gov

CANADA

Cadena de mayoristas y supermercados

A & P CANADA

The Great Atlantic and Pacific Tea
Company

5559 Dundas St. West, Etobicoke, ON
M9B 1B9

Tel: +1-416 239-7171

Fax: +1-416 234-6527

www.aptea.com

LOBLAW COMPANIES Ltd.

22 St. Clair Avenue East, Toronto, ON
M4T 2S7 Canada

Tel.: +1-416 922-2500

Fax: +1-416 922-4395

www.loblaw.com

PROORGANICS

4535 Still Creek Ave., Burnaby, BC
V5C 5W1 Canada

Tel.: +1-604 253-6549

Fax: +1-604 253-6702

www.proorganics.com

SAFeway

(Alberta, Vancouver, Winnipeg)

1020 64th Avenue NE, Calgary Alberta
T2E 7V8 Canada

Tel.: +1-877-723-3928

www.safeway.com

SOBEYS ATLANTIC DIVISION

293 South Ford, Stellarton, NS

B0K 1S0, Canada

Tel: +1-902 755-1830

www.sobeys.com

THE BIG CARROT

348 Danforth Avenue, Toronto, ON
M4K 1N8 Canada

Tel.: +1-416 466-2129

Fax: +1-416 466-2366

www.thebigcarrot.ca

EUROPA

AUSTRIA

Mayoristas, minoristas

BILLA SUPERMARKET

(belonging to REWE Group)

IZ NÖ Süd Str. 3 Obj. 16

A-2355 Wr. Neudorf

Tel: +43-2236-600 6930

Fax: +43-2236-600 7690

thomas.rogj@billa.co.at

Departamento de frutas y verduras

www.billa.at

SPAR SUPERMARKET GROUP

Taborstr. 95

A-1200 Vienna

Tel: +43-1-3300539 726

Fax: +43-1-3303322

harald.rauchegger@spar.co.at

Departamento de frutas y verduras

www.spar.at

Importadores

JOHANN ISCHIA & CO

Im- und Exportgesellschaft

mbH & Co

Amraserstr. 6

6020 Innsbruck/Tirol

Tel: +43/512/52015-0

Fax: +43/512/52015-15

OBST HUBER FRUCHTIMPORT

GESMBH

Neinergutstr. 28-30

4600 Wels

Tel: +43/7242/404-0

Fax: +43/7242/404-147

Compañías de importación

especializadas en productos biológicos

AL NATURKOST

Schulgasse 35

2542 Kottlingbrunn

Tel. +43- 2252 77218

NATÜRLICH WEBER

A- 3932 Kirchberg/Walde 52

Tel: +43- 2854 20417

Fax: +43- 2854 631016

office@weber-austria.at

Organizaciones de certificación biológica

ABG AUSTRIA BIO GARANTIE

Königbrunnerstr 8

A-2202 Enzersfeld

Tel. 02262/672212

Fax 02262/674143

nw@abg.at

BIOS BIOKONTROLLSERVICE

ÖSTERREICH

Feyregg 39

4552 Wartberg

Tel: 07587/7177 14

Fax 07587/7177 11

LACON

4122 Arnreit 13

Tel. 07282/7711

Fax 07282/7711 4

LEBENSMITTELVERSUCHSANSTALT

Blaasstr. 29 – 1190 Vienna

Tel. 01/3688555

Fax 01/3688555 20

SGS AUSTRIA CONTROLL & CO

Ges.m.b.H.

Johannesgasse 14

1015 Vienna

Tel. 01/5122567
Fax 01/5122567 9

FRANCIA

Minoristas y mayoristas

AUCHAN
Centrale d'achats
200 rue de la Recherche
59656 Villeneuve-d'Ascq Cedex
Tel: +33-3 20 67 55 78
Fax: +33-3 28 37 61 39
E-mail: pfrisch@auchan.com
www.auchan.com
Carne, pan, leche,
comidas procesadas.

BIOCOOP

22 Cours Gambetta
F-65000 Tarbes
Tel: +33-562 341037
Fax: +33-562 441596
www.biocoop.fr

CARREFOUR

PO Box 75
Zae de Saint Guénault
1 rue Jean Mermoz
F-91002 Evry Cedex
Tel: +33-160 913737
Fax: +33-160 794498
www.carrefour.com

LA VIE CLAIRE

36 rue Jeanne d'Arc
F-60200 Compiègne
www.lavieclaire-reims.com

MONOPRIX SA

3 rue Paul Cézanne
F-75008 Paris
Tel: +33-140 751515

Fax : +33-140 751516
www.monoprix.fr

PRONATURA MIN 68

PO Box 70
F-84953 Cavaillon Cedex
Tel: +33-490 787304
Fax: +33-490 787314
patrice@pronatura.com
www.pronatura.com

AUX RAYONS VERTS

41 rue Léon Blum
F-51100 Reims
Tel : +33 -4 67 58 68 58
Fax : +33- 4 67 58 59 70

Importadores de frutas

y verduras

ARCADIE SA
1115 route d'Uzès
30100 Alès
Tel.. +33-4 66 56 99 33
Fax: +33-4 66 30 62 61
www.arcadie-sa.fr
Especias, hierbas culinarias frescas
y secas, verduras desecadas, té herbales.

BIOPRIM

530 Av. de Milan
ZI du Grand Saint Charles
66000 Perpignan
Tel: +33-4 68 54 79 79
Fax: +33-4 68 54 57 68
Email: contact@bioprim.com
www.bioprim.com

DYNAMIS FRANCE

15 avenue des trois marchés
Batiment B 4a
Fruileg 766
94637 Rungis Cedex

Tel: +33-145 60 43 44
Fax: +33-146 87 44 05
www.dynamis.fr

EURO BREIZH

8 rue des Martyrs
29270 Carhaix-Plouguern
Tel: +33-2 98 99 25 20
Fax: +33-2 98 99 25 21
Cereales y leguminosas vegetales.

EXODOM

28 rue Jules Carteret – 69007 Lyon
Tel:+33-4.37.28.73.50
Fax: +33-4.37.28.73.54
E-mail: exo-dom@wanadoo.fr
www.exodom.com

IMAGO

Marché St. Charles BP 5129
66031 Perpignan
Tel: +33-4 68 68 40 40
Fax: +33-4 48 68 40 48
Email: imago1@wanadoo.fr

JK NATURE

ZI La Saussaye
124 rue du Rond d'Eau – 45590 Orléans
Tel: +33-2 38 25 00 70
Fax. +33-2 38 25 00 77

STÉ ARCADA FRANCE

Domaine du Blazy
47130 Port-Sainte-Made
Tel: +33-5 53 87 20 24
Fax. +33-5 53 87 26 18
Email: arcada@ins.France.com

UNI-VERT

Route de Bellegarde
30129 MANDUEL
Tel: +33 4 66 20 75 25

Fax: +33 4 66 20 75 26
uni-vert@uni-vert.com
www.uni-vert.com

VIABIO

21, rue des Iscles
BP 15 13834 Chateaurenard – Cedex
Tel: +33 4 90 94 12 00
Fax: +33 4 90 94 02 68
E-mail: viabio@viabio.com

Procesadores y empacadores

DISTRIBORG FRANCE
217 chemin du Grand Revoyet
69561 St-Genis-Laval – Lyon
Tel: +33-4 72 67 10 20
Fax: +33-4 72 67 10 57
www.distriborg.com
Amplia gama

LE GOÛT DE LA VIE S. A.
83 boulevard Montparnasse
75006 Paris
Tel: +33-1 53 63 24 70
Fax: +33-1 53 63 24 71
E-mail: vscherrer@legoutdelavie.com
http://www.legoutdelavie.com
Productos desecados y productos lácteos

MARKAL

ZA Les Plaines
26320 St-Marcel-lès-Valence
Tel: +33-4 75 58 72 20
Fax: +33-4 75 58 81 85
E-mail: markal@markal.fr
www.markal.fr
Cereales, productos de cereales, arroz, granos, leguminosas vegetales.

STÉ BIO D' ARMOR

La Croix Rouge
Ergué - Gabéric

29556 Quimper Cedex 9
Tel: +33-2 98 59 58 00
Fax: +33-2 98 59 69 99
Productos frescos y desecados.

STÉ BONNETERRE (GROUP DISTRIBORG)

1 place des Planteurs
94538 Rungis Cedex
Tel: +33-1 49 78 25 00
Fax: +33-1 46 87 91 68
Productos lácteos, frutas y verduras frescas, cereales, aceites vegetales, harina, mermeladas, frutas desecadas.

Organizaciones de certificación y acreditación

AFAQ-ASCERT INTERNATIONAL
116 avenue Adstride Birand
BP 83
92225 Bagneaux Cedex
Tel: +33-1 46 15 70 60
Fax: +33-1 46 15 70 69

COFRAC
37 rue de Lyon
75012 Paris
Tel: +33-1 44 68 82 58
Fax: +33-1 44 68 82 48

ECOCERT SA

BP 47
32600 L'Isle-Jourdain
Tel: +33-5 62 07 34 24
Fax: +33-5 62 07 1167
E-mail: ecocert@compuserve.com
www.ecocert.fr

QNPC

(Qualité Nord-Pas-de-Calais)
241 avenue de la République
59110 La Madeleine

Tel: +33-3 28 38 94 84
Fax: +33-3 28 38 90 87

QUALITE FRANCE 18 RUE VOLNEY

75002 Pads
Tel: +33-1 42 61 58 23
Fax: +33-1 42 60 5161

ALEMANIA

Procesadores y empacadores

BEUTELSBACHER
FRUCHTSAFTKELTEREI GMBH
Birkelstr. 11
D-71384 Weinstadt-Endersbach
Tel: +49-7151-995150
Fax: +49-7151-9951555
info@beutelsbacher.de
www.beutelsbacher.de
Jugos de frutas.

BIOS

Gabriele Rempe GmbH
Grossmarkt-Frischezentrum
D - 59010 Hamm
Tel.: +49 - 2381 - 543250
Fax: +49 - 2381 - 5432540
www.bios-hamm.de
Frutas y verduras para compañías de servicios de comida.

DAVERT MÜHLE

Ascheberger Str. 2 D-48308 Senden
Tel: +49-2598-6931
Fax: +49-2598-6962
Cereales, legumbres, aceites, pastas, arroz.

BIO-BETRIEB KÄPPLEIN GMBH

Am Fernmeldeturm 6
D - 68753 Waghäusel
Tel.: +49 - 7254 - 60975
Fax: +49 - 7254 - 950228

Frutas y verduras para compañías
de servicios de comida.

ERNST WEBER NATURKOST

Postfach 750954 – D-81339 München

Tel: +49-89-746 3420

Fax: +49-89-746 34222

weberNK@t-online.de

Frutas, verduras, dátiles, semillas, té, jugos.

HIPP-WERK

Münchner Str. 58

D-85276 Pfaffenhofen a.d. Ilm

Tel: +49-8441-757 481

Fax: +49-8441-757 492

www.l.hipp.de

Comida biológica para bebés.

LEHMANN NATUR GmbH

Am Churkamp 20

D-47059 Duisburg

Tel: +49-203 932550

Fax: +49-203 932 5599

Lehmann-Natur@t-online.de

www.lehmann-natur.com

Frutas y verduras.

NATURKOST SCHRAMM

Ludwing-Winter-Str. 6

D-77767 Appenweier

Tel: +49-7805-96680

Fax: +49-7805-966880

team@naturkost-schramm.de

www.naturkost-schramm.de

Frutas y verduras.

Importadores y distribuidores

de productos biológicos

ALNATURA PRODUKTIONS-

UND HANDELS GMBH

Darmstädter Strasse 3

D-64404 Bickenbach

Tel: +49-257 93 220

Fax: +49-6257 932 244

E-mail: Alnatura@t-online.de

www.alnatura.de

Productos desecados.

**ALLOS WALTER LANG IMKERHOF
GMBH**

Zum Streek 5 – D-49457 Mariendrebber

Tel: +49-5445 9899-0

Fax: +49-5445 9899-114/ -125

E-mail: info@allos.de

http://www.allos.de

Cereales, frutas procesadas, productos de
amaranto, galletas, miel.

**AURIS NATURKOST VERTRIEBS
GMBH**

D-28091 Bremen

Tel: +49-421 396 0180

CARE NATURKOST GMBH & CO KG

Rudolf-Diesel-Str. 30

D-28876 Oyten

Tel: +49-4207 914 444

Fax: +49-4207 7185

Granos, semillas, frutas desecadas, nueces.

DENREE VERSORGUNGS GmbH

Hoferstr. 11 – D-95783 Töpen

Tel: +49-9295-180

Fax: +49-9295-1850

zentrale@dennree.de

www.dennit.de

GEORG RÖSNER VERTRIEBS GMBH

Regensburger Str. 32

D-94315 Straubing

Tel: +49-9421 23619

Fax: +49-9421 81736

Nueces, semillas, copos de cereal, frutas
desecadas.

**LANDLINIE LEBENSMITTEL-
VERTRIEB GMBH & CO KG**

An der Hasenkaule 24

D-50354 Hürth-Kalscheuren

Tel: +49-2233 974510

Fax: +49-2233 9745199

E-mail: f.mueller@landlinie.de

www.landlinie.de

Productos frescos.

RAPUNZEL NATURKOST AG

Haldergasse 9

D-87794 Legau

Tel: 0049-8330-910124

www.rapunzel.de

**RILA FEINKOST-IMPORTE
GMBH & CO KG**

Hinterm Teich 5

D-32351 Sternwede-Levern

Tel: +49-5745 9450

Fax: +49-5745 945 139

www.rila.de

Amplia gama

Mayoristas, minoristas

BERGQUELL AGRAR-

NATURPRODUKTE GMBH & CO KG

Klosterhof 5

D-38312 Dorstadt

Tel: +49-5337 92510

Fax: +49-5337 925123

E-mail: BergquellNaturhoeft@t-online.de

Productos frescos: frutas, verduras, huevos,
carne, carne de aves, productos lácteos,
productos desecados.

DÖHLER GMBH

Riedstrasse 7-9

D-64295 Darmstadt

Tel: +49-61513060

Fax: +49-6151 306339

E-mail: michael.nocker@doehler.com
www.doehler.com
Principales materias primas elaboradas a base de frutas para producción de alimentos.

FOOD PRODUCERS

Nestlé Alete GmbH
Tel: +49-180 23 44 944
http://www.alete.de
Envases de comida preparada biológica para bebés.

GRÜNER PUNKT NATURKOST GMBH

Schwanenkirchnerstr. 28
D-94491 Hengersberg
Tel: +49-9901 1842
Fax: +49-9901 1875
E-mail: streit@bayemwald.com
Frutas procesadas.

GEPA GMBH

Bruch 4
D-42279 Wuppertal
Tel: +49-202 266 830
Fax: +49-202 266 8310
www.gepa3.de
Café, té, miel, chocolate, nueces, arroz, productos complementarios.

MÜHLDORFER NATURKORNMÜHLE GMBH (PRIMA VERA)

Mühlenstrasse 15
D-8444 Mühldorf
Tel: +49-863 137 730
Fax: +49-863 137 7349
www.prima-vera.de
Cereales, arroz, maíz, azúcar, semillas oleaginosas, nueces, productos complementarios.

MILUPA GMBH & CO KG

Bahnstraße 14-30

D - 61 381 Friedrichsdorf
Tel: +49-06172 - 99 0
http://www.milupa.de
Envases de comida preparada biológica.

REWE AG

Domstr. 20
D-50668 Köln
Tel: +49-221 1490
Fax: +49-221 149 9000
www.rewe.de

TEGUT ... GUTE LEBENSMITTEL

Gerloser Weg 72
D-36039 Fulda
Tel: +49-661-104-400
www.tegut.de

TERRA FRISCHDIENST

Gross-Berliner-Damm 83
D - 12487 Berlin-Johannisthal
Tel.: +49 - 30 - 631 05 16
Fax: +49 - 30 - 631 69 75
www.terrafrisch.de

ÜBELHÖR KG

Friesenhofen-Bahnhof 23-25
D-88299 Leutkirch
Tel: +49-7567 820
Fax: +49-7567 834
E-mail: uebelhoer@t-online.de
www.gaia-naturkost.de
Cereales, leguminosas, verduras, nueces, frutas secas, endulzantes.

VOELKEL AG

Fährstr. 1
D-29478 Hühbeck
Tel: +49-5846-9500
Fax: +49-5846-95050
www.voelkeljuice.de

Programas de etiquetas y organismos de certificación

NATURLAND

Verband für naturgemässen Landbau e.V.
Kleinhadernerweg 1
D-82166 Gröfeling
Tel: +49-89 898 08 20
Fax: +49- 89 80 82 90
E-mail: naturland@naturland.de

BCS ÖKOGARANTIE GMBH

Cimbemstr.21
D-90402 Nürnberg
Tel: +49-911491 73
Fax: +49-911 492 239
E-mail: bcsgermany@AOL.com

ECOCONTROL ECOCERT GMBH

Sulte 20a
D-37520 Osterode
Tel: +49-5522 951 161
Fax: +49-5522 951 164
E-mail: ecocert@compuserve.com

GFR GESELISCHAFT FUR

Ressourcenschutz
Prinzenstr.4
D-37073 Goffingen
Tel: +49-551 586 57
Fax: +49-551 587 74
E-mail: info@gfrs.de
http://www.gfrs.de

ÖKOPRÜFZEICHEN (ÖPZ) GMBH

Rochusstrasse 2
D-53123 Bonn
Tel: +49-228 9777700
Fax: +49-228 9777799

GRAN BRETAÑA

Mayoristas, minoristas

ASDA

Asda House

Great Wilson St.

Leeds LS11 5AD

Tel: + 44 1132 435435

Fax: + 44 1132 418304

www.asda.co.uk

FRESH & WILD

210 Westbourne Grove

London W11 2RH

Tel: +44-20-7792 9020

Fax: +44-20-7792 1341

www.freshandwild.com

GRIFFIN & BRAND

EUROPEAN LTD

Trophy House, Leacon RD

Ashford, Kent TN23 4TU

Tel: + 44 1233 645 941

Fax: + 44 1233 639 340

griffin.brand@dial.pipex.com

Mayorista de frutas y verduras.

INFINITY FOODS

67 Norway St.

Portslade, East Sussex

Tel: + 44 1273 424060

Fax: + 44 1273 417739

www.infinityfoods.co.uk

Importadores y mayoristas de una amplia gama de productos agrícolas biológicos.

ORGANIC FARM FOODS

OF WALES

Llambed Estate, Lampeter

Carmarthenshire SA48 8LT

Tel: +44-1570 423099

Fax: +44-1570 423280

E-mail: petersegger@offcom

www.organicfarmfoods.co.uk

Amplia gama, incluyendo frutas y verduras frescas y especialidades exóticas.

PLANET ORGANIC

42 Westbourne Grove

London W2 5SH

Tel: +44-207-221 7171

Fax: +44-207-221 1923

www.planetorganic.com

SAINSBURY LTD

Stamford House

London SE1 9LL

Tel: +44-207-6950024

Fax: +44-207-6957507

www.sainsbury.co.uk

TESCO

Tesco House

Delamare Rd., Cheshunt

Hertfordshire EN 8 9SL

Tel: +44-1992-646372

Fax: +44-1992-644075

www.tesco.com

WAITROSE

Doncastle Rd.

Southern Industrial Area

Bracknell, Berkshire RT12 4YA

Tel: +44-1344-424680

Fax: +44-1344-825072

www.waitrose.com

Procesadores e importadores

BABY ORGANIX

Organix Brands plc

No.4 Fairfields Close

Christchurch

Dorset BH23 1QZ

Tel: + 44 1202 479701

Fax: + 44 1202 479712

www.babyorganix.co.uk

Procesador/importador/distribuidor en rápida expansión para alimentos de bebés.

CONGELOW PRODUCE LTD

Den Farm Lane, Collier Street

Tonbridge, Kent TN 12 9IDX

Tel: +44-1892 730447

Fax: +44-1892 730566

Frutas y verduras.

COMMUNITY FOODS

Brent Terrace

London NW2 1 LT

Tel: +44-181 450 9411

Fax: +44-181 208 1551

Productos biológicos procesados, incluyendo frutas desecadas y nueces, té, aceites vegetales, cereales, legumbres secas.

HIDER FOOD IMPORTS

Wiltshire Road

Kingston upon Hull HU4 6PA

Tel: +44-1482 561137

Fax: +44-1482 565668

www.hiderfoods.co.uk

Nueces y frutas secas, legumbres, hierbas y especias, cereales, café, bananas.

HARLEY FOOD

Blindcrake Hall, Blindcrake

Cockermouth GA13 0QP

Fax. +44-1900 828276

Frutas secas, legumbres, granos, hierbas, cereales, arroz.

JUNIPER FINE AND FOODS

Unit 2,

Downs Way Industrial Estate
Tinwalds Downs Road, Heathall
Dumfries DG1 3RS
Tel: +44-1387 249333
Fax: +44-1387 249900
Alimentos, bebidas y cereales frescos,
fríos y congelados.

MACK MULTIPLES
Tranfesa Rd
Paddock Wood
Kent, TN12 6UT
Tel: + 44 1892 835 577
Fax: + 44 1892 834 890
www.mackmultiples.com
Importación de frutas y verduras.

ORGANIC MARKETING COMPANY
Unit 1,
Leighton Court Lower Eggleton,
Ledbury Herefordshire HR8 2UN
Tel: +44-1531640819
Fax- +44-1531 640818
Frutas y verduras.

SUMA WHOLEFOODS
Lacy Way
Lowfields Industr. Park
Elland, West Yorks
Tel: +44 845 458 2290
Fax: +44 845 458 22 95
www.suma.co.uk
Mayorista y fabricante de productos
vegetarianos biológicos.

THE QUIET REVOLUTION
The Coach House
6 Duncan St.
London N1 8BW
Tel: + 44 207 278 2121
Fax: + 44 207 278 1958
Procesadores de sopas biológicas frescas.

TROPICAL WHOLEFOODS
Unit 9 Industrial Estate
Hamilton Rd
London SE27 9SF
Tel: + 44 208 670 1114
Fax: + 44 208 670 1117
Especialistas en comercio
de productos tropicales procedentes
de Africa, principalmente frutas
y verduras secas.

WEALMOOR LTD
Jetha House
Springfield Rd.
Hayes, Middx EB4 OJT
Tel: + 44 208 867 3770
Fax: + 44 208 867 3700
wealmoor@wealmoor.co.uk
www.wealmoor.co.uk
Productor, importador,
empacador y distribuidor líder
en Gran Bretaña de frutas, verduras
y legumbres biológicas y convencionales.

**Programas de etiquetas
y organismos de certificación**
**BIO-DYNAMIC AGRICULTURAL
ASSOCIATION (DEMETER)**
Woodman Lane
Clent, Stourbridge
West Midlands DY9 9PX
Tei: +44-1562 884933

ORGANIC FARMERS AND GROWERS
50 High Street, Soham, Ely
Cambridgeshire CB7 5HF
Tel: +44-1353 720250
ORGANIC FOOD FEDERATION
The Tithe House, Peaseland Green
Elsing, East Dereham
Norfolk NR20 3DY

Tel: +44-1362 637314
Fax: +44-1362 637398

**SCOTTISH ORGANIC PRODUCER
ASSOCIATION**
Milton of Cambus Farm, Doune
Perthshire FK16 6HG
Tel: +44-1786 841657
Fax: +44-1786 841657

THE SOIL ASSOCIATION
40-56 Victoria Street
Bristol BS1 6BY
Tel. +44-117 914 2400
Fax: +44-117 925 2504
E-mail: fblake@soilassociation.org

ITALIA

Mayoristas, minoristas
ADRIA FRUIT
Piazza Rossetti 2/8 – 16129 Genova
phone +39 010 5767229
fax +39 010 5767249
E-mail: info@adriafruit.it
Bananas.

BILLA ITALIA SRL
Via Postumia 15
35010 CARMIGNANO DI
BRENTA (PD)
Tel: +39.049.942.34.44
Fax +39.049.943.02.44
www.billa.it

BOTTEGA E NATURA
Via Crea, 10
10095 GRUGLIASCO (TO)
phone +39-011-77708948
E-mail: info@bottegaenatura.com
www.bottegaenatura.com

BRIO SPA

Via Manzoni 99
I-37050 Campagnola di Zevio (VR)
Tel: +39-045-8951777
Fax: +39-045-8731744
brio@briospa.com
www.briospa.com

CONAD-CONSORZIO NAZIONALE

Dettaglianti scarl
Via Michelino 59
40127 BOLOGNA (BO)
Tel: +39.051.508.111
Fax +39.051.508.247-
+39.051.508.414
E-mail: olg@conad.it
www.conad.it

COOP ITALIA SCRL

Via del Lavoro 6-8
40033 CASALECCHIODI
RENO (BO)
Tel: +39.051.596.111
Fax +39.051.596.304-
Fax +39.051.596.218
www.e-coop.it

DESPAR ITALIA SCRL

Via Caldera 21
20153 MILANO (MI)
Tel: +39.02.409.091
Fax +39.02.409.18.177
www.edespar.it

ECOR SPA

Via Palù, 23
Loc Zoppé – I-31020 San Vendemiano
(TV)
Tel: +39-0438-7704
Fax: +39-0438-770447
info@ecor.it
www.ecor.it

ESSELUNGA

Via Giambologna 1
20090 LIMITO (MI)
Tel: +39.02.92.367
Fax +39.02.926.72.02
www.esselunga.it

FINIPER

Via Mameli 19
27054 MONTEBELLO
DELLA BATTAGLIA (PV)
Tel: +39.0383.894.511
Fax +39.0383.592.257

GRANDI MAGAZZINI

E SUPERMERCATI
IL GIGANTE SPA
Via Clerici 342
20091 BRESSO (MI)
Tel: +39.02.240.42.51
Fax +39.02.26.22.43.02

GS SPA – CARREFOUR

Via Caldera 21
20153 MILANO (MI)
Tel: +39.02.48.251
Fax +39.02.482.02.325
www.carrefour.com

KI-GROUP

Tel: +39-011-7176700
Fax: +39-011-7176811
info@kigroup.com
www.kigroup.com

NATURASÌ SRL

Via Mura S. Bernardino, 1
37123 VERONA (VR)
Tel: +39-045-8030021
Fax +39-045-8031371
E-mail: naturasi@naturasi.com
www.naturasi.com

PAM

Via delle Industrie 8
30038 SPINEA (VE)
Tel: +39.041.549.51.11
Fax +39.041.999.393

RINASCENTE/GRUPPO AUCHAN

Strada 8, Palazzo N - Milanofiori
20089 ROZZANO (MI)
Tel: +39.02.575.81
Fax +39.02.57.51.24.38

SELEX**COMMERCIALEMARKANT****ITALIA SPA**

Via Cristoforo Colombo 51
20090 TREZZANOSUL
NAVIGLIO (MI)
Tel: +39.02.484.571
Fax +39.02.48.45.77.00
http://users.libero.it

VERITAS BIOFRUTTA SPA

Via San Francesco 5
36060 MAROSTICA (VI)
Tel: +39.0424-471.921
Fax +39.0424.471.920
E-mail: verybio@verybio.it

VERONA BIO FRUTTA SCARL

Via dell'industria 3
37059 Zevio VR
Tel: +39 045 7851701
Fax +39 045 7851576
E-mail: veronabiofrutta@iol.it

Procesadores e importadores**ABAFOODS SRL**

Via Ca' Mignola vecchia 1775
45021 Badia Polesine RO
Tel: +39 0425 594489
Fax +39 0425 594496

E-mail: abafoods@libero.it
www.abafoods.it
Jugos concentrados.

APOFRUIT SCARL
Via Ravennate 1345
I-47023 Cesena (FO)
Tel: +39-0547-643111
Fax: +39-0547-643166
info@apofruit.it
www.apofruit.it

BAULE VOLANTE srl
Via E. Matti, 48/11 H
I-40138 Bologna
Tel: +39-051-6008411
Fax: +39-051-538869
baule@baulevolante.it
www.baulevolante.it

BESANA SPA
Via Ferrovia 206
80040 SAN GENNARO
VESUVIANO (NA)
Tel: +39 -081-86.59.111
fax +39-081-865.76.51
www.vbesana.it
Sólo nueces y frutas secas.

COTRAPO SCARL
Via Trento 778-2
45024 Fiesso Umbertino RO
Tel: +39 0425 740274
Fax +39 0425 741322
E-mail: cotrapo@cotrapo.it
www.cotrapo.it

CONFRUIT
Via Emilia Ponente 4
48018 Faenza RA
Tel: +39 0546 623411
Fax +39 0546 621548

E-mail: info@ilpuntog.it
www.ilpuntog.it

HANS ZIPPERLE SRL
Via M. Valier 3
39012 Merano BZ
Tel: +39 0473 274100
Fax +39 0473 274222
www.zipperle.it

HERO ITALIA SPA
Via E. Fermi 6
37135 Verona
Tel: +39 045 8097111
Fax +39 045 8097200
www.hero.it

ORGANICSUR
Via Andrea Costa, 112/2
I-40067 Rastignano (BO)
Tel: +39-051-6260361
Fax: +49-051-6265252
francodepanfilis@organisur.it
www.organisur.it

SWEET
Via Duchessa Isabella 6
10011 AGLIÈ (TO)
Tel: ++39.0124.429.011
Fax ++39.0124.429.928
E-mail: sweet@rivarolo.alpcom.it
Nueces y frutas secas.

**Organismos y organizaciones
de certificación del sector
biológico**

AIAB Certification body /Organismo
de certificación
Strada Maggiore, 29
40125 BOLOGNA
phone +39-051-272986
fax +39-051-232011

E-mail: aiab@aiab.it
Web page: www.aiab.it

ASS SUOLO E SALUTE
Organismo de certificación
Via Abbazia, 17
61032 FANO (PS)
phone +39-0721-830373
fax +39-(0)721-830373
E-mail: suoloesa@tin.it
Web page: www.suoloesalute.it

BIOAGRICOOP
Organismo de certificación
Via Fucini 10
40033 CASALECCHIODI RENO (BO)
phone +39-051-6130512
fax +39-(0)51-6130224
E-mail: bioagri@mail.asianet.it
Web: www.bioagricoop.it

BIOS Certification body
Via Monte Grappa, 7
36063 MAROSTICA (VI)
phone +39-0424-471125
fax +39-0424-476947
E-mail: itbios@tin.it

CODEX
Organismo de certificación
Strada Naviglia, 11/A
43100 PARMA (PR)
phone +39-0521-7759001
fax +39-0521-775900

CCPB
Organismo de certificación
Via Barozzi, 8
40126 BOLOGNA
phone +39-051-254688
fax +39-051-254842
E-mail: ccpb@ccpb.it

Web: www.ccpb.it

ECOCERT

Organismo de certificación
C.so delle Province, 60
95127 CATANIA
phone +39-095-442746
fax +39-095-505094
E-mail: ecocertitalia@ctonline.it

IMC

Organismo de certificación
Via Pisacane, 53
60019 SENIGALLIA (AN)
phone +39-071-7928725
fax +39-071-7910043
E-mail: imcert@tin.it
Web: <http://www.imcdotcom.com>

QC&I

Organismo de certificación
Villa Parigini, Loc. Basciano
53035 MONTERIGGIONI (SI)
phone +39-0577-327234
fax +39-0577-327234
E-mail: lettera@qci.it
Web: www.qci.it

GRAB-IT

Investigación biológica y de mercado
c/o DIBIAGA-University of Ancona
Via Brece Bianche
60125 ANCONA (IT)
phone +39-071-2204929
fax +39-071-2204858
E-mail: grabit@agrecon.unian.it

FIAO

Organismo paraguas
que grupa a la mayoría de organismos
de certificación
Via Barozzi, 8

40126 BOLOGNA
phone +39-051-254688
fax +39-051-254842
E-mail: fiao@greenplanet.net

JAPON

Importadores y distribuidores

CHIKITA FRUITY
JAPAN CO LTD
Plaza Monzen-Naka-Cho Building
3F, 1-4-8 Monzen-Naka-Cho, Koto-ku,
Tokyo 135-0048
Tel: +81 3 52458287

DAIEI CO LTD
Hamamatsu-cho Office Centre
building, 9F, 2-4-1,
Shiba-koen, Minato-ku,
Tokyo 105-8514
Tel: +81 3 3433-9684

DOLE JAPAN LTD (MAIN IMPORTER
ITO CHU TRADING COMPANY)
Sanbancho Yayoikan
6-2 Sanbancho Chiyoda-Ku
Tokyo 102-0075
Tel: +81 3 32371492
www.dole.co.jp/

GLOBAL FRUITS CO LTD
Ikaida Building 7F, 3-14-8
Hacchobori, Chuo-ku,
Tokyo 104-0032
Tel: +81 3 3553-5444

JAPAN PRODUCE CO, LTD
Daiichi-Nakamira Building 5F, 2-
8-10 Shinkawa, Chou-ku, Tokyo
104-0033
Tel: +81 3 3297-6211
JUSCO Co Ltd (Food

Commodity Division)
5-1,1-Chome, Nakase,
Mihama-ku,
Chiba-shi, Chiba, 261-8515
Tel: +81 3 432126164

ITOCHU CORP
(FOOD DEPARTMENT)
2-5-1 Kita-Aoyama, Minato-ku,
Tokyo 107-8077
Tel: +81 3 3497-6255

MITSUBISHI CORPORATION
(FOOD HANDLING DIVISION)
Mitsubishi Shoji Building
Bekkan 2-3-1 Maranouchi,
Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8086
Tel: +81 3 32106786
MITSUI & Co LTD
2-1 Ohtemachi 1 Chome
Chiyoda-ku,
Tokyo 100-0004
Tel: +81 3 32855668
www.mitsui.co.jp

Procesadores

MUSO CO LTD
3-7-22 Nishitenma, Kita-ku,
Osaka 5300047
Tel: +81 6 63166104

MITOKU CO LTD
Room 257 Tokyo Building
2-7-3 Maranouchi,
Chiyoda-ku,
Tokyo
Mail: C.P.O Box 780
Tokyo, 100-91
Tel: +81 3 32016701

SUIZA

Mayorista, minorista

COOP Schweiz
Thiersteinerallée 152
CH-4002 Basel
Tel: +41-61-3366666
Fax: +41-61-3367491
www.coop.ch

MIGROS

Genossenschafts-Bund
Limmatstrasse 152
CH-80005 Zürich
Tel: +41-1-2772111
Fax: +41-1-2772333
www.migros.ch

Procesadores, distribuidores, importadores

ANDROS
Ch. de la Crétaux
C.P. 413
CH-1196 Gland
Tel: +41 - 22 995 08 00
Fax: +41 - 22 995 09 46
Jugos de naranja.

AGREXCO LTD.
Jungholzstr. 6
CH-8050, Zürich
Tel: +41 - 1-315 76 20
Fax: +41 - 1-315 76 70
www.agrexco.com
Frutas/verduras.

BARGOSA S.A.-GENÈVE
25. rue Biavignao,
CH-1227 Carouge-Genève
Tel: +41-22-343 71 60
Fax: +41-22-342 80 72
www.bargosa.ch
Frutas/verduras.

BIOFAMILIA AG
Brünigstrasse 141
CH-6072 Sachseln
Tel: +41 - 41 666 25 55
Fax: +41 - 41 666 25 50
www.bio-familia.com
Convierte nueces, azúcar, frutas secas
en muesli.

BIOFARM-GENOSSENSCHAFT
Postfach 18
CH-4936 Kleindietwil
Tel: +41 - 62 957 80 50
Fax: +41 -62 957 80 59
www.biofarm.ch
Frutas secas y nueces, azúcar.

BIOFORCE AG
Abt. Heilpflanzenanbau
CH-9325 Roggwil
Tel: +41 - 71 - 454 61 61
Fax: +41 - 71 - 454 61 62
www.bioforce.ch
Sales de hierbas, verduras procesadas,
arroz integral.

BIOGEMÜSE GALMIZ
Zährlí 9
CH-3285 Galmiz
Tel: +41 - 26 - 670 42 42
Fax: +41 - 26 - 670 27 72
www.biogemuese.ch
Verduras frescas.

BIOTTA AG
Pflanzbergstr. 8
CH-8274 Tägerwilen
Tel: +41 - 71 - 666 80 80
Fax: +41 - 71 - 666 80 81
Jugos, verduras frescas.

BLATTMANN
Seestrasse 201
CH-8802 Wädenswil
Tel: +41 - 1 783 40 40
Fax: +41 - 1 783 40 00
www.blattmann.ch/
Cereales y productos de los cereales,
semillas oleaginosas, plantas proteínicas.

BONATURA AG
Industriestrasse 7
CH-3210 Kerzers
Tel: +41 - 31 750 14 26
Fax: +41 - 31 750 14 24
www.bonatura.ch
Frutas frescas (frambuesas).

CLARO AG
Byfangstrasse 19
Postfach 69
CH-2552 Orpund
Tel: +41 - 32 - 356 07 00
Fax: +41 - 32 - 356 07 01
www.claro.ch
Té, café, azúcar, endulzantes (muscovado),
frutas (sólo productos de comercio justo).

EICHBERG BIO AG
Seetalstrasse 60
CH-5705 Hallwil
Tel: +41 - 62 767 61 61
Fax: +41 - 62 767 61 67
www.eichberg-bio.ch
Plantas proteínicas, vino, azúcar,
miel, café, cacao, té, cereales, semillas
oleaginosas, frutas frescas, jugos, verduras,
frutas secas y nueces.

FAIRNESS HANDEL
Sedelstr. 32
CH-6020 Emmenbrücke
Tel: +41 -41-268 11 22

Fax: +41 -41-268 11 33
www.caritas.ch
Productos agrícolas de comercio justo.

FIRST CATERING PRODUKTION AG
Grindelstr. 11
CH-8303 Bassersdorf
Tel: +41- 1-838 50 00
Fax: +41 -1-838 50 01
www.firstcatering.ch
Verduras/frutas.

FRIGEMO AG PRODUCTION
CRESSIER
Rte de Neuchâtel 49
CH-2088 Cressier
Tel: +41 - 32 758 53 69
Fax: +41 - 32 757 17 38
www.frigemo.ch
Verduras frescas.

FRUCTO LTD.
Schlosstrasse 1,
CH-4654 Lostorf
Tel: 62-298 30 35
Fax: 62-298 30 36
E-mail: frutco@frutco.ch
Puré de plátano, pulpa de mango, etc..

J. CARL FRIDLIN AG
Bösch 61
CH-6331 Hünenberg
Tel: +41 -41-780 55 22
Fax: +41 -41-780 28 08
www.fridlin.ch
Especias.

GRANOSA AG
Eisenbahnstr.asse 41
CH-9401 Rorschach
Tel: +41 71 844 98 20
Fax: +41 71 844 98 30

GUGGER-GUILLOD SA
Rte de l'Industrie 5
CH-1786 Sugiez
Tel: +41 - 26 - 673 23 73
Fax: +41 - 26 - 673 19 04
www.gugger-guillod.ch
Verduras frescas.

GEORGES HELFER SA
Chemin De Fontenailles
CH-1196 Gland
Tel: +41 -22-9999999
Fax: +41 -22-9999988
www.helfergroup.ch
Paltas.

HESS IMPORT
Haldenstr. 38 – CH-8142 Uitikon
Tel: +41 -1-400 42 41
Fax: +41 -1-400 42 42
Frutas secas.

HILCONA AG
FL-09494 Schaan
Tel: +41 - 75 235 95 95
Fax: +41 - 75 232 02 85
www.hilcona.ch
Verduras, cereales, productos
de cereales, semillas oleaginosas.

HPW MARKETING GMBH
Laurenzenvorstadt 79
CH-5000 Aarau
Tel: +41 -62-8221515
Fax: +41 -62-8222664
Piñas.

HÜGLI NÄHRMITTEL AG
Bleichestrasse
CH-9323 Steinach
Tel: +41 - 71-4472211
Fax: +41 -71-4472994

www.huegli.com
Productos listos para servir.

IFIR HANDELS AG
Wengistrasse 7
CH-8026 Zürich
Schweiz
Tel: +41 - 1 297 27 62
Fax: +41 - 1 297 27 02
www.ifirtrading.com
Cereales y productos de cereales, semillas
oleaginosas, plantas proteínicas.

KNOLL NATURPRODUKTEHANDEL
GMBH
Talackerstrasse 14
CH-8274 Tägerwilen
Tel: +41 -71-699 22 34
Fax: +41 -71-669 22 34
www.kanne-brottrunk.ch
“Brottrunk”, una bebida saludable
hecha de pan fermentado.

MAX SCHWARZ
Hauptstr. 49
CH-5234 Villigen
Tel: +41 - 56 297 87 37
Fax: +41 - 56 297 87 01
www.schwarz.ch
Transplantes/Plántulas.

ERICH MEIER FRÜCHTE
+ GEMÜSE
Amriswilerstrasse 36
CH-8589 Sitterdorf
Tel: +41 -71 422 15 16
Fax: +41 - 71-422 49 76
Verduras/frutas.

MORGA AG
CH-9642 Ebnet-Kappel
Tel: +41 - 71-992 60 40

Lista de compañías comercializadoras, organismos de certificación y autoridades por país

Fax: +41 - 71-992 60 56

www.morga.ch

Té, productos alimenticios saludables,
hongos, frutas secas.

NARIMPEX AG

Schwanengasse 47

CH-2501 Biel

Tel: +41 - 32 366 62 62

+41 - 32 366 62 66

www.narimpex.ch

Miel, nueces, frutas secas.

NESTLÉ SUISSE SA

Entre-Deux-Villes

CH-1800 Vevey

Tel: +41 - 21-924 31 11

Fax: +41 - 21-924 30 19

www.nestle.com

Alimentos para niños, cacao, café, frutas, etc..

OBIPEKTIN AG

Industriestr. 8

CH-9220 Bischofszell

Tel: +41 - 71-424 73 00

Fax: +41 - 71-424 73 90

www.obipektin.ch

Extractos de frutas.

PHAG SARL

abr. de prod. aliment. hygièniques régimes

à Lignière

Case postale

1196 Gland VD

Tel: +41 - 22-364 11 18

Fax: +41 - 22-364 53 63

Productos alimenticios saludables.

PRONATEC

Stegackerstr. 6

CH-8404 Winterthur

Tel: +41 - 52 234 09 09

Fax: +41 - 52 235 09 19

www.pronatec.com

Azúcar y endulzantes (jarabe de maguey),
cacao, vainilla.

SANBRO PRODUKTE

CH-7417 Trans

Tel: +41 - 81-6301020

Fax: +41 - 81-6301021

Espino marino.

SCHLÄPPI & CO.

Stationsstr. 1

CH-3076 Worb 2

Tel: +41 - 31-839 22 05

Fax: +41 - 31-839 90 45

Frutas secas.

S'LOTUSBLÜEMLI

Sagmattstr. 7 – CH-4710 Balsthal

Tel: +41 - 62-391 00 80

Fax: +41 - 62-391 00 80/02

www.lotusbluemli.ch

Productos alimenticios saludables.

SOMONA GMBH

Bodenackerstr. 51

CH-4657 Dulliken

Tel: +41 - 62-295 46 46

Fax: +41 - 62-2953259

www.somona.ch

Productos alimenticios saludables.

TRAWOSA AG

Eisenbahnstrasse 41

CH-9401 Rorschach

Tel: +41 71 844 98 40

Fax: +41 71 844 98 49

www.trawosa.ch

UNIPEKTIN AG

Bahnhofstr. 9

CH-8264 Eschenz

Tel: +41 - 52-742 31 31

Fax: +41 - 52-742 31 32

www.unipektin.com

Concentrados.

VANADIS AG

Fischingerstr. 66

CH-8370 Sirmach

Tel: +41 - 71-966 37 77

Fax: +41 - 71-966 54 21

www.vanadis.ch

Productos alimenticios saludables.

VARISTOR AG

Weststrasse 5

CH-5426 Lengnau

Tel: +41 - 56 266 50 60

Fax: +41 - 56 266 50 70

www.vairstor.com

Verduras procesadas, frutas secas y nueces,
hierbas culinarias y medicinales, té.

VIA VERDE

Brunnmatt

CH-6264 Pfaffnau

Tel: +41 - 62 - 747 07 47

Fax: +41 - 62 - 747 07 37

www.viaverde.ch

Frutas frescas, jugos, verduras, frutas

secas y nueces, azúcar, miel, vino, semillas

oleaginosas, cereales, productos de

cereales, hierbas culinarias y medicinales.

W. KÜNDIG & CIE

Stampfenbachstr. 38 – P.O. Box 6784

CH-8023 Zürich

Tel: +41 - 1 368 25 25

Fax: +41 - 1 362 84 14

www.kuendig.com

Cereales y productos de cereales,

plantas proteínicas.

**Organismos de certificación
y programas de etiquetas
y organismos de asesoría**

BIO INSPECTA AG
Ackerstr. – Postfach
CH-5070 Frick
Tel: +41-62-865 63 00
Fax: +41-62-865 63 01
e-mail: admin@inspecta.ch
www.bio.inspecta.ch

BIO TEST AGRO AG
Im Grutt
CH-3474 Ruedisbach BE
Tel: +41-62 968 19 77
Fax: +41-62 968 19 77

FIBL (RESEARCH INSTITUTE
OF ORGANIC AGRICULTURE)
Ackerstr.
Postfach
CH-5070 Frick
Tel: +41- 62-865 72 72
Fax: +41-62-865 72 73
E-mail: admin@fibl.ch
www.fibl.ch

IMO (INSITUTE
OF MARKETECOLOGY)
Weststr. 51
CH-8570 Weinfelden
Tel: +41-71-626 0 630
Phone: +41-71-626 0 623
E-mail: imo@imo.ch
www.imo.ch

SIPPO (SWISS IMPORT
PROMOTION PROGRAMME)
Stampfenbachstr. 85
P.O.Box 492
CH-8035 Zürich
Tel: +41-1-365 52 00

Fax: +41-1-365 52 02
E-mail: info@sippo.ch
www.sippo.ch

SDC - Swiss Agency
for Development and Cooperation
Freiburgstr. 130
CH-3003 Bern
Tel: +41-31-322 34 75
Fax: +41-31 324 13 48
E-mail: info@deza.admin.ch

SQS (SCHWEIZERISCHE
VEREINIGUNG FÜR QUALITÄTS- UND
MANAGEMENT-SYSTEME)
Insutriestr. 1
CH-3052 Zollikhofen
Tel: +41-31-910 35 35
Fax: +41-31 910 35 45
E-mail: headoffice@sqz.ch
www.sqs.ch

PAÍSES BAJOS

Distribuidores, importadores, procesadores

ARIZA BV
Overhorst 9
5707 PP Helmond
Tel: +31-492 528 364
Fax: +31-492 545 151
www.ariza.com

DE TRAA Y
Platinastraat 50
8211 AR Lelystad
Tel: +31-320 282 928
Fax: +31-320 282-028

DOENS FOOD
INGREDIENTS BV
Oraniestraat 40A

Postbus 10
4515 ZG IJzendijke
Tel: +31-117 302 020
Fax: +31-117 301 811
E-mail: wdtrade@zeelandnet.nl
www.doensfood.com

DO-IT BV
Prins Hendrikweg 19
3771 AK Barneveld
Tel: +31-342 422 829
Fax: +31-342 422 192
E-mail: organic@euranet.nl
www.organic.nl

EOSTA BV
Postbus 132
3980 CC Bunnik
Tel: +31-30 656 6000
Fax: +31-30 656 6040
E-mail: info@eosta.com
www.eosta.nl

EUROHERB BV
Dynamostraat 12
3903 LK Veenendaal
Tel: +31-318 543 288
Fax: +31-318 542 458
www.euroherb.nl

GOOD FOOD FOUNDATION
Alike Last
Postbus 219
NL-3850 AE Ermelo
Tel: +31-341 560 210
Fax: +31-341 562 913
E-mail: goodfood@xsall.nl
www.goodfood.nl

GREEN, FRESH & ANYWHERE BV
Postbus 327
2990 AH Barendrecht

Tel +31-186 668 585
Fax: +31-186 668 588

GREENFOOD INTERNATIONAL BV

Bellstraat 7
3861 NP Nijkerk
Tel: +31-33 247 1030
Fax: +31-33 247 1035

HORIZON NATUURVOEDING BV

Postbus 77
3400 AB IJsselstein
Tel: +31-30 688 7730
Fax: +31-30 688 7142

HOOFDKANTOOR NATUURVOEDINGS

WINKEL ORGANISATIE B.V. (NWO)
Postbus 193
NL-3840 AD Harderwijk
Tel: +31-341- 464294
www.denatuurwinkel.nl

MARFO

Postbus 137
8200 AC Lelystad
Tel: +31-320 293 894
Fax: +31-320 232 096
E-mail: martinairfood@wxs.nl

NEUTEBOOM BV

Aadijk 41
7602 PP Almelo
Tel: +31-546 864 062
Fax: +31-546 864 062
www.neuteboom.nl

ODIN INTERNATIONAL BV

Postbus 225
4190 CE Geldermalsen
Tel: +31-345 577 133
Fax: +31-345 576 848
www.odin.nl

RENCO BV

Postbox 46
6600 AA Wijchen
Tel: +31-24 641 5304
Fax: +31-24 641 5314
E-mail: mderooij@renco.raftir.be

RHUMVELD WINTER & KONIJN BV

Postbus 29216
3001 GE Rotterdam
Tel: +31-10 233 0900
Fax: +31-10 233 0574
www.rhumveld.com

RIJK ZWAAN

NEDERLAND BV
Postbus 40
2678 ZG De Lier
Tel: +31-174 532 300
Fax: +31-174 515 334
E-mail: a.van.velden@rijkzaan.nl
www.rijkzwaan.com

THE GREENERY INTERNATIONAL

Ben Linthorst
Postbus 79
NL-2990 AB Barendrecht
Tel: +31-180-655140
Fax: +31-180-655201
www.thegreenery.com

TRADIN ORGANIC

AGRICULTURE BV
Latexweg 12
1047 BJ Amsterdam
Tel: +31-20 407 4499
Fax: +31-204972100
E-mail: postmaster@tradinorganic.com
www.tradinorganic.com

TROUW BV

Piekstraat 63-65

3071 EL Rotterdam

Tel: +31-10 486 6332
Fax: +31-10 4886 0928
www.trouw-buckwidge.nl

ZANN BIO-CENTER

Marconistraat 1-11
NL-3029 AE Rotterdam
Tel: +31-10-4775688
Fax: +31-10-4775070

Mayoristas, minoristas

ALBERT HEIJN
Project Organic Products
Provincialeweg 11 – Postbus 3000
1500 HA Zaandam
Tel: +31-75 659 2218
Fax: +31-75 659 8644
E-mail: leontine.gast@corp.ah.nl
www.ah.nl

DE NIEUWE BAND

Noorderringweg 12
9363 TC Marum
Tel: +31-594 644 3355
Fax: +31-594 643 385
E-mail: info@nieuweband.nl
www.lekkerwijntje.nl

DE NIEUWE WEME BV

Postbus 90 – 8440 AB Heerenveen
Tel: +31-513 630 333
Fax: +31-513 650 170

DE RIT NATUTIRPRODUKTEN BV

Retsezijsstraat 4
4011 JP Zoelen
Tel: +31-344 681 653
Fax: +31-344 681 404

DEKAMARKT BV

Postbus 86 – 1940 AB Beverwijk

Tel. +31-251 276 600
Fax: +31-251 276 680
www.dekamarkt.nl

KONMAR BV
De Werf 13 – 2544 EH Den Haag
Tel: +31-70 3215121
Fax: +31-70 329 1174
www.konmar.nl

NATUDIS BV
Postbus 376 – 3840 AJ Harderwijk
Tel: +31-341 464 211
Fax: +31-341 425 704
www.naturdis.com

NWO (DE NATUURWINKEL/
GIMSEL/DE GROENE WINKEL)
Postbus 193
3840 AD Harderwijk
Tel: +31-341 464 2 11
Fax: +31-341 464 204
E-mail: info.nl@denatuurwinkel.com
www.denatuurwinkel.com

TERRASANA NIL BV
Postbus 70 – 2450 AB Leimuiden
Tel: +31-172 503 338
Fax: +31-172 503 355
www.terrasana.com

UDEA BV
Postbus 478
5400 AL Uden
E-mail: jvdboogaard@ekoland.com
www.udea.nl

VOMAR VOORDEELMARKT BV
Postbus 217 – 1970 AE IJmuiden
Tel: +31-255 563 700
Fax: +31-255 521 649
www.vomar.nl

**Autoridades, organizaciones
y certificadores**

B-D ASSOCIATION
(Vereniging voor
Biologisch-Dynamische Landbouw)
Postbus 17
3970 AA Driebergen
Tel: +31-34 353 1740
Fax: +31-34 351 6943
E-mail: Bd.vereniging@ecomarkt.nl
www.ecomarkt.nl/bdvereniging

CBI
(Centre for the Promotion
of Imports from developing countries /
Centro para la Promoción de Importaciones
procedentes de países en desarrollo)
WTC Beursbuilding,, 5th floor
Postbus 30009
3001 DA Rotterdam
Tel: +31-10 201 3434
Fax: +31-10 411 4081
E-mail: cbi@cbi.nl
www.cbi.nl

DUTCH FOOD INSPECTION
SERVICE
Ministry of Welfare, Health
and Cultural Affairs /Ministerio
de Bienestar, Salud y Asuntos
Culturales)
Postbus 5840
2280 HV Rijswijk
Tel: +31-70 340 5060
Fax: +31-70 340 5435

FAIR TRADE ASSOCIATION
Beesdseweg 5
Postbus 115
4100 AC Culemborg
Tel: +31-345 545 151
Fax: +31-345 521 423

GOOD FOOD
FOUNDATION
PO Box 219
3850 AE Ermelo
Tel: +31-341 560 210
Fax: +31-341 562 913
E-mail: goodfood@xs4all.nl

MINISTRY
OF AGRICULTURE
PO Box 965
6040 AZ Roermond
Tel: +31-475 355 555
Fax: +31-475 318 939

SKAL
Postbus 384
8000 AJ Zwolle
Tel: +31-38 426 8181
Fax: +31-38 421 3063
E-mail: SKAL@euronet.nl
www.skal.com

STICHTING BIOLOGICA -
PLATFORM BIOLOGICA
Postbus 12048
3501 AA Utrecht
Tel: +31-30 230 0713
Fax: +31-30 230 4423
E-mail: biologic@xs4all.nl
www.platformbiologica.nl

STICHTING
MAX HAVELAAR
Lucasbolwerk 7
3512 EG Utrecht
Tel: +31-30 233 4602
Fax: +31-30 233 2992
E-mail: maxhavelaar@maxhavelaar.nl
www.maxhavelaar.nl

DINAMARCA

Importadores

BIODANIA

A.M.B.A

Grønttorvet 6

DK 2500 Valby

(Copenhague)

Tel.: +45 3630 2429

Fax: +45 3630 2479

biodania@biodania.dk

www.biodania.dk

Frutas y vegetales.

BIO TRADING A/S

Abenravej 9

Kiskelund

6340 Krussa

Tel: +45-70 23 15 15

Fax: +45-70 23 15 16

E-mail bio@bio-trading.com

www.biotrading.dk

Azúcar, malta, almidón, huevos, semillas, frutas secas y nueces, cacao y chocolate, aceites, especias, frutas procesadas.

BLÆRE FRUGT

Kelldalvej 33

DK-9600 Års

Tel: 9866 6090

Fax: 9866 6011

DANORGANIC A/S

Vesterbjergevej 1

DK-7280 Sdr. Felding

Tel: 9719 8899

Fax: 9719 8903

E-mail. danorganic@danorganic.dk

www.danorganic.dk

DAGROFA A/S

Gammelager 11-13

2605 Brøndby

Tel: +45-43 22 82 82

Fax: +45-43 22 84 04

www.dagrofa.dk

GARTNERIET MARIENLYST

Tåstrupvej 86

DK-8462 Harlev

Tel: 8694 2167

Fax: 8694 1043

www.marienlyst.net

H. LEMBCKE A/S

Grønttorvet 244-260

PO BOX 427

DK-2500 Valby

(Copenhague)

Tel: 3615 6222

Fax: 3615 6223

www.lembcke.dk

HANS KJAER TRADING A/S

Piniehøj 23

DK-2960 Rungsted Kyst

Tel: 4557 1312

Fax: 4557 0048

E-mail. hanskjaer@juice.dk

Jugos de frutas, concentrados y pulpa, frutas congeladas.

F-1 MEJERIFRUGT

Hestehaven 3

DK-5260 Odense S

Tel: 6613 1370

Fax: 6613 4410

Frutas y bayas para la industria láctea.

N.A.F. INTERNATIONAL AMBA

Fanøgade 15

DK-2100 Copenhague Ø

Tel: 3916 9000

Fax: 3916 9080

E-mail. naf@naf.dk

www.naf.dk

NATUR FRISK BREWERY

Lillehovej 18

8600 Silkeborg

Tel: +45-86 80 37 67

Fax: +45-86 80 24 55

Jugos de frutas.

NUTANA A/S

Ringstedvej 531

4632 Bjaeveskov

Tel: +45-56 86 96 00

Fax: +45-56 86 96 16

www.nutana.dk

Jugos, pastas, frijoles cocidos, chile (ají), comidas listas congeladas, verduras profundamente congeladas, muesli, arroz, pastas, frijoles, semillas, granos, harina y frutas.

SOLHJULET

Storhedevejen 32, Taul

DK-8850 Bjerringbro

Tel: 8668 6444

Fax: 8668 6275

E-mail. info@solhjulet.dk

www.solhjulet.dk

SVANHOLM IMPORT

Svanholm Allé 2

DK-4050 Skibby

Tel: 4756 6656

Fax: 4756 6667

www.Svanholm.dk

SØRIS I/S

Sørisvej 2A

DK-3650 Ølstykke

Tel: 4733 4003

Fax: 4733 4017

SUNPROJUICE DENMARK APS

Huginsvej 2-4
 4100 Ringsted
 Tel: +45-57 67 11 77
 Fax: +45-57 67 1145
 E-mail: sunpro@post4.tele.dk
 www.ecoweb.dk/sunprojuice
 Frutas procesadas.

SVANSØ FOOD A/S

Strandvejen 1
 5800 Nyborg
 Tel: +45-65 3141 00
 Fax: +45-65 30 10 41
 Mermeladas, pasta, aceite de oliva, frutas
 y verduras congeladas, y verduras.

UNIKOST A/S

Over Hadstenvej 58
 8370 Hadsten
 Tel: +45-86 98 0144
 Fax- +45-86 98 00 48
 E-mail: jan@jan-import.dk
 www.jan-import.dk
 Frutas secas y nueces, pasta, arroz,
 semillas, azúcar, granos y harina.

URTEKRAM A/S

Klostermarken 20
 9550 Mariager
 Tel: +45-98 54 22 88
 Fax: +45-98 54 23 33
 E-mail: urtekram@inet.uni2.dk
 www.urtekram.dk
 Frutas secas y nueces, hierbas
 y especias, productos de cereales,
 aceites vegetales, vinagres,
 té, frijoles, lentejas, endulzantes,
 vino, cosméticos.

Wholesalers**Retailers****DANSK SUPERMARKED A/S**

Bjodstrup 18
 8270 Højbjerg
 Tel: +45-89 30 30 30
 Fax: +45-86 27 65 63

FDB**(COOP DENMARK)**

Roskildevej 65
 2620 Albertslund
 Tel: +45-43 86 43 86;
 Tel: +45-43 86 48 11
 Fax: +45-43 86 42 09;
 Fax: +45-43 86 33 86
 E-mail: fdb@fdb.dk
 www.fdb.dk

IRMA A/S

Korsdalsvej 101
 2610 Rodovre
 Tel: +45-43 86 38 22
 Fax: +45-43 86 38 09
 www.irma.dk

ISO SUPERMARKED

Vermlandsgade 51
 2300 Copenhagen S
 Tel: +45-31548411;
 Tel: +45-32 69 76 00
 Fax: +45-31 54 3142;
 Fax: +45-32 69 76 01
 E-mail: iso@iso.dk
 www.iso.dk

MATAS A/S

Rormosevej
 3450 Allerød
 Tel: +45-48 16 55 55
 Fax: +45-48 16 55 66
 www.matas.dk/OKOLOGI.HTM

NETTO I/S

Industribuen 2
 DK-2635 Ishøj
 Tel: 4356 8811
 Fax: 4354 3288
 www.netto.dk

SUPERGROS A/S

Knud Højgaards Vej
 19DK-7100 Vejle
 Tel: 7010 0203
 Fax: 7572 3528
 E-mail: Johnny_Wham@supergros.dk
 www.supergros.dk

**Programas de etiquetas
y organismos de certificación****DEMETERFORBUNDET**

(The Demeter Association)
 Birkum Bygade 20
 5220 Odense SO
 Tel: +45-65 97 30 50
 Fax: +45-65 97 30 50

DET OKOLOGISKE FODEVAREDD

(The Organic Food Council)
 Strukturdirektoratet
 Udviklingskontoret
 Toldbodgade 29
 1253 København K
 Tel: +45-33 63 73 00
 Fax: +45-33 63 73 33

INFOOD

Langballeveanget 102
 8320 Marslet
 Tel +45-86 12 86 38
 Fax: +45-86 12 86 37
 E-mail: infood@post8.tele.dk
 www.ecoweb.dk/infood

LANDSFORENINGEN OKOLOGISK

Jordbrug (LOJ),
(The Danish Association
for Organic Farming)
Okologiens Hus
Frederiksgade 72
8000 Aarhus C
Tel +45-87 32 27 00
Fax: +45-87 32 27 10
E-mail: ecojord@ecoweb.dk,
www.ecoweb.dk/oekoland

MAX HAVELAAR FONDEREN

c/o Folkekirkens Nodhjaelp
Norregade 13
1165 Copenhagen K
Tel: +45-33 11 13 45
Fax: +45-33 11 13 47
E-mail: maxhavelaar@dk,
www.maxhavelaar.dk

OGRUPPEN –DANSK

Okologileverandorforening
Udgarden 30
Lading
8471 Sabro
Tel: +45 86 12 77 66
Fax: +45 86 12 77 41
E-mail: gruppen@ecoweb.dk
www.ecoweb.dk/gruppen/

Okologisk Landscenter (OLC),

(The Danish Organic
Service Centre)
Okologiens Hus
Frederiksgade 72
8000 Aarhus C
Tel: +45-87 32 27 00
Fax: +45-87 32 27 10
E-mail: ecoinfo@ecoweb.dk
www.ecoweb.dk/ecoinfo

