



Mariano Vilajeliu

mariano.vilajeliu@irta.es

*IRTA - Estació Experimental Agrícola
Mas Badia. Canet de la Tallada,
17134 La Tallada d'Empordà. Girona.*



Lluís Batllori

lluis.batllori@irta.es

*Servei de Sanitat Vegetal. DARP.
Aiguamolls de l'Empordà,
17486 Castelló d'Empúries. Girona.*



Adriana Escudero

adriana.escudero@irta.es

*IRTA - Estació Experimental Agrícola
Mas Badia. Canet de la Tallada,
17134 La Tallada d'Empordà. Girona.*



- las empresas de agroquímicos han mostrado sensibilidad en promover el uso adecuado de plaguicidas y han focalizado la investigación hacia la consecución de materias activas más selectivas

Producción Integrada en frutales de pepita

Los frutales de pepita, manzano y peral, fueron las primeras especies vegetales que dispusieron de una normativa en la que se especificaba los principios generales y los requerimientos de cada uno de los ámbitos de producción

Antecedentes

La Producción Integrada (PI) tuvo un importante desarrollo a finales de la década de los años ochenta (Cross et al. 1994; Vila-

jeliu, 1995; Cross et al. 1996). A partir de los noventa aparecieron, por impulso de la OILB (Organización Internacional para la Lucha Biológica e Integrada de plagas) y

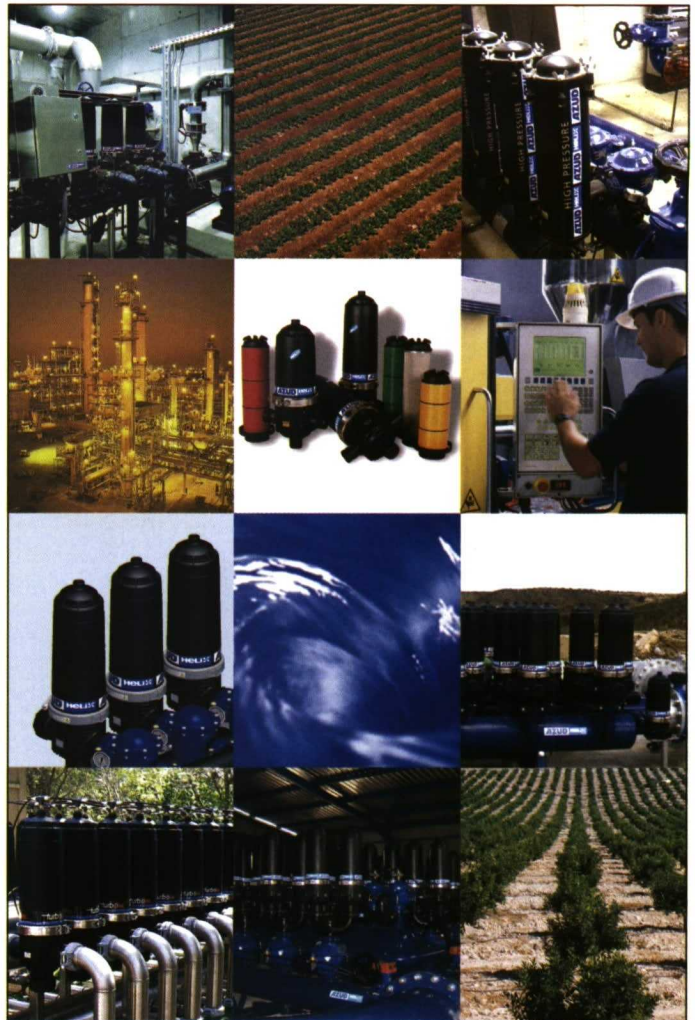


Logo de Producción Integrada de Cataluña.

En la fotografía se aprecia un Brote afectado por moteado.

en colaboración de la ISHS (Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas), la mayoría de las directivas de Producción Integrada de los países europeos (Cross et al. 1994). Los frutales de pepita, manzano y peral, fueron las primeras especies vegetales que dispusieron de una normativa en la que se especificaba los principios generales y los requerimientos de

■ Los frutales de pepita, manzano y peral, fueron las primeras especies vegetales que dispusieron de una normativa en la que se especificaba los principios generales y los requerimientos de cada uno de los ámbitos de producción



AZUD

La Cultura del Agua

www.azud.com





cada uno de los ámbitos de producción (Dickler et al., 1991; Boller et al., 1999). Posteriormente, cada uno de los países y/o zonas de producción, tomando como referencia la normativa de la OILB, redactó normativas locales en función de sus características naturales y posibilidades.

Bases de la PI en frutales

La creación de las ATRIAS (Agrupaciones para Tratamientos Integrados en Agricultura), o bien ADVs (Agrupaciones de Defensa Vegetal) en las Comunidades de Cataluña y Valencia, en el año 1983, con el objetivo de colaborar con la Administración en la lucha colectiva contra los agentes nocivos y plagas de los vegetales, supuso un gran paso en la tecnificación del proceso productivo de frutales en nuestro país puesto que facilitó la creación, y en algunos casos la consolidación, del departamento técnico en muchas de las cooperativas y empresas frutícolas. Los técnicos contratados, desarro-

llaron la función de asesoramiento a los fruticultores, y fueron, en gran parte, los responsables de la sustitución progresiva de los tratamientos a cadencia fija impulsados por las empresas comerciales (denominados antiguamente calendarios de tratamiento), por programas abiertos de defensa de enfermedades y plagas en los que se prescribía algún tipo de intervención química, únicamente si estaba técnicamente justificado, bien fuera por el riesgo de infección de

Manzanas de la variedad Pink Lady.

patógenos o por sobrepasar el umbral de tratamiento en el caso de artrópodos. También resultó esencial la función de estos técnicos en las fases posteriores de implantación de la metodología de la PI y en el conocimiento y registro de todas las fases de producción del cultivo para disponer de la trazabilidad del producto obtenido.

Algunos de los proyectos de investigación de defensa sanitaria, llevados a cabo en Cataluña en las últimas décadas, aportaron un mayor conocimiento del desarrollo biológico y de las estrategias de defensa en el caso de patógenos, de la importancia del medio y de la fauna auxiliar en el nivel poblacional de algunos artrópodos en las plantaciones comerciales de frutales de pepita y de la eficacia en campo de métodos complementarios o alternativos (como confusión sexual y de captura masiva) a la defensa química. Todo lo cual ha permitido la reducción de tratamientos fungicidas, conocer las condiciones en que se obtenía control biológico, parcial o total, para algunas de las plagas y, además, reducir el grado de dependencia de algunos fitosanitarios. Para los técnicos asesores, la disponibilidad de datos climatológicos de cada zona productiva, las observaciones visuales en campo y el seguimiento de trampas de monitoreo en las parcelas de frutales, constituyen informaciones básicas para ajustar los tratamientos a las necesidades objetivas del cultivo.

Entre los proyectos desarrollados en Cataluña, en centros (IRTA, Estaciones Experimentales) y universidades locales (Universidades de Lleida y de Girona) en colaboración con otras entidades (Departament d'Agricultura i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya (DAR), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)) y comunidades autónomas, orientados específicamente a la PI de Frutales de pepita deben destacarse los siguientes:

‘Evaluación y mejora de un programa de Control Integrado de *Panonychus ulmi* (Koch) en man-

■ **Para los técnicos asesores, la disponibilidad de datos climatológicos de cada zona productiva, las observaciones visuales en campo y el seguimiento de trampas de monitoreo en las parcelas de frutales, constituyen informaciones básicas para ajustar los tratamientos a las necesidades objetivas del cultivo**



zano', (INIA, 1991-93).

'Mejora del conocimiento y evaluación de los factores que inciden en la dinámica poblacional de las plagas del peral', (CICYT, 1992-94).

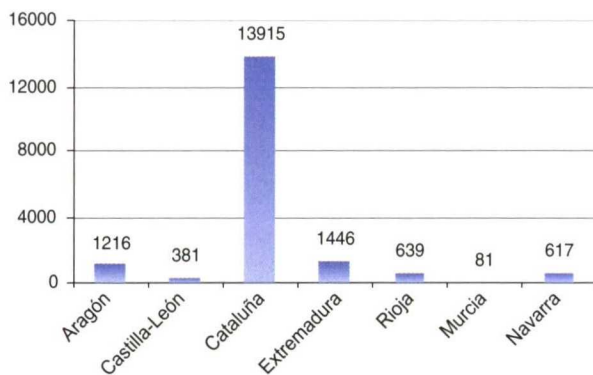
'Bases experimentales para la Producción Integrada de pera. Ensayos piloto sobre sustitución de insecticidas organofosforados y uso racional de fitoreguladores y fungicidas en el cultivo de pera Conferencia', (INIA, 1999-2003).

Control de *Cydia pomonella*, *Zeuzera pyrina* y *Synanthedon myopaeformis* en programas de Control Integrado de plagas en frutales de pepita, (INIA, 1997-2001).

Programa de manejo en gran escala de poblaciones de *Cydia pomonella* L., (INIA, 2001-2003).

'Desarrollo de sistemas de producción de manzano en Agricultura Ecológica', (INIA, 2002-04).

Figura 1:
Superficies de frutales de pepita de PI (ha) por comunidades autónomas en 2006 (Coordinación de PI, DAR).



'Desarrollo y evaluación de una metodología de control de la estemfiliosis del peral (*Stemphylium vesicarium* (Warllr.) Simm.), y del moteado del manzano (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint) basada en la minimización

del uso de fungicidas para mejorar los programas de Producción Integrada de fruta de pepita', (INIA, 2003-05).

'Áreas Piloto de Reducción de Insecticidas (APRI)' en plantaciones de manzanos (DAR y entidades provinciales de Girona, 2004-07).

'Proyecto de Lucha Obligatoria con captura masiva contra la mosca de la fruta en melocotonero y manzano en las comarcas del Baix Empordà y del Alt Empordà de Girona', (DAR, 2006-07).

Adicionalmente, las empresas de agroquímicos han mostrado sensibilidad en promover el uso adecuado de plaguicidas y han focalizado la investigación hacia la consecución de materias activas más selectivas, resaltando las propiedades de los productos fitosanitarios que se adecuan a los principios del CIP, utilizándolas además, como argumentos de venta.

El análisis retrospectivo de

BIOTELO

Cobertura ecológica



ARVENSIS AGRO, S.A.
Carretera Castellón Km.212,1
50740 Fuentes de Ebro
ZARAGOZA (ESPAÑA)
Tel. 00 34 976 169 181
Fax 00 34 976 169 183
e-mail: mail@arvensis.com
www.arvensis.com



VIAGRO, S.A.
NUTRICIÓN VEGETAL
Ctra. La Cañada-Vlator, s.n.
04120 La Cañada (Almería)
Tel. 950 29 09 00
Fax 950 29 09 03



los últimos años del sector frutícola permite afirmar, en conclusión, que la disponibilidad creciente de técnicas de defensa alternativas a los agroquímicos convencionales, la reducción de fitosanitarios disponibles (por efecto del Registro único europeo), los análisis de residuos de plaguicidas en el período posterior a la cosecha, como medida de seguridad alimentaria, y, fundamentalmente, la política de ayudas económicas a los sistemas de producción compatibles con el medio por parte de las instituciones públicas (Vilajeliu, 2001, Albajes, et al. 2003), ha facilitado, o forzado en ocasiones, el desarrollo de la aplicación de la PI.

Aplicación de la PI en frutales de pepita

El inicio de la aplicación de la metodología de la Producción Integrada se remonta a los primeros años de la década de los 90 y, en Cataluña, que fue la primera comunidad en orientarse hacia la

PI, se implementó oficialmente a partir del año 1995 (Batllori et al., 1996). El grado de adaptación a las normativas de Producción Integrada de frutales es, actualmente, muy variable, incluso dentro de una misma región. En el caso de Girona, por ejemplo, se seleccionaron las explotaciones frutícolas, al inicio, para producir bajo las directrices de PI, pero inmediatamente después, fueron las empresas y/o cooperativas productoras y comercializadoras quienes adoptaron, como estrategia comercial de empresa para incrementar su competitividad en el mercado, la decisión de producir de acuerdo con la

Vista de una plantación Golden en floración.

normativa de PI. A partir del año 2000, la práctica totalidad de la superficie de frutales de pepita de Girona es de PI.

Las superficies de frutales de pepita en PI que, a nivel estatal, constan en los registros oficiales se indican en la Figura 1. Cataluña, seguida de Aragón y Extremadura, son las Comunidades con mayor superficie de PI inscrita.

En el caso de Cataluña, es obligatorio disponer de un técnico asesor acreditado en PI y todas las explotaciones frutícolas tuvieron que efectuar algunos cambios para satisfacer los requisitos de la PI (instalación de trampas de feromonas de monitoreo, análisis regulares de suelos y hojas, registro de todas las intervenciones, etc.) y someterse al control del proceso (visitas a las plantaciones, inspección de los cuadernos de campo - registro de intervenciones- y toma de muestras para análisis de residuos). Ello supuso, además de encarecer el proceso de producción,

■ **El grado de adaptación a las normativas de Producción Integrada de frutales es, actualmente, muy variable, incluso dentro de una misma región**



*Los primeros 21 años han sido sólo el principio...
Bienvenidos a 2007*



Desde 1986

900 502 401 · www.e-econex.com

ESPECIALISTAS EN FEROMONAS Y TRAMPAS



**RENTABILIDAD
BAJO
CONTROL**



ACTIVA
Fertiriego
Programador

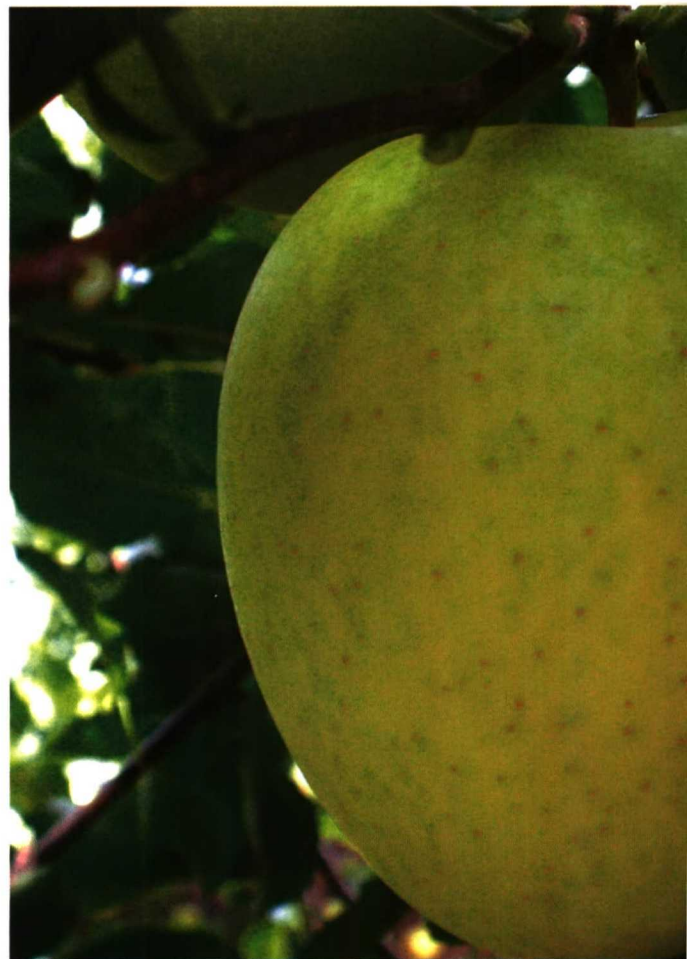
MERIDIAN
Fertiriego
Controlador

SUPRA
Fertiriego
Hidrocomputador

NUTRICOMPACT
Fertiriego
Inyección de Abonos

**Gestión Integrada del Riego,
Fertirrigación, Clima y Comunicaciones**

Fertiriego Consorcio S.L.
C/ El Carmen, 71, Bajo • 03550 San Juan (Alicante) SPAIN
Tel. +34 965 94 35 00 • Fax +34 965 65 77 70
e-mail: fertiriego@fertiriego.es / export@fertiriego.es
www.fertiriego.es



reforzar los departamentos técnicos con nuevas contrataciones durante el período vegetativo de los frutales.

Las inspecciones de campo y de los cuadernos de explotación, realizadas por las empresas de control y certificación han tenido un valor pedagógico importante. Al inicio se detectaron numerosos incumplimientos de las normas, debido, en muchos casos, a interpretaciones incorrectas de las mismas. Una vez detectadas las irregularidades y dado un plazo

■ Al inicio se detectaron numerosos incumplimientos de las normas, debido, en muchos casos, a interpretaciones incorrectas de las mismas



para que se adoptaran las medidas correctoras pertinentes, se ha conseguido que los fruticultores cumplan mayoritariamente los preceptos de las normas técnicas de producción.

Por otra parte, los resultados de las determinaciones de residuos de productos fitosanitarios facilitados por el Consell Català de la Producción Integrada y realizados por la empresa Applus+ Agroalimentario durante el año 2006, indican que el 98,16% de las muestras fueron conformes a las exigencias de PI (el 69,8 % sin residuos y en el 30,2 % con niveles inferiores al límite máximo de residuos (LMR)). En el 1,03 % se detectaron trazas de productos no contemplados en las normas técnicas y en el 0,81% restante, los residuos superaban el LMR.

Después de más de una década de aplicación de la PI debe

Síntomas de un ataque de mosca en manzana Golden.



SEIPASA[®]
.com

su cosecha con



*Cuidamos la salud del campo
Healthy crops for healthy food*



Cultivos Sanos
libres de residuos
respetuosos con el **medio ambiente**
SEIPASA, líder en fabricación
de **insumos para la**
agricultura ecológica

SEIPASA

Oficinas centrales en Huesca: Tel. +34 974 253 433 • Fax +34 974 253 298
Zaragoza: Paseo Fernando el Católico, 33, pral. izda.
Valencia: C/ Ciudad Dario, naves 1-3-5 • 46250 Pol. Ind. La Creu L'Alcudia
www.seipasa.com • consulta@seipasa.com

Miembro de

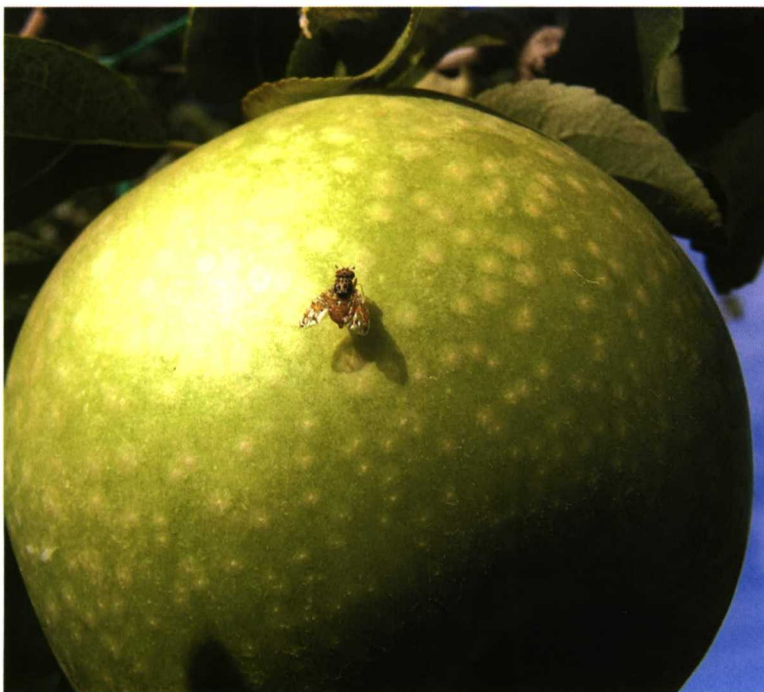




Asociación Española de Producción Agrícola Ecológica




Socio tecnológico
Distribución exclusiva
Línea Garden para España



**Adulto de *Ceratit*
sobre manzana
Granny Smith.**

indicarse que, al contrario de lo que se suponía, no se han obtenido mejores precios de venta para este tipo de producción, aunque sí preferencia de venta y acceso a los mercados más exigentes; lo cual ya constituye de por sí, un aspecto diferencial positivo, particularmente en años de complicada comercialización. A este aspecto debe sumarse que, merced a que el sector productor se orientó hacia la PI a mediados de los años 90, la adaptación de las empresas productoras en tiempos recientes, a las normas y reconocimiento de organizaciones como EUREP, Natur Choice, BRC, IFS, etc. ha sido más fácil y, en consecuencia, el acceso a nuevos mercados ha sido posible, por elevado que fuera su grado de exigencia.

Cambios relativos de la incidencia de enfermedades y plagas en frutales de pepita después de unos años de aplicación de PI.

La situación fitosanitaria de los árboles frutales es cambiante a lo largo de los años y, evidentemente, la situación actual difiere de la de hace unos lustros. De una forma general podría decirse

que la principal preocupación la constituirían las plagas inducidas o favorecidas por los propios tratamientos químicos; caso de la araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), de los minadores de hoja (*Leucoptera scitella* Zell.), o bien, en menor grado, del piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) y de las orugas de la piel (*Pandemis heparana* Den y Schiff.). La psila del peral (*Cacopsylla pyri* L.) constituye una excepción puesto que continúa siendo una plaga importante y su control se basa en insecticidas convencionales. Actualmente, las plagas más preocupantes son *Carpocapsa* (*Cydia pomonella* L.) y mosca mediterránea de la fruta (*Ceratit*
capitata Wied.).

En las plantaciones de Girona dónde el control de *carpocapsa*

ha sido insuficiente en los últimos años, la estrategia de defensa, planteada transitoriamente como medida de choque, a base de la aplicación del método de confusión sexual conjuntamente con la aplicación de insecticidas, ha permitido controlar satisfactoriamente la plaga y reconducir la situación. A medio plazo se considera que esta estrategia permitirá reducir el número de aplicaciones insecticidas necesarias en la mayoría de las zonas problemáticas.

Las poblaciones de la mosca de la fruta se han incrementado desde hace un tiempo y la presión de esta plaga en algunos de los años recientes (2001, 2003 y 2006), ha sido especialmente elevada. En el marco de la PI, este hecho, unido a la retirada del mercado de insecticidas que se han venido utilizando para su control y, a la implantación de nuevas variedades de cosecha más tardía, cuyo período de maduración coincide con los máximos poblacionales de esta plaga, ha impulsado el desarrollo de sistemas alternativos de defensa. Actualmente se está estudiando en Cataluña, la aplicación de la captura masiva como método de control, habiéndolo integrado con éxito dentro del programa de PI de Girona, tanto en frutales de hueso (2005) como en manzano (2006).

La situación fitosanitaria actual es consecuencia de un conjunto de factores entre los cuales se encuentra la adopción de estrategias de defensa de PI, basadas en la sustitución de algunos plaguicidas de amplio espectro por otros más selectivos y en la aplicación de métodos alternativos en sustitución de los insecticidas convencionales. Sin embargo, estas razones no explican por sí solas el cambio constatado y la actual presión de las enfermedades y plagas, que deben atribuirse, principalmente, al propio dinamismo de las especies y a factores naturales de regulación.

Futuro de la PI

La optimización de la producción agrícola y la racionalización

■ Después de más de una década de aplicación de la PI debe indicarse que, al contrario de lo que se suponía, no se han obtenido mejores precios de venta para este tipo de producción



del uso de los insumos necesarios, constituye un objetivo común de todas las empresas agrícolas. La utilización de las variedades mejor adaptadas a un territorio, el uso de fertilizantes y agua de acuerdo con las necesidades, así como la adopción del método de defensa más adecuado para los agentes perjudiciales del cultivo, por citar unos ejemplos, son aspectos de PI, y de sentido común, que deben prevalecer en las explotaciones frutícolas; a diferencia de las que, sin justificación ni ponderación alguna en el uso de insumos, pretenden a toda costa la obtención de la producción máxima.

Hasta la fecha, la defensa fitosanitaria se ha basado en el uso de agroquímicos y el soporte de métodos complementarios para ciertas plagas. Los ensayos de varios años han mostrado el buen funcionamiento de algunos productos biológicos y algunas de las técnicas alternativas a los insecticidas para las plagas (confusión sexual, captura masiva). Se estima que, en un futuro próximo, estas técnicas tomarán mayor impulso y se utilizarán como estrategia base, limitando la aplicación de insecticidas a casos puntuales.

El control de patógenos presenta mayor dificultad de control que los artrópodos plaga, por lo cual la utilización de productos de síntesis es más necesaria. Actualmente se está trabajando en el desarrollo y comparación de modelos de predicción de las enfermedades más comunes (moteado del manzano y estemfiliosis del peral)



En la fotografía superior observamos un ácaro depredador fitoseido.
En la inferior se ve el moteado de la manzana.

lo cual permitirá, a corto plazo, el control satisfactorio de estas enfermedades con un uso mínimo de fungicidas. A medio y largo plazo, se considera que se unirá a esta medida el cultivo preferente de variedades que manifiesten mayor tolerancia o resistencia a los principales patógenos.

La demanda de productos agrícolas obtenidos con el mínimo de tratamientos, es creciente. Las políticas agrarias (PAC) de las distintas instituciones (a nivel supranacional, estatal, autonómico) promueven e incentivan, con subvenciones, los sistemas de producción medioambientalmente sostenibles, como la Producción Ecológica y la PI. El grado de profesionalización de los fruticultores y la concienciación medioambiental, por otra parte, permiten y facilitan la introducción de nuevos métodos de producción. La PI es actualmente la producción estándar en algunas zonas agrícolas de países centroeuropeos y se considera una alternativa a la producción convencional.

La imagen de productos saludables y de alta calidad se asocia a la PI. A corto y a medio plazo, la PI, o bien, la adopción de normativas semejantes que establecen las grandes cadenas de distribución, son ineludibles para poder acceder a los grandes mercados. Adicionalmente y por razones de seguridad alimentaria, los controles del proceso productivo y el conocimiento de las características del producto final (Trazabilidad) son, cada vez con mayor frecuencia, requisitos previos a la negociación comercial y al establecimiento de las condiciones de transacción.

La PI y la trazabilidad, constituyen, en definitiva, el factor diferencial positivo que incrementa las posibilidades de comercialización y hace a los productos agrícolas más competitivos. En el mismo grado deben beneficiar al sector productor, asegurando el futuro de las empresas frutícolas respetuosas con el medio, y al consumidor, ofreciéndole una fruta de calidad total, sana y saludable.

Bibliografía

- Albajes, R.; Sarasúa, M.J.; Avilla, J.; Arnó, J.; Gabarra, R.; 2003. Integrated Pest Management in the Mediterranean Region: the Case of Catalonia, Spain.
- Battlori, J.L.; Vilajeliu, M.; 1998. Situación y perspectivas de la Producción Integrada de Fruta en Cataluña. Fruticultura Profesional, Nutri-fitos'98, p. 121-124.
- Boller, E.F.; El Titi, A.; Gendrier, J.P.; Avilla, J.; Jörg, E. y Malavolta, C. 1999. *Integrated production. Principles and technical guidelines*. 2nd ed. IOBC wprs Bulletin 22, 37 pp.
- Cross, J.V., Bonauer, A.; Bondio, V.; Clemente, J.; Denis, J.; Grauslund, J.; Huguet, C.; Jörg, E.; Koning, S.; Kvale, A.; Malavolta, C.; Marcelle, R.; Morandell, I.; Oberhofer, H.; Pontalti, M.; Polesny, F.; Rossini, M.; Schenk, A.; de Schaetzen, C.; Vilajeliu, M.; 1996. *The current status of Integrated Pome Fruit Production in western Europe and its achievements*. Integrated Conference on Integrated Fruit Production, IOBC wprs Bulletin Vol. 19(4), p.: 1-10.
- Cross, J.V.; Dickler, E.; 1994. Guidelines for Integrated production of Pome Fruits in Europe, 2nd Edn. IOBC/WPRS, Montfavet, France, 48 pp.
- Departament d'Agricultura i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya (DAR, 2006) <http://www.gencat.net/darp/c/camp/pi/doc/qua20062.pdf>; <http://www.gencat.net/darp/c/camp/pi/cinteg06.htm>.
- Dickler, E.; Schäfermeyer, S.; 1991. General Principles, guidelines and standards for Integrated Production of pome fruits in Europe. A provisional working document. IOBC/WPRS Bulletin 1991/XIV/3 67 pp.
- Vilajeliu, M. La Producción Integrada de fruta en Europa; 1995. Fruticultura Profesional, nº 70, Especial Producción Integrada, p.: 5-9.
- Vilajeliu, M.; Battlori, J.L.; Vilardell, P.; 2001. Producción Integrada de Fruta en Cataluña. Revista VIDA RURAL, Vol. 135, p.: 38-40.