

IOBC/WPRS
Commission "IP-Guidelines and Endorsement"

OILB/SROP
Commission "Directives de PI et Agrément"

GUIDELINES FOR INTEGRATED PRODUCTION OF CITRUS

IOBC Technical Guideline III

1st Edition, 2004

IOBC wprs Bulletin
Bulletin OILB srop **Vol. 28 () 2005**

Organización Internacional para la Lucha Biológica e Integrada
Contra los Animales y las Plantas Nocivos

Directrices para la Producción Integrada de Frutos Cítricos

DIRECTRIZ TÉCNICA DE LA OILB III 1ª Edición, 2003

(La versión en inglés es la original)

El presente documento establece los principios generales, los requisitos mínimos y las directrices para la producción integrada de frutos cítricos. Se establece como un marco general para la formulación de directrices nacionales o regionales de acuerdo con los requisitos de la OILB para facilitar su armonización. Los principios de Producción Integrada de la OILB y las directrices técnicas I y II (2ª edición), publicadas en el Boletín de la OILB/SROP nº 22(4) de 1999, o versiones posteriores actualizadas, son parte integrante de la presente Directriz Técnica III específica del cultivo.

1. Definición de Producción Integrada de Frutos Cítricos

En el marco de la definición de Producción Integrada de la OILB, la Producción Integrada de Frutas (PIF) se define como la producción económica de fruta de alta calidad, para cuya obtención se otorga prioridad a los métodos ecológicamente más seguros y se minimiza la utilización de agroquímicos y sus efectos secundarios negativos, con el objetivo de aumentar la protección del medio ambiente y la salud humana.

La Producción Integrada de fruta, basándose en esta breve definición, enfatiza los siguientes objetivos:

- Promover una producción de frutos cítricos respetuosa con el medio ambiente, que sea económicamente viable y que mantenga las múltiples funciones de la agricultura, incluyendo los aspectos sociales, culturales y recreativos.

- Asegurar una producción sostenible de frutos cítricos de alta calidad y con una presencia mínima de residuos de agroquímicos.
- Proteger la salud de los agricultores durante el manejo de los agroquímicos.
- Promover y mantener una alta diversidad biológica en el ecosistema de los huertos y de las zonas adyacentes.
- Dar prioridad al uso de mecanismos de regulación naturales.
- Conservar y aumentar la fertilidad del suelo a largo plazo.
- Minimizar la contaminación del agua, el suelo y el aire.

2. Agricultores con preparación profesional y conciencia ambiental y de seguridad

Para que la Producción Integrada de Frutas tenga éxito se requiere una preparación profesional actualizada y una actitud positiva hacia sus objetivos.

Los citricultores deben formarse profesionalmente en todos los aspectos de la Producción Integrada de frutas, asistiendo a los cursos organizados en cada zona para este fin. Deben tener un amplio conocimiento de los principios y objetivos de la Producción Integrada de Frutas, así como de las directrices y requisitos de Producción Integrada de su organización o región. Deben tener una actitud positiva y activa de aceptación de la conservación del medio ambiente y de la defensa de la salud y seguridad humanas. Es obligatoria la asistencia a un curso introductorio de preparación impartido por la organización de Producción Integrada y a reuniones periódicas de actualización.

Los citricultores deben ser miembros de una organización de Producción Integrada oficialmente reconocida. Debe firmarse un contrato entre cada miembro y su

organización de Producción Integrada en el cuál estén especificadas las obligaciones del miembro, tal y como se especifica en la Directriz Técnica I de la OILB/SROP.

3. Conservación del entorno de la plantación

La conservación del entorno de la plantación, de sus hábitats y de su fauna silvestre es un objetivo importante y un requisito de la Producción Integrada de Fruta. El entorno, sus hábitats y su fauna silvestre no deben ser alterados negativamente ni contaminados.

Siempre que sea posible debe crearse y conservarse un entorno de la plantación equilibrado y natural, con un agroecosistema de plantas y animales diversificado. De acuerdo con las normas de la OILB, al menos el 5% de la superficie total de la explotación agrícola (excluyendo bosques) debe identificarse y manejarse como área de compensación ecológica en la cuál no podrán aplicarse plaguicidas ni fertilizantes, para aumentar la biodiversidad de la flora y la fauna. En zonas donde predominen los cultivos perennes y las pequeñas explotaciones, y en las que, como mínimo, el 5% de la superficie de una unidad agroclimática homogénea (p.ej. término municipal) haya sido dedicada a área de compensación ecológica por programas oficiales y bien documentados, el requisito del 5% no tendrá que aplicarse obligatoriamente a cada explotación individual. Debe prestarse atención particular a los márgenes y cortavientos. El objetivo en ellos debe ser la diversidad de composición, usando o potenciando las especies autóctonas cuando sea posible. No están permitidas las especies que sean plantas huésped de patógenos importantes de cítricos. Se recomienda encarecidamente no usar plantas huésped de plagas importantes. Las directrices de Producción Integrada tienen que obligar al uso, por cada agricultor miembro, de al menos dos opciones ecológicas para mejorar activamente la diversidad biológica, y deben incluir una lista de opciones para aumentar la diversidad biológica. Por ejemplo: (i) refugios para los depredadores, (ii) plantas huésped para los organismos beneficiosos, (iii) hábitats para la fauna silvestre.

Los setos deben proporcionar protección suficiente para impedir la contaminación de los frutos por los gases de combustión del tráfico y por otras fuentes de contaminación industrial.

Se recomienda el desarrollo y puesta en marcha de un plan de evaluación y conservación de la biodiversidad de la explotación agrícola, realizado por profesionales.

4. Emplazamiento, patrones, variedades y sistema de plantación para nuevas plantaciones de cítricos

En los huertos nuevos, el emplazamiento, la variedad, el patrón y el sistema de plantación deben seleccionarse y armonizarse de forma que se puedan obtener producciones regulares de fruta de calidad y, en consecuencia con rentabilidad económica, con el mínimo uso de agroquímicos y de prácticas peligrosas para el medio ambiente. No está permitida la esterilización química del suelo. Deben elegirse terrenos de aspecto favorable y con suelos de calidad, evitando situaciones en que se haga necesario un aporte continuo de insumos. Por ejemplo, deben evitarse zonas propensas a heladas o suelos con insuficiente drenaje, muy alto contenido en calcio o muy salinos.

La combinación injerto/patrón elegida debe ofrecer buenas perspectivas de rentabilidad económica con el mínimo uso de agroquímicos. Se recomienda el uso de variedades y patrones resistentes o tolerantes a plagas, alteraciones fisiológicas, enfermedades fúngicas, virosis y/o fitoplasmosis. Las directrices nacionales o regionales deben establecer una lista de las susceptibilidades relativas de los patrones y variedades habituales de cítricos a todas las plagas, enfermedades y desórdenes fisiológicos importantes, y una lista de las combinaciones injerto/patrón recomendadas y prohibidas. Se deberá asegurar la adecuada separación espacial de variedades cultivadas para evitar la fertilización cruzada entre ellas que pueda producir o aumentar la formación de semillas en los frutos. Se prohíbe el uso de variedades distintas en la misma parcela.

El material vegetal para la plantación debe estar certificado como material libre de virus.

Los sistemas de plantación deben permitir la adopción de prácticas de tratamiento con fitosanitarios más eficientes y seguras. La distancia de plantación debe permitir suficiente espacio para la planta a lo largo de su periodo esperado de vida.

Cuando se replante una parcela, el suelo debe ser trabajado con una labor en profundidad y si el cultivo previo era de cítricos, la replantación no debe hacerse antes de ocho meses.

5. Fertilización y nutrición del árbol

Deben conservarse la estructura, profundidad, fertilidad, fauna y microflora del suelo, y deben reciclarse, cuando sea posible, los nutrientes y la materia orgánica. El objetivo de la fertilización es la reposición de la exportación real de sustancias minerales y las pérdidas técnicas. En base a un balance anual debe establecerse un programa de fertilización que tenga en cuenta las características de la parcela, su edad, variedad, patrón, distancia de plantación, cosecha esperada, tipo de suelo, calidad del agua de riego y sistema de cultivo. Debe emplearse la cantidad mínima de fertilizantes que permitan cosechas elevadas y de calidad. Deben minimizarse los riesgos y niveles de contaminación del agua del suelo por fertilizantes, especialmente nitratos.

Los fertilizantes deben aplicarse fundamentalmente al suelo. Se recomienda el uso de la fertirrigación. La fertilización foliar podrá aplicarse para corregir deficiencias nutricionales y cuando las características del suelo limiten la eficacia de la aplicación al suelo.

El obligatorio tomar muestras y analizar químicamente el suelo antes de realizar una plantación. Una vez plantado el huerto deben efectuarse al menos cada cinco años análisis de la planta, del suelo y del agua para determinar las necesidades de nutrientes y fertilizantes. Los análisis de planta, suelo y agua deberán también realizarse cuando una parcela inicie un programa de Producción Integrada. Las directrices nacionales o regionales tienen que indicar un método claro mediante el cual se determinen estas necesidades, incluyendo los procedimientos de muestreo y análisis y las reglas para la toma de decisiones. Las directrices nacionales o regionales deben establecer el aporte máximo total de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (expresado en $\text{Kg} \cdot \text{Ha} \cdot \text{año}^{-1}$ de N, P_2O_5 y K_2O) de acuerdo con el tipo de suelo, así como el periodo y los métodos de aplicación para minimizar las pérdidas por lixiviación. El nitrógeno debe aplicarse al menos en dos ocasiones, excepto para los fertilizantes orgánicos. La cantidad de Fósforo y/o Potasio aplicada no debe exceder en más del 10% de la cantidad indicada por los análisis de

suelo y planta, excepto para fertilizantes orgánicos aplicados cada dos o tres años. Este máximo puede sobrepasarse en suelos pobres y hasta que se recupere el nivel de fertilizantes. Los registros de los resultados de los análisis de suelo, planta y agua, y de todas las aportaciones de nutrientes, deben conservarse y estar disponibles para la inspección oficial.

Deben emplearse preferentemente fertilizantes orgánicos. No están permitidos los estercolados o las fertilizaciones con materiales contaminados por sustancias peligrosas para el medio ambiente, tales como metales pesados o microorganismos patógenos.

Las directrices nacionales o regionales deben establecer el contenido máximo de los nutrientes principales en las hojas y los procedimientos recomendados u obligatorios para evitar la pérdida de nutrientes, en función de la cubierta vegetal, el laboreo del suelo, el sistema de riego y la incorporación de nutrientes.

6. Manejo del suelo

Los objetivos son mantener la diversidad de especies de plantas en la parcelas de cítricos para favorecer la estabilidad ecológica, minimizar el uso de herbicidas (evitando completamente los herbicidas residuales muy persistentes, tóxicos o contaminantes del agua, ver Sección 10) y evitar la erosión y compactación del suelo, con la mínima aportación de fertilizantes y agua de riego para asegurar el mantenimiento de la productividad.

No está permitido mantener toda la superficie del suelo de los huertos completamente limpia de cubierta vegetal durante todo el año. Se permite el mantenimiento del suelo desnudo en primavera y verano, para evitar competencia por agua y nutrientes, y se recomienda para ello el laboreo. Es obligatorio el mantenimiento de la cubierta vegetal durante el invierno. Las calles entre filas de árboles deben mantenerse con cubierta vegetal y con una anchura adecuada para facilitar el paso de la maquinaria. Se recomienda el uso de leguminosas como cubierta vegetal para mejorar la estructura del suelo, el control de malas hierbas y la fertilidad del suelo.

El manejo del suelo debe realizarse fundamentalmente por procedimientos mecánicos, reduciendo el laboreo del suelo al mínimo. Se prohíbe el uso de maquinaria que altere la estructura del suelo y favorezca la creación de suelas de labor. Pueden aplicarse herbicidas de forma localizada durante primavera y verano.

7. Riego

Los árboles deben disponer de la humedad del suelo necesaria para asegurar un crecimiento equilibrado, y una alta calidad interna y externa del fruto. Se debe regar sólo cuando el agua disponible no sea suficiente para las necesidades del cultivo. El riego excesivo es antieconómico y puede provocar una deficiente calidad del fruto, el lixiviado de nutrientes y un incremento del riesgo de podredumbres de raíz.

Deben emplearse técnicas de riego que garanticen máxima eficiencia en el uso del agua. Las directrices nacionales o regionales establecerán las técnicas de riego a emplear de acuerdo con las características de la zona y establecerán también el volumen máximo de agua por año que puede suministrarse.

Deben tomarse todas las medidas necesarias para evitar pérdidas de agua. Deben llevarse a cabo inspecciones periódicas de los sistemas de distribución de agua para comprobar si están en buen estado. Se priorizará el uso de riego por goteo en zonas de nuevo regadío.

Deberá establecerse un programa de riego para cada parcela, de acuerdo con el tipo del suelo, la densidad de la plantación, el sistema de riego y la fisiología del cultivo. La cantidad de agua de riego y su distribución serán suministradas de acuerdo con los requerimientos del árbol, el balance de la humedad del suelo y la capacidad de campo del suelo. Se recomienda la medición de la precipitación diaria y de la cantidad de agua de riego suministrada, así como el uso de datos de evapotranspiración procedentes de estaciones meteorológicas locales. Debe registrarse la cantidad de agua aplicada.

El agua de riego debe ser de calidad adecuada, y su salinidad y contenido en elementos contaminantes deben ser como máximo los establecidos en los niveles oficiales de tolerancia. Se realizarán análisis químicos antes de la plantación, antes de iniciar un

programa de Producción Integrada y cada cinco años, como máximo, después de la plantación. Las normativas nacionales o regionales establecerán el contenido máximo de los principales nutrientes en el agua de riego.

8. Formación y manejo del árbol

Los árboles deben formarse y podarse para lograr plantas de tamaño uniforme y manejable, para conseguir un equilibrio entre el crecimiento y unos rendimientos regulares, y para permitir la adecuada penetración de la luz y de las pulverizaciones hasta el centro del árbol.

La poda se reducirá a un mínimo en función de la variedad cultivada y del estado fisiológico de la planta. Se evitarán podas severas ya que interfieren con el equilibrio de la planta.

Se deberán podar los chupones, los brotes que surgen del tronco y de las ramas principales, las ramas muertas o debilitadas y las ramas que crecen verticalmente en el centro del árbol.

No se permite el uso de reguladores de crecimiento de plantas sintéticos no presentes de forma natural en la planta.

9. Manejo del fruto

La obtención de rendimientos regulares de fruta de calidad con el mínimo uso de agroquímicos constituye un objetivo fundamental de la Producción Integrada de Frutas.

En general no se permite el uso de productos químicos no presentes de forma natural en la planta para el manejo del fruto. Su uso sólo se permitirá cuando sea absolutamente necesario. Las directrices nacionales o regionales establecerán los productos químicos permitidos, especificando claramente su objetivo y las restricciones en su empleo.

Se recomienda el rayado de ramas para aumentar el cuajado de frutos en variedades con este problema.

10. Protección Integrada de la planta

El enfoque actual de la Protección Integrada de las plantas en sistemas de producción sostenibles se describe en la Directriz Técnica II. Básicamente, debe darse prioridad al uso de todas las medidas indirectas de control disponibles antes de utilizar medidas directas de control. La decisión de aplicar métodos directos de control debe basarse en umbrales económicos, valoraciones de riesgo y previsiones, incluyendo las proporcionadas por los servicios oficiales. Cada organización de Producción Integrada que trabaje de acuerdo con la normativa de la OILB debe establecer una lista restringida de plagas y enfermedades clave que requieren un seguimiento continuado.

Debe darse prioridad a los métodos naturales, culturales, biológicos, genéticos y biotécnicos para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, y debe minimizarse el uso de agroquímicos. La autorización para emplear Organismos Genéticamente Modificados se dará estudiando cada caso en particular. Los productos fitosanitarios deben utilizarse únicamente cuando su uso esté justificado y deben seleccionarse los productos más selectivos, menos tóxicos, menos persistentes y tan seguros como sea posible para el hombre y el medio ambiente. Los productos que reúnan estas características tienen que ser mencionados en las directrices de producción regionales (ver más abajo).

Deben protegerse e incrementarse las poblaciones de los principales enemigos naturales (p.ej. *Cales noacki*, *Rodolia cardinalis*, *Euseius stipulatus*). En las directrices nacionales o regionales deben mencionarse como mínimo tres enemigos naturales clave en cada cultivo. Esto implica que el uso de productos fitosanitarios tóxicos para ellos debe reducirse al mínimo y siempre en periodos de baja actividad o de bajo riesgo para el enemigo natural.

Es muy recomendable la creación de zonas no tratadas como refugio para los enemigos naturales.

Las poblaciones de plagas, enfermedades y malas hierbas deben ser estimadas y registradas de forma regular. Deben usarse los métodos de evaluación científicamente establecidos y apropiados para cada región o localidad. Para cada plaga o enfermedad se

debe estimar el nivel aproximado de infestación por el riesgo de daño, y la decisión de aplicar o no medidas de control debe ser tomada, cuando se posible, sobre la base de umbrales científicamente establecidos. Se recomienda anotar también las especies de malas hierbas más comunes, su estado de crecimiento, su distribución y su extensión.

Siempre que se estime necesaria la aplicación de una medida de control, se deberá usar un método de control biológico, genético o biotécnico (p.ej. liberaciones de *Cryptolaemus montrouzieri* y *Leptomastix dactylopii*), siempre que estos sistemas estén disponibles y sean efectivos.

Cuando sea necesario el uso de productos fitosanitarios, se tiene que seleccionar el producto menos peligroso para los seres humanos, el ganado y el medio ambiente, que proporcione un control efectivo de la plaga, la enfermedad o la mala hierba.

Las directrices de la organización de Producción Integrada deben establecer una estrategia de medidas de obligado cumplimiento para minimizar el riesgo de desarrollo de resistencia de las plagas y enfermedades a los productos fitosanitarios. Esta estrategia debe contemplar la alternancia de uso de fitosanitarios con diferentes modos de acción. Las directrices nacionales o regionales establecerán el máximo número de aplicaciones de cada grupo de plaguicidas a fin de minimizar el riesgo de resistencia. El número máximo de aplicaciones de cualquier grupo de acaricidas debe ser de uno por cultivo y por año.

Los plaguicidas disponibles localmente o nacionalmente que cumplan estos criterios, y que sean tan inocuos como sea posible para los enemigos naturales clave, deben identificarse en las directrices regionales en una lista de productos permitidos (lista verde) y en una lista de productos permitidos con restricciones cuando corresponda (lista amarilla). El resto de productos fitosanitarios no deben ser permitidos y pueden proporcionarse ejemplos (lista roja).

Se recomienda tener en cuenta los siguientes criterios para clasificar los plaguicidas en “permitidos”, “permitidos con restricciones” y “no permitidos”:

Toxicidad para el hombre

Toxicidad para los enemigos naturales clave
Toxicidad para otros organismos naturales
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
Capacidad de estimular el desarrollo de plagas
Selectividad
Persistencia
Información incompleta
Necesidad de su empleo

Teniendo en cuenta estos criterios se han establecido las categorías que figuran a continuación para algunos plaguicidas y grupos de plaguicidas. Esto requerirá actualización con el desarrollo de nuevos productos.

No permitidos

Insecticidas y acaricidas piretroides
Reguladores de crecimiento de plantas no presentes de forma natural¹
Insecticidas y acaricidas organoclorados
Herbicidas tóxicos, contaminantes de agua o muy persistentes

Permitidos con restricciones

Fungicidas ditiocarbamatos (normalmente un máximo de tres aplicaciones por año y no próximas para no afectar a los ácaros fitoseidos depredadores).
Fosetil-Al y Fosfonato potásico, máximo de dos aplicaciones por año.
Metalaxyl, máximo de 2 g/m²
Herbicidas residuales, excepto productos tóxicos, contaminantes de agua o muy persistentes (en los primeros tres años después de plantar, máximo de una dosis equivalente por año).

De forma adicional, la presencia de residuos de plaguicidas sobre los frutos en la cosecha debe minimizarse aumentando al máximo los plazos de seguridad y reduciendo al mínimo los tratamientos químicos en post-cosecha.

¹Su uso sólo se permitirá cuando sea absolutamente necesario. Las directrices nacionales o regionales deben establecer los plaguicidas permitidos, especificando claramente su objeto y las restricciones de su empleo.

Cuando sea posible, deben utilizarse los protocolos de ajuste de dosis oficialmente reconocidos que permiten ajustar las dosis de producto en función del tamaño y la densidad de los árboles tratados. Se recomienda el empleo de aplicaciones localizadas de plaguicidas. Las directrices nacionales o regionales deben establecer el máximo volumen de caldo aplicado por hectárea de acuerdo con el tipo de árbol. Las personas que realicen la aplicación deben estar entrenadas en el manejo y aplicación de plaguicidas.

11. Métodos eficientes y seguros de aplicación

Un requisito importante de la Producción Integrada de Fruta es que la maquinaria de aplicación sea utilizada de modo tan seguro y eficiente como sea posible, y que se adopten gradualmente los nuevos modelos de pulverizadores más seguros y más eficientes. Se prohíbe el empleo de ventiladores estáticos. Se prohíben los tratamientos aéreos, excepto en el caso de tratamientos regionales obligatorios contra *Ceratitis capitata*. Se recomienda proteger las zonas no cultivadas de la contaminación por deriva mediante la plantación de cortavientos como barreras. En todos los casos deben mantenerse las zonas tampón especificadas en las etiquetas de los plaguicidas.

Los pulverizadores deben ser regularmente revisados y calibrados por el agricultor y deben satisfacer los requisitos de calibración oficialmente reconocidos. Cada cuatro años como máximo deben ser revisados en un taller profesional. Se aconseja ajustar el tamaño y la forma de la pluma generada por el pulverizador al árbol objetivo. No se permite la pulverización en condiciones de viento. Se respetarán las distancias legales para evitar que la deriva contamine las corrientes de agua. Cuando se elijan sistemas de plantación para nuevas parcelas, se tendrá en cuenta su compatibilidad con métodos de pulverización seguros y eficientes. Los tractores deben disponer de una cabina cuando sea posible.

11. Recolección, almacenamiento y calidad de los frutos

Los parámetros de calidad internos deben ser al menos tan importantes como los externos. Las directrices nacionales o regionales establecerán los parámetros de calidad

mínimos para cada variedad. La recolección de los frutos para consumo en fresco debe realizarse a mano y del árbol.

El almacenamiento de los frutos a corto plazo debe basarse en el uso exclusivo de condiciones ambientales (temperatura y humedad). En el almacenamiento, podrán emplearse ingredientes activos u organismos beneficiosos para el control de hongos patógenos sólo en un punto de la línea y sólo en el caso de frutos que se van a conservar largo tiempo. Las instalaciones de almacenamiento deben limpiarse al menos una vez al año.

12. Tratamientos post-cosecha

La desverdización de los frutos debe ser regulada estrictamente por las directrices nacionales o regionales, teniendo en cuenta la calidad de los frutos. El uso de ceras se ajustará estrictamente a las normas y condiciones establecidas por el código de elaboración de productos alimenticios. Se recomienda el empleo de ceras de origen natural.

13. Procedimiento de inspección y estructura de las directrices

Las organizaciones nacionales o regionales de Producción Integrada que soliciten el reconocimiento de la Comisión “Directrices de Producción Integrada y Reconocimiento” de la OILB deben disponer de un sistema de inspección y certificación de acuerdo con las normas especificadas en el Apéndice 2 de la Directriz Técnica I de la OILB (2ª edición, 1999). Con respecto al establecimiento de una directriz nacional o regional flexible, ver las recomendaciones indicadas en el Apéndice 1 de la Directriz Técnica I (2ª edición, 1999).

Bibliografía seleccionada

Boller, E.F.; Avilla, J.; Gendrier, J.P.; Jörg, E. ; Malavolta, C. 1998. Integrated Production in Europe: 20 years after the declaration of Ovrannaz. IOBC/WPRS Bulletin 21(1).

Boller, E.F.; El Titi, A.; Gendrier, J.P.; Avilla, J.; Jörg, E. ; Malavolta, C. 1999.
Integrated Production: Principles and technical Guidelines. 2nd edition. IOBC/WPRS
Bulletin 22(4), 1999.