

Modalidades productivas en el pimiento de invernadero y su incidencia en la comercialización

Autores: P.Caballero¹; M.C. García-Martínez¹; S.Jover¹; F.Torró²; M.A Fernández-Zamudio³.

1) Dpto. Economía y Sociología Agrarias. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. pcaballe@ivia.es

2) Técnico ATEM-4

3) Fundación Agroalimed

Palabras clave: Pimiento invernadero, competitividad, técnicas productivas, efectos económicos.

Resumen

Se comenta, en principio, la situación económica del pimiento y cual es su posición competitiva. Actualmente la producción y comercialización de pimiento se encuentran muy condicionadas en aspectos económicos, medioambientales, y de la calidad y seguridad alimentaria, que se pueden sintetizar en: Unos costes de producción elevados; los mercados se encuentran muy abastecidos, con riesgo de saturación y descenso de los precios; dominio de la gran distribución en la comercialización; Política Agraria Comunitaria (PAC) a favor del medioambiente y de la biodiversidad; sensibilización de los consumidores por la sanidad de los productos y obligación de cumplir con la trazabilidad.

Aunque España ha competido favorablemente con otros países europeos, en las producciones hortofrutícolas de invernadero, deberá en el futuro tener en cuenta a los países mediterráneos, más aún, después del Acuerdo Euromediterráneo. En el trabajo se analizan las características de la producción de pimiento en invernadero, centradas en el cultivo en sustrato, la producción integrada y la producción ecológica. Una vez efectuada la valoración económica de cada modalidad productiva, se establecen una serie de consideraciones sobre la incidencia de cada una de ellas en la comercialización.

INTRODUCCIÓN

En la agricultura española siempre ha tenido una especial significación el grupo de hortalizas, por el valor de su producción y exportaciones más que por la superficie cultivada. Dentro de este grupo el pimiento ocupa el segundo lugar con 1.070.000 tn producidas y 437.000 exportadas (MAPA, 2006). La elevada cantidad producida se ha obtenido de una extensión más bien reducida, 22.749 ha de las que 12.814 corresponden a cultivo protegido y el resto al aire libre.

El 62,04% de la producción nacional se sitúa en Andalucía, le sigue Murcia con el 15% y la Comunidad Valenciana con el 3,8%. En las dos áreas productivas más importantes, Almería y Campo de Cartagena, el 86% de la producción procede de invernaderos y el 14% de la superficie cultivada al aire libre. La elevada proporción cultivada en invernadero ha venido impuesta por la mayor facilidad para proteger la plantación de las virosis y otras enfermedades y por las exigencias técnicas y comerciales, ya que las ventajas en cuanto a cantidad, calidad y calendario de producción son evidentes.

Además de las dificultades técnicas propias del cultivo, la producción y comercialización del pimiento se encuentran actualmente muy condicionadas en los aspectos económicos, medioambientales, de la calidad y seguridad alimentaria que pueden resumirse en:

- Unos mercados muy abastecidos, con riesgo de saturación y descenso en los precios, y cuyos proveedores son explotaciones con costes de producción elevados.
- La Política Agraria Comunitaria, muy orientada en favor del medio ambiente y la biodiversidad, a lo que se añade la enorme sensibilización de los consumidores por la sanidad de los productos, y sobre todo por los residuos de los plaguicidas. Estas circunstancias han determinado una ampliación considerable del concepto de calidad, que se pretende sea total y englobe las características morfológicas y organolépticas del producto, su seguridad sanitaria, el respeto al medio ambiente en la etapa de producción, la higiene y seguridad laboral de los trabajadores, y todo ello garantizado por un adecuado sistema de trazabilidad, que es obligatoria en la Unión Europea (UE) desde Enero de 2005.
- La comercialización cada vez más dominadas por la gran distribución que ha llegado a elevados niveles de concentración y control del mercado, que alcanzan las proporciones del 60-70% por parte de los principales grupos. La gran distribución actúa como un oligopolio que, ante la sobreoferta, impone a los proveedores, muy numerosos, acusados descensos de los precios.

Desde los años 90 en los que, por otra parte, se acentuó la formación de excedentes, en la UE se constituyó una corriente de opinión a favor del medioambiente y la sostenibilidad. Así, en junio de 1992 el Consejo de las Comunidades Europeas publicó el Reglamento 2078/92 sobre métodos de producción agraria compatibles con el espacio natural, en el que se requería a los agricultores que siguieran prácticas agrarias acordes a la conservación de los recursos naturales, si bien, es cierto que otro de sus fines era facilitar el equilibrio de los mercados.

La producción agraria, por la fuerte dependencia que tiene del medio rural, está siendo sometida a un análisis muy crítico sobre los efectos nocivos que genera en el medio ambiente. En todos los foros de debate se plantea la necesidad de que se llegue a una "agricultura sostenible" en la cual se integren las funciones productivas, medioambientales y sociales (Comisión de las Comunidades Europeas, 2003). Por ello, a la hora de valorar las actividades agrarias, las políticas europeas insisten en los objetivos de competitividad y protección ambiental, aunque ambos parecen contradictorios entre sí.

También el concepto "seguridad alimentaria" destacará por encima de la productividad en todos los mecanismos impulsados por la Unión Europea. Con las normas ISO-14000 (de gestión ambiental), *Eurep-Gap* o *Global-Gap* (de certificación de las Buenas Prácticas Agrícolas por parte de los principales grupos de empresas minoristas europeos) se impulsa un control estricto en la cadena alimentaria y se pone en marcha el concepto de trazabilidad, fundamental para protección y seguridad del consumidor final.

De todas formas, al ser el pimiento un producto del sector hortícola, no tiene subvenciones de la PAC por lo que, para compensar las exigencias medioambientales, ha de ser competitivo por sí mismo. Para comprobar la posición competitiva actual se efectúa una evaluación de la tendencia de las exportaciones en el periodo 1985 y 2006 y de la tendencia de los precios medios en el mismo periodo (MAPA, 2006). La tendencia de las exportaciones figura en la Figura 1, con un rápido crecimiento en el periodo 1991 y 2003 en el que se multiplicaron por 2,5, pero en los tres años finales se aprecia una cierta estabilización y, si no hay modificaciones, parece que se puede haber tocado techo.

En cuanto a la tendencia de los precios medios, se indica en la Tabla 1, donde se ha calculado para dos períodos distintos, entre 1985 y 1998 y el otro desde 1999 a 2006.

Los resultados de la Tabla 1 muestran que la actividad puede haber entrado en una etapa más difícil, con disminución de ventas para el productor.

Ante la realidad de una globalización ineludible, en las producciones hortícolas intensivas, parece conveniente plantearse si estamos en unos años para reflexionar que si bien España, a partir del año 1992, ha competido favorablemente con otros países europeos, en el futuro es preciso contar con el desarrollo del sector hortícola en el Área Mediterránea, cuyas exportaciones aumentaran la concurrencia y la presión sobre los mercados de la UE, lo que se verá favorecido por el Acuerdo Euromediterráneo.

En su competitividad España tiene ventajas en cuanto a la posición geográfica, pero solamente puede competir en capital y técnica. Es preciso considerar en la estrategia comercial la diversificación, especialización incrementos de la calidad y mayor tecnología. Además de elevar el nivel de equipamiento de los invernaderos, la adopción de tecnología presenta otras vías, entre las que señalamos: el cultivo en sustrato, la producción integrada (PI) y la producción ecológica (PE). Dada la ampliación conceptual que ha seguido la PI, se va a tomar en su

Los resultados de la Tabla 1 muestran que la actividad puede haber entrado en una etapa más difícil, con disminución de ventas para el productor.

Ante la realidad de una globalización ineludible, en las producciones hortícolas intensivas, parece conveniente plantearse si estamos en unos años para reflexionar que si bien España, a partir del año 1992, ha competido favorablemente con otros países europeos, en el futuro es preciso contar con el desarrollo del sector hortícola en el Área Mediterránea, cuyas exportaciones aumentaran la concurrencia y la presión sobre los mercados de la UE, lo que se verá favorecido por el Acuerdo Euromediterráneo.

En su competitividad España tiene ventajas en cuanto a la posición geográfica, pero solamente puede competir en capital y técnica. Es preciso considerar en la estrategia comercial la diversificación, especialización incrementos de la calidad y mayor tecnología. Además de elevar el nivel de equipamiento de los invernaderos, la adopción de tecnología presenta otras vías, entre las que señalamos: el cultivo en sustrato, la producción integrada (PI) y la producción ecológica (PE). Dada la ampliación conceptual que ha seguido la PI, se va a tomar en su sentido más amplio y por tanto incluyendo, además de las que se derivan de reglamentos oficiales, las producciones certificadas y buenas prácticas culturales, especialmente las que impliquen la reducción de plaguicidas y el empleo más racional de los factores de producción.

En el desarrollo del trabajo se han previsto como principales objetivos la adopción del cultivo en sustrato, la práctica de la producción integrada y de la producción ecológica, y la incidencia de estas tres modalidades de cultivo en la comercialización del pimiento. Se valoran los aspectos fitosanitarios y se prescinde de la valoración económica del equipamiento y control ambiental necesarios, así como del resto de prácticas culturales.

El estudio tiene como base la información tomada en la comarca del Campo de Cartagena, mediante entrevistas a mayoristas compradores de pimiento, técnicos de cooperativas, y encuestas a cultivadores, socios de cooperativas y alhóndigas.

CULTIVO EN SUSTRATO

La implantación de esta tecnología fue rápida de 1995 a 2004, pero en los últimos años parece que el desarrollo es más lento y afecta principalmente a explotaciones de mayor dimensión.

Con el término de hidroponía se designan procedimientos de cultivo sin suelo, en soluciones nutritivas aireadas o en sustratos artificiales. Los sistemas hidropónicos más característicos son el NFT (Nutrient Film Technique) y su variante el NGS (New Growing System), ambos con agua recirculante, y los sistemas con bancadas flotantes. Menos extendida se encuentra la aeroponía.

En adelante, nos vamos a referir como cultivos en sustrato a los que se desarrollan sobre lana de roca, perlita y fibra de coco, que son los principales, De menor importancia son arena, mezcla de turbas, y otros productos vegetales.

Resultan favorables en su adopción los principales aspectos:

- Es la solución más definitiva a los problemas del suelo y a las desinfecciones.
- El empleo de los factores de producción es más eficiente que en otras modalidades productivas. Aunque las cantidades empleadas por hectárea son más elevadas, en cambio, en función de las unidades producidas, la eficiencia es mayor. En el pimiento, una comparación del valor del agua de riego en relación con la ganancia, en el cultivo en suelo representa un valor del 9%, y sólo del 4% en el cultivo en sustrato (Caballero *et al.*, 2003). En la cantidad de nitrógeno, la reducción estimada es del 20%, respecto a cultivos al aire libre o en invernadero con suelo natural.
- Las posibilidades de desarrollo de las diversas formas de producción integrada y certificada, son mayores como consecuencia de la mejor calidad y equipamiento de los invernaderos.
- La calidad comercial es más elevada sobre todo si acepta en función del calibre, forma, uniformidad de tamaño, brillo y condición comercial.

Como inconvenientes se señalan:

- Se precisan inversiones más elevadas, con invernaderos dotados de calefacción y fertirrigación automáticas. Es necesaria una total continuidad en el suministro de energía eléctrica y, entre las materias primas se exige una mayor calidad del agua.
- Se produce un incremento de los residuos generados por los restos de los sustratos, materiales plásticos, agua de drenaje con sus fertilizantes y desechos de material vegetal.
- Requiere más preparación técnica del agricultor y mayor dependencia tecnológica. Los errores en el manejo tienen difícil remedio posterior.
- Aunque la calidad visual es mayor, las producciones hortícolas del cultivo sin suelo han tenido para el consumidor la imagen de un producto más bien artificial, aunque esta opinión disminuirá o desaparecerá ante suministros masivos y de calidad.

Las respuestas de los agricultores entrevistados admiten que el cultivo en sustrato presenta importantes ventajas, tanto técnicas como comerciales, pero admiten que las inversiones y costes que requiere son mayores. También lo encuentran más arriesgado y difícil de manejar.

LA PROTECCIÓN FITOSANITARIA

Se analiza la regulación mediante la producción integrada (PI) y producción ecológica (PE). Para desarrollar ambas prácticas, además de unas características mínimas del invernadero, es imprescindible un elevado nivel técnico y de gestión que permita el adecuado control. Cuando en las instalaciones se protegen las zonas abiertas para ventilación con mallas, lo que sucede casi en la totalidad, es posible el empleo tanto de insectos y otras especies útiles para el control biológico. Entre las actuaciones derivadas de la introducción de la PI y de la PE merecen especial consideración la desinfección del suelo y los tratamientos fitosanitarios con control biológico.

Desinfecciones del suelo. Las limitaciones relativas a la utilización de productos químicos en la producción intensiva, inician sus actuaciones con la modificación de los tratamientos desinfectantes del suelo. Una vez eliminado el uso del bromuro de metilo a partir de enero del 2005, actualmente las principales técnicas disponibles son:

- a) Desinfección con Telone C-35 (1.3 Dicloropropeno más Cloropicrina) 50 g/m². Es la principal alternativa al bromuro en las desinfecciones químicas.
- b) Solarización con biofumigación (30 días cubierto el suelo de plástico más 5 ó 6 kg/m² de estiércol): Procedimiento aceptado en la PE.

c) Solarización con o sin biofumigaciones e incorporación previa de Metam-Sodio a dosis de 125-150 cc/m².

Dentro de las prácticas agrarias recomendadas, en las Normas Técnicas generales de PI en Murcia, la utilización de desinfectantes exige la autorización de un técnico. Así mismo, se prohíben repeticiones de tratamientos con desinfectantes del suelo sobre la misma parcela en dos campañas consecutivas. El *Euro-Retailer Produce Working Group* (Eurep-Gap o Global-Gap) exige que la desinfección química de los suelos se justifique y use solamente como último recurso.

Tratamientos fitosanitarios y lucha biológica. Las plagas y enfermedades con mayor importancia en el cultivo del pimiento en invernadero son:

- Insectos: Trips (*Frankliniella occidentalis*); mosca blanca (*Bemisia tabaci*); pulgones (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*); orugas (*Spodoptera exigua*, *Pyrausta nubilalis*, *Plusia*, *Spodoptera littoralis*, *Heliothis*); minador (*Liriomyza*); cotonet del pimiento (*Pseudococcus*), chinche (*Nezara viridula*).
- Ácaros: Araña roja (*Tetranychus urticae*), araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*)
- Hongos: Oidio (*Uncinula*), *Botrytis*, *Sclerotinia* y *Phytophthora*.
- Otros patógenos son las virosis, en las que sobresale el virus del bronceado del tomate (TSWV), y los nematodos.

A criterio de los agricultores, las plagas y enfermedades que han causado más daño en las últimas campañas son: Virus (y por relación los trips), *Pyrausta*, oidio, mosca blanca, *Nezara*, arañas y pulgón. En el caso del cultivo ecológico la prioridad en las plagas y enfermedades se centra, por orden en: pulgón, *Nezara*, oidio, araña roja, orugas, mosca blanca y trips. De todas formas, cuando se trata de plagas y enfermedades, dada la rapidez con la que evoluciona la situación, es difícil y dudoso ordenar prioridades en la protección fitosanitaria.

Entre los productos utilizados con más frecuencia, se reseñan los que se aplican con PI y con control químico; a continuación del nombre se indica, entre paréntesis, el máximo número de aplicaciones por campaña.

- Con Producción Integrada: *Bacillus thuringiensis* (14), Azufre coloidal (10), Aceite mineral (3), Buprofezin (1), extracto natural de ácidos húmicos (3), Ciproconazol (2), Pirimicarb (1), Piriproxifen (2), Fenbutestan (1), Indoxacarb (2) y Pimetrocina (1).
- Con control químico: Azufre coloidal (18), Malation (10), de próxima prohibición, Lambda cihalotrin (10), Buprofezin (7), Piridaben (7), Formetanato (5), Lufenuron (4), Acrinatrin (4), Metiocarb (4), *Bacillus thuringiensis* (4), Aceite mineral (2) y Ciproconazol (2).

La lucha biológica se concentra en la fauna auxiliar que se introduce artificialmente en los invernaderos, y que aparecen reseñadas en la *Tabla 1*.

Cuando se cultiva con producción ecológica, según indican sus normas para todas las operaciones culturales, sólo es posible utilizar productos no procedentes de síntesis. En consecuencia, la protección sanitaria se efectúa con lucha biológica y el empleo de las siguientes productos fitosanitarios: *Bacillus thuringiensis*, cobre, azufre mojable, Azadiractina, jabón potásico, Piretrina natural.

Valoración económica. Para cultivar en sustrato, además de la tecnología necesaria, se requieren importantes inversiones en el equipamiento del invernadero. Por el contrario, la producción integrada y la producción ecológica tienen la ventaja de no exigir necesariamente grandes inversiones fijas, de forma que dan predominio a la gestión humana.

Con el nivel de inversiones requeridas, aunque se asignen periodos de amortización más

largos, son difíciles de asumir para un empresario, considerando su vida laboral y con frecuencia la inexistencia de sucesión. Los costes de mantenimiento son también muy elevados.

Los rendimientos obtenidos con el cultivo de pimiento en sustrato en el campo de Cartagena, son entre 47% y un 60% superiores a los del cultivo en suelo. Los costes unitarios totales son de 0,57 euros/Kg en cultivo en suelo y 0,72 €/Kg en cultivo en sustrato (Caballero y Fernández-Zamudio, 2006).

En la comarca del Campo de Cartagena la proporción de agricultores que ha introducido el control integrado con fauna auxiliar es casi total, y es que las ventajas de la PI con protección biológica son evidentes, y compensan moderados aumentos de costes. La producción ecológica está resultando viable con un buen control técnico y tiene a favor, la fiabilidad de la certificación. El cultivo se ha de iniciar con desinfección mediante la solarización o bien utilizando planta injertada y el resto de las operaciones culturales según el reglamento de PE. El rendimiento suele ser un 20 % inferior a la PI, es decir unos 8 Kg/m².

Los costes de los productos fitosanitarios son en €/m²:

- En control químico 0.481.
- En control integrado 0.264 más el importe de la fauna auxiliar (Tabla 2).

Las desinfecciones del suelo tienen los siguientes costes en €/m²: Química, con Telone C-35: 0,375; solarización con estiércol: 0,280; solarización con Vapam: 0,312. Por último, en la Tabla 2 se exponen los costes de la fauna auxiliar en el control biológico.

Ante la prohibición del bromuro de metilo, si se cultiva en suelo, es necesario aceptar las alternativas de desinfección disponibles. En términos generales, las variaciones en los costes se pueden asumir y no es cuestión decisiva. Lo recomendable es alternar los diferentes procedimientos de desinfección. El principal inconveniente de los procedimientos de solarización es la necesidad de prescindir de la producción de septiembre o incluso una parte de la de agosto; por otro lado, las desinfecciones químicas proporcionan una seguridad mayor (Caballero *et al.*, 2002).

EFFECTOS EN LA COMERCIALIZACIÓN

En el cultivo del pimiento en sustrato es importante la posibilidad de emplear variedades más exigentes y de mayor cotización, aunque en este caso es preciso una calefacción permanente, lo que actualmente presenta notables limitaciones por el elevado coste de los combustibles. Las principales ventajas de un aporte continuo de calor son la mejora significativa de los rendimientos y de los calendarios de recolección, con ampliación del periodo productivo.

Por parte de los compradores se considera de mejor calidad y condición comercial.

Respecto a la producción integrada según reglamentos autonómicos, parece que sus efectos se han “diluido” en unos años y lo que realmente queda son las producciones certificadas, bajo diversos protocolos de calidad y seguridad alimentaria entre los que son más frecuentes: *Eurep-Gap* o *Global-Gap*, *Nature's Choice*, QS, BRC, IFS, ISO-9001 e ISO-22000.

Al menos uno de ellos ha sido adoptado por cooperativas y alhóndigas, y en algunos casos aplican más de un sistema de certificación. Con independencia de los precios que se puedan obtener, una producción certificada suele tener prioridad de elección, pero parece probado que las grandes superficies están más dispuestas a exigir la calidad certificada a cargo del productor que a pagarla; nada de esto es extraño ya que las autoridades comunitarias le han entregado la trazabilidad gratis.

El problema permanente de la producción ecológica es encontrar el canal comercial adecuado. En las alhóndigas entrevistadas indican que, de momento, no hay suficiente demanda. La mayor parte de la producción ecológica procede de grandes empresas especializadas o de agricultores, socios de cooperativas. Encontrada una vía adecuada para

la comercialización pueden obtenerse buenos resultados, pero hay dificultades en la venta uida en los trabajos del Proyecto de Investigación RTA 04-072 que ha sido cofinanciado por el INIA y los Fondos FEDER.

Referencias bibliográficas

- Caballero P. y Fernández-Zamudio M.A., (2006). Valoración económica de la implantación del cultivo en sustrato. Capítulo del libro "Cultivo sin suelo: Técnicas para hortalizas en climas mediterráneos", Compendios de Horticultura, Vol. 17: 201-215. Ediciones de Horticultura SL.
- Caballero, P., De Miguel, M.D. y Fernández, M.A. (2002). Economic evaluation of methyl bromide alternatives used on the east coast of Spain. International Conference on Alternatives to Methyl Bromide. Sevilla. Proceeding of Conference pp: 298-301.
- Caballero, P., De Miguel, M.D. y Fernández, M.A. (2003). La intensificación y el uso de los factores de producción en horticultura. Actas del X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas (Pontevedra), pp: 55-57.
- Comisión de las Comunidades Europeas, (2003) "Indicadores para la integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agraria Común." Comunicación de la Comisión al Consejo y Parlamento Europeo (COM-2000-20 final).
- Disponible en http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_es.htm#indicators
- MAPA (2006). Anuario de Estadísticas Agrarias. Disponible en www.mapa.es

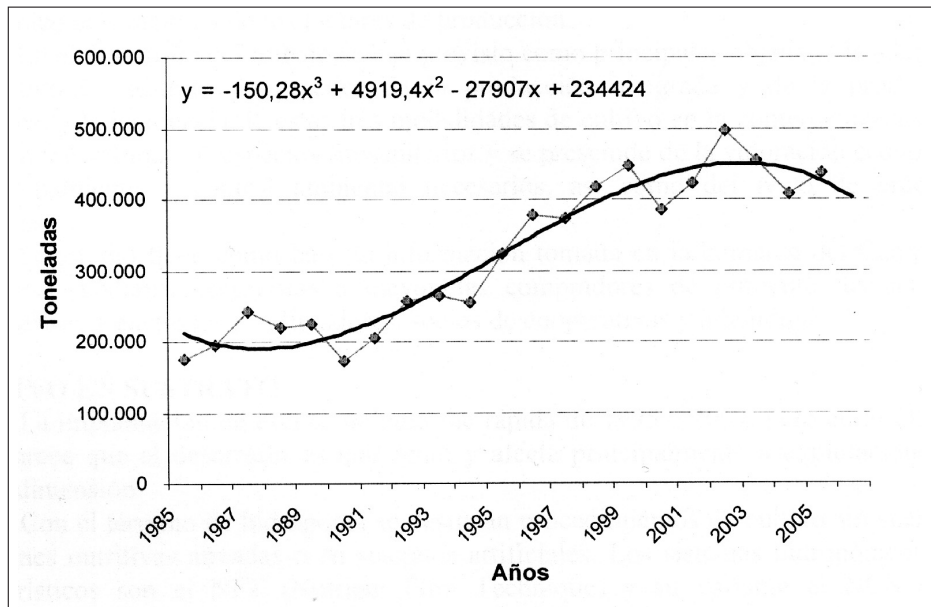


Figura 1: Evolución de las exportaciones en pimienta

Tabla 1: Evolución de los precios

Periodo	Ecuación de la tendencia	Variación %
1985-1998	$y=2,4699x+98,473$	35%
1999-2006	$y=-0,3326x+78,925$	-1%

Tabla 2: Coste de la fauna auxiliar

Especie	Ud /m ²	Coste (€/m ²)
<i>Amblyseius californicus</i>	1	0,0125
<i>Amblyseius cucumeris</i>	0,25	0,035
<i>Amblyseius swirski</i>	0,3	0,102
<i>Aphidius colemani</i>	0,25	0,007
<i>Eretmocerus mundus</i>	3	0,039
<i>Phytoseilus persimilis</i>	1	0,009
<i>Orius laevigatus</i>	2	0,112
Total:		0,3165

Fuente : Elaboración propia (2008)