

## Biodiversidad de la flora arvense en cultivos de mandarino según el manejo del suelo en las interfilas

M.T. MAS, A.M.C. VERDÚ

En la zona cítrica circundante al delta del Ebro se inventarió, en la primavera del 2002, la flora arvense presente en 62 parcelas de mandarinos en producción. Se trata de una muestra suficientemente representativa de la superficie dedicada en esta zona a los cultivos de cítricos. En total se catalogaron 112 especies pertenecientes a 30 familias botánicas. Entre éstas, destacan las Gramíneas y las Compuestas que contribuyen, entre las dos, con un 34 % al total de especies. En este trabajo se detallan la estructura florística y funcional de las parcelas estudiadas. El número de especies presentes fue mayor en las parcelas cuyas calles o interfilas fueron segadas, respecto a las que sufrieron aplicaciones de herbicidas químicos. En cambio, el número de especies encontradas no fue significativamente distinto ni en función del marco de plantación, ni en función de la edad de los árboles, ni en función de la clase textural, ni tampoco fue distinto en las cuatro zonas geográficas delimitadas en el área de estudio.

M.T. MAS, A.M.C. VERDÚ. Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona. DEAB-UPC. Av. Canal Olímpic s.n.(08860 Castelldefels, Barcelona). maite.mas@upc.edu, amc.verdu@upc.edu

**Palabras clave:** cítricos, malas hierbas, producción integrada, cubiertas herbáceas

### INTRODUCCIÓN

La flora arvense de los cultivos de cítricos ha recibido una cierta atención (BOIRA y CARRETERO, 1992; CARRETERO, 1994; RÍOS *et al.*, 1999) y su conocimiento es muy importante por varias razones. Desde el punto de vista productivo es absolutamente conveniente restringir la abundancia de estas especies para evitar en lo posible la aparición de fenómenos indeseables de competencia. Por otra parte, es conocido que algunas especies de malas hierbas pueden interaccionar con organismos parásitos de los cítricos y, de esta manera, convertirse en focos potenciales de irradiación de plagas y enfermedades (LOPES *et al.*, 2003). Aunque parezca paradójico, las plantas arvenses pueden atraer a insectos benéficos, por ejemplo porque pue-

den formar parte de flora apícola de una zona. Y, además, las malas hierbas se pueden contemplar, bajo determinados tipos de manejo, como especies interesantes si desea favorecer el uso de cubiertas herbáceas espontáneas. Sin ánimos de ser exhaustivos, por lo dicho anteriormente las malas hierbas son objeto de una controversia inherente a la práctica de la agricultura. Las malas hierbas, se quiera o no, son actrices en el escenario de la agricultura.

La necesidad de compaginar la explotación de los recursos agrarios con la protección de los ecosistemas y la conservación del potencial productivo de las tierras ha dado origen al concepto de "agricultura sostenible" (LLANOS, 1999). La materialización de este concepto en un conjunto de medidas y normas de producción específicas conduce a

definir la producción integrada (PI), según la Organización Internacional de Lucha Biológica e Integrada (OILB), como un sistema agrícola de producción de alimentos que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de regulación naturales y asegura a largo plazo una agricultura viable (LLANOS, 1999; MIRET, 2000). En ella, los métodos biológicos, químicos y otras técnicas son cuidadosamente elegidos y equilibrados, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente, la rentabilidad y las exigencias sociales.

En 1996 apareció una normativa sobre PI de Cítricos en Catalunya. Desde ese momento hasta la actualidad se ha pasado de 215 ha (1996/1997) a 302 ha (2000/2001) cultivadas, todas ellas en la provincia de Tarragona; y la producción ha experimentado un incremento de 5500 t (1996/1997) a 8544 t (2000/2001) (D.A.R.P., 2003). En el 2001 se publicó una norma técnica para la denominación genérica PI de Cítricos (GENERALITAT DE CATALUNYA, 2001). La normativa hace hincapié en que las calles de la explotación deben mantenerse obligatoriamente con una cubierta vegetal, ya sea espontánea o sembrada; tan sólo de forma excepcional se permite realizar un laboreo superficial para incorporar abono orgánico al final del periodo invernal. Recientemente se ha publicado la Norma Técnica Específica de la Identificación de Garantía Nacional de Producción Integrada de cítricos (BOE 7 de junio de 2004) que incide en los mismos aspectos.

Los procedimientos de no cultivo son ideales desde el punto de vista de conservación del suelo, y especialmente bajo "cubierta vegetal" es donde los suelos se encuentran en los niveles de productividad más elevados. Estas cubiertas vegetales reciclan elementos nutritivos, impiden la erosión del suelo y le dan estabilidad estructural, aumentan la actividad microbiológica en el suelo y ayudan a mantener el contenido en materia orgánica del suelo. Lo verdaderamente difícil es manejar de forma adecuada y económica la vegetación para compartir las necesidades de los agrios y de la cubierta (PUCHADES, 2001).

La utilización de cubiertas vegetales en condiciones climáticas mediterráneas es una práctica que persigue la finalidad de un manejo del suelo sostenible. Para llegar conseguir las es necesario conocer la flora arvense que albergan los distintos cultivos, por ejemplo almendros, avellanos u olivar (SANS y MASALLES 1995; MONTARD *et al.*, 1999; ALCÁNTARA *et al.*, 2003). Se trata, según INGELMO (1998) de economizar los recursos no renovables o lentamente renovables, de no introducir elementos contaminantes en el agroecosistema, y de gestionar adecuadamente los factores más dinámicos del medio (fertilidad física y fertilidad biológica del suelo). Este autor ha realizado selección de cubiertas vegetales sembradas (leguminosas y gramíneas, fundamentalmente) y las ha probado con la finalidad de estudiar las repercusiones sobre la fertilidad física de los suelos y sobre la presencia de malas hierbas.

En este trabajo se presentan algunos resultados de un análisis preliminar de la flora arvense presente en la zona citrícola del delta del Ebro realizado en la primavera de 2002. Corresponde a la fase inicial de un estudio que persigue como finalidad la exploración del uso de especies arvenses en las cubiertas vegetales de las calles de los cultivos, y pretende explorar la posible relación de distintos aspectos del manejo de las plantaciones con la flora arvense presente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Entre el 8 de abril y el 12 de junio de 2002 se inventarió la flora arvense de 62 parcelas de mandarinos situadas en 20 municipios del Sur de Tarragona y Norte de Castellón (figura 1). La elección de las parcelas estudiadas pretendía recoger la diversidad existente en la zona de estudio. En todas ellas los árboles se fertilizaban por goteo, y el manejo de las malas hierbas en las filas de árboles se realizaba mediante aplicaciones periódicas del herbicida glifosato. Desde el punto de vista del manejo de las malas hierbas, lo que separaba una fila de árboles de las calles situadas a su derecha y a su izquierda eran las man-

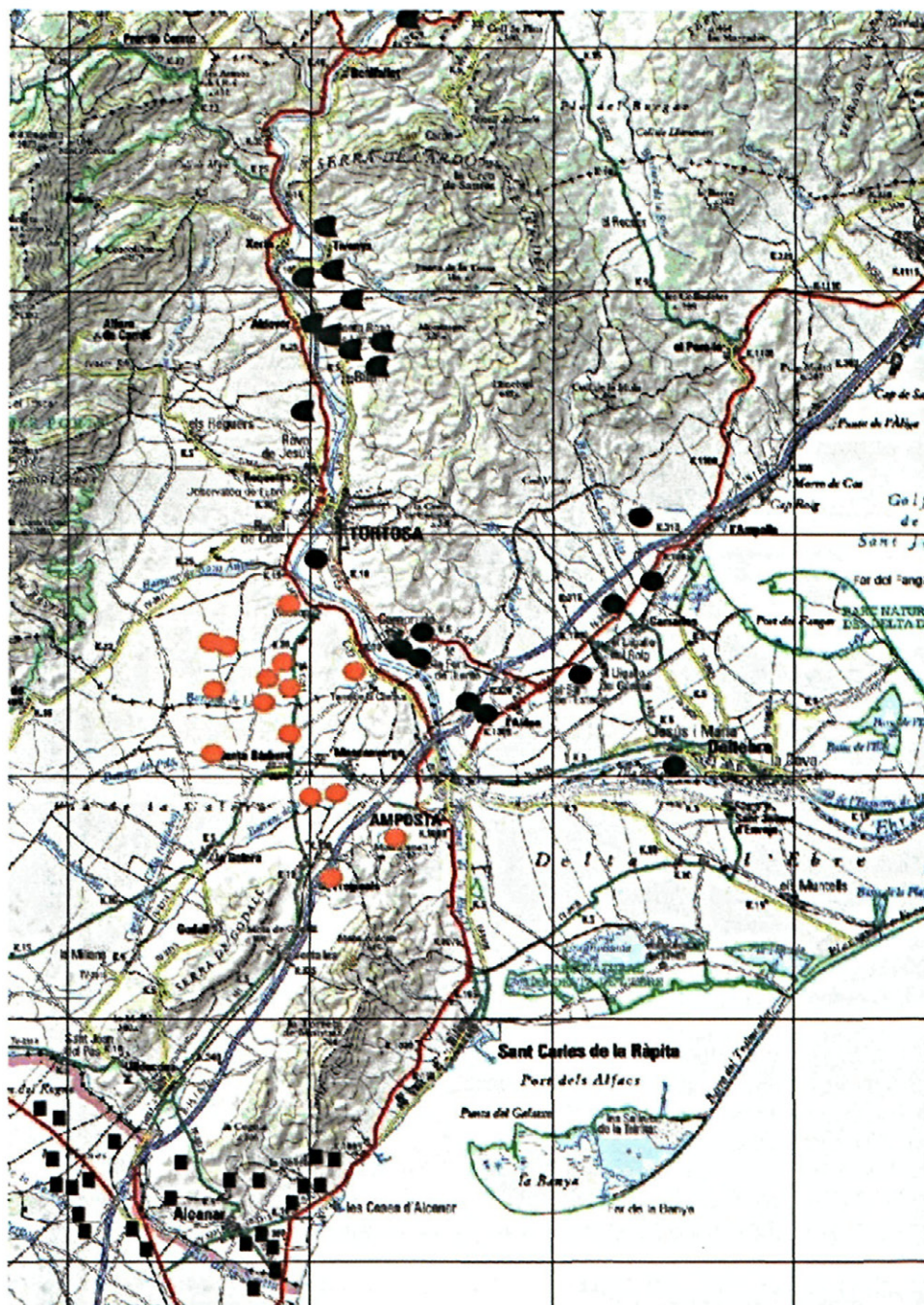


Figura 1. Localización de las 62 parcelas de mandarinos de la zona cítrica del delta del Ebro donde se inventarió la flora arvensis presente en la primavera de 2002. Se subdividieron en 4 zonas: (1  $\blacklozenge$ ), pertenecientes a municipios al Norte de Tortosa; (2  $\bullet$ ), situadas a lo largo del margen izquierdo del Ebro, entre Tortosa y Amposta; (3  $\bullet$ ), situadas a la largo del margen derecho del Ebro, también entre Tortosa y Amposta; y (4  $\blacksquare$ ), cercanas a Alcanar y Ulldecona.



Figura 2A. Parcelas de mandarinos de la zona citrícola del Delta del Ebro (primavera 2002):  
Presencia de cubierta herbácea espontánea en las interfilas.

gueras del riego por goteo situadas a ambos lados de la hilera de árboles (ver figura 2A).

Entre las variedades presentes en las parcelas destacaron ‘Nules’, ‘Clemenules’, ‘Marisol’ y ‘Fernandina’ (89%), aunque con menor representación también se observaron

‘Arrufatina’, ‘Esbal’, ‘Orogrande’ y ‘Oronules’. Los patrones eran citrange ‘Carrizo’ y ‘Troyer’. Según MERLE *et al.* (2004) algunos autores incluyen todas las variedades de mandarino en una sola especie, *Citrus reticulata* Blanco, mientras otros distinguen entre al



Figura 2B. Parcelas de mandarinos de la zona citrícola del Delta del Ebro (primavera 2002):  
Con las interfilas desprovistas de una cubierta herbácea homogénea.

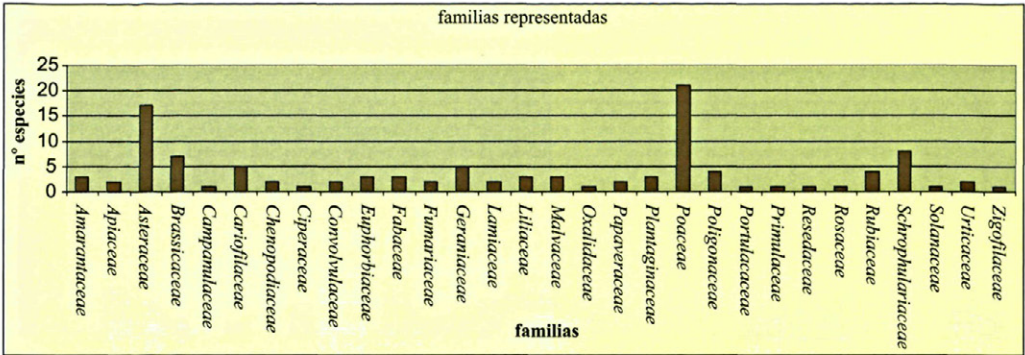


Figura 3. Número de especies de las familias botánicas catalogadas en una prospección de 62 parcelas de mandarinos en la zona cítricola del Delta del Ebro, realizada la primavera del 2002.

menos tres especies: *Citrus unshiu* Marc., *Citrus tangerine* Hort. ex Tan y *Citrus clementina* Hort. ex Tan.

Se evaluaron las diferencias en la flora arvense presente en función de cinco factores relacionados con el manejo de las explotaciones: (1) el año de plantación, que variaba entre 1976 y 1997 (edades entre 5 y 26 años, en el momento del estudio); (2) el rango observado en los marcos de plantación, que fue desde 4,5 x 2 m a 6 x 5 ; (3) el cultivo precedente en aquellas parcelas en que se conocía; (4) en lo referente al manejo de las calles, en 25 de las parcelas estudiadas se observó la presencia de una cubierta herbácea espontánea homogénea en las mismas (figuras 2A y 2B), mientras que en el resto no; (5) la textura de los suelos de las parcelas, que era variable (de arenoso-franco a franco limoso). También se compararon los inventarios en función de la zona geográfica a la que pertenecían las parcelas. Se consideraron cuatro zonas geográficas distintas, que se relacionan con el cauce del río Ebro de diferente forma (figura 1).

Los inventarios se llevaron a cabo mediante el muestreo de unos 300 m<sup>2</sup> distribuidos en dos calles (superficie entre filas de árboles) de la zona central de cada parcela. Cada inventario consistió en un listado de las especies presentes en cada parcela, determinadas según BOLÒS *et al.* (1993). La estructura florística de

las parcelas se analizó en términos de composición de especies (biodiversidad o riqueza específica). En función del tipo de manejo (siega química o mecánica) se agruparon las parcelas y a partir de los inventarios se calculó la proporción de parcelas en las que estaba presente una determinada especie (frecuencia relativa, expresada en porcentaje).

Cada especie se clasificó considerando su forma vital (clasificación simplificada de Raunkjaer (MASALLES *et al.*, 1988)), su ciclo (anual, bianual, perenne, etc), su morfotipo (monocotiledónea, dicotiledónea). Con esta

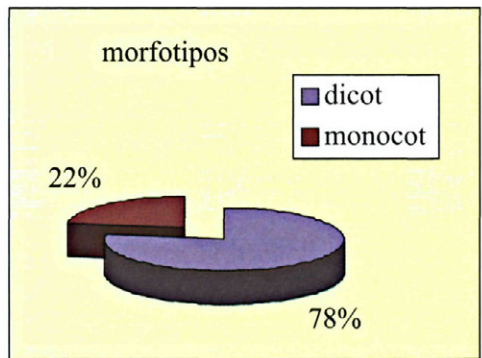


Figura 4. Distribución por morfotipos (dicot por dicotiledóneas, monocot por monocotiledóneas) de las especies catalogadas en una prospección de 62 parcelas de mandarinos en la zona cítricola del Delta del Ebro, realizada la primavera del 2002.

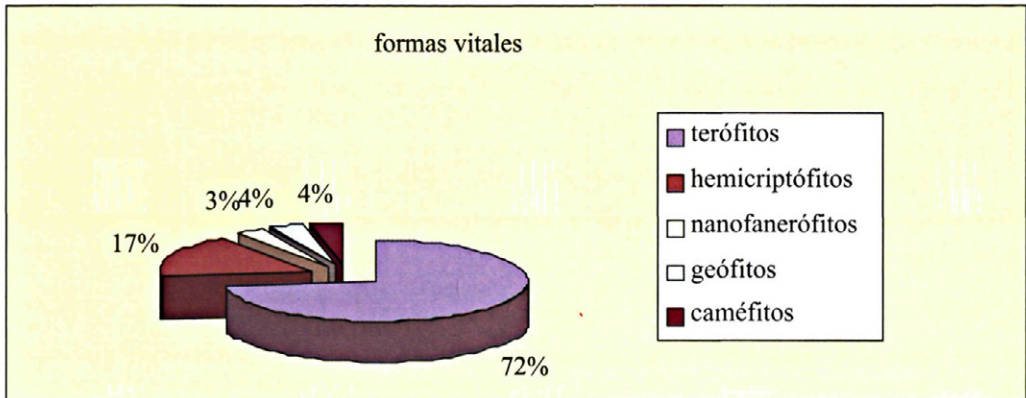


Figura 5. Distribución por formas vitales de las especies catalogadas en una prospección de 62 parcelas de mandarinos en la zona citrícola del Delta del Ebro, realizada la primavera del 2002. Tipología de formas vitales según MASALLES et al. (1988).

información se abordó el análisis de la estructura funcional de las parcelas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En dos de las 62 parcelas muestreadas no se observó la presencia de ninguna mala hierba. En las otras 60, se observaron un

total de 112 especies pertenecientes a 30 familias botánicas (figura 3). Destacan las Gramíneas (21 especies, 18,7 %) y las Compuestas (17 especies, 15,2%). Por morfotipos (figura 4), la distribución del total de especies resultó ser un 77,7 % de dicotiledóneas y el restante 22,3 % correspondió a monocotiledóneas.

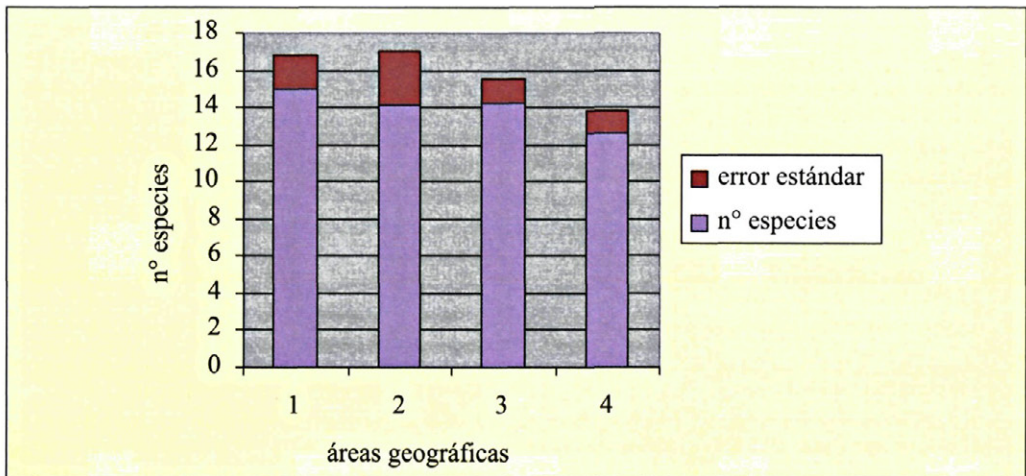


Figura 6. Riqueza específica (valores medios del número de especies) observada en las cuatro áreas geográficas delimitadas para el estudio florístico (primavera 2002) de parcelas de mandarinos en la zona citrícola del Delta del Ebro. Las áreas corresponderían a parcelas: (1), pertenecientes a municipios al Norte de Tortosa; (2), situadas a lo largo del margen izquierdo del Ebro, entre Tortosa y Amposta; (3), situadas a la largo del margen derecho del Ebro, también entre Tortosa y Amposta; y (4), cercanas a Alcanar y Ulldecona.

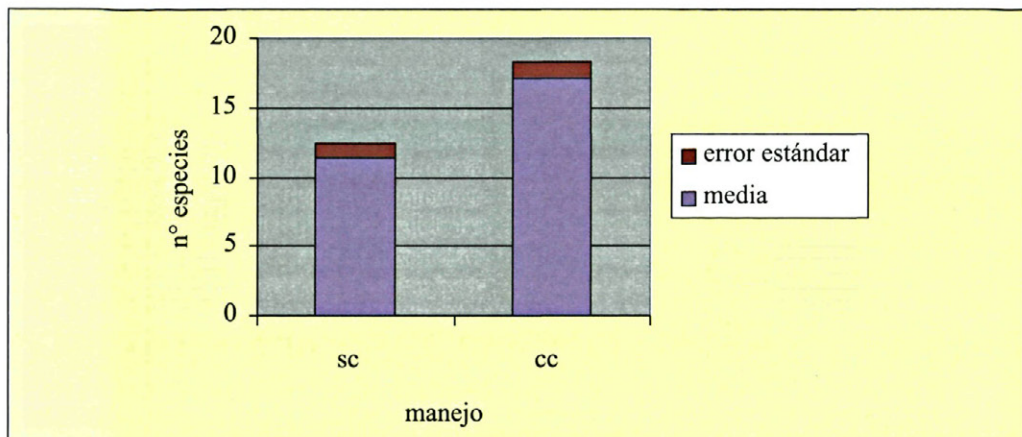


Figura 7. Riqueza específica (valores medios del número de especies) observada en las parcelas de mandarinos con distinto manejo (sc, sin cubierta herbácea; cc, con cubierta herbácea) en la primavera del 2002 en la zona citrícola del Delta del Ebro.

Atendiendo a la forma vital (figura 5), un 72,5% de las especies son terófitos. De estas, no obstante, se reconocen algunas especies que pueden comportarse también como especies en que determinados individuos llegan a superar en algunos casos la estación invernal (por ejemplo: *Lamium amplexicaule*, *Diplotaxis erucooides*), o que pueden llegar a ser bianuales (por ejemplo: *Papaver rhoeas*, *Geranium molle*), o incluso perennes (por ejemplo: *Poa annua*, *Sonchus tenerrimus*). Un 3,7 % de las especies son caméfitos, otro porcentaje igual geófitos, un 17,4% hemicriptófitos y un 2,8 % nanofanerófitos.

La riqueza específica media (o biodiversidad media) de las 62 parcelas estudiadas fue de 13,7 especies (error estándar = 0,8). Los valores extremos de biodiversidad fueron el menor 0 especies (dos parcelas) y el mayor 29 especies (1 parcela). Las especies presentes en un número mayor de parcelas fueron: *Poa annua* (en 44 parcelas), *Convolvulus arvensis* (en 32 parcelas), y *Sonchus asper* (en 27 parcelas). En la figura 6 se muestran los valores medios del número de especies presentes en las cuatro áreas geográficas que se delimitaron para programar la prospección de las parcelas. La riqueza específica

media por zonas osciló entre 12,6 y 15 especies, valores que no difirieron significativamente desde el punto de vista estadístico.

En la figura 7 se muestran los resultados de riqueza específica media de las parcelas agrupadas según el manejo realizado en las calles. Las diferencias son estadísticamente significativas, de manera que las parcelas que no presentan cubierta herbácea ostentan un número menor de especies de malas hierbas.

En las figuras 8, 9 y 10 se representan los resultados obtenidos estratificando las parcelas obtenidas de acuerdo con el tipo de clase textural del suelo, la edad de los árboles y el marco de plantación empleado. Los valores medios registrados en las distintas parcelas para estos factores no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Atendiendo a los resultados obtenidos no parece que estos factores sean relevantes desde el punto de vista de la biodiversidad de malas hierbas en parcelas de mandarinos.

Los resultados indican que, desde el punto de vista de la biodiversidad de malas hierbas, el manejo de las calles es el factor que permite diferenciar (significación estadística) el elenco de parcelas estudiadas. Atendiendo a los taxones específicos, el estudio de los inventarios permitió detectar

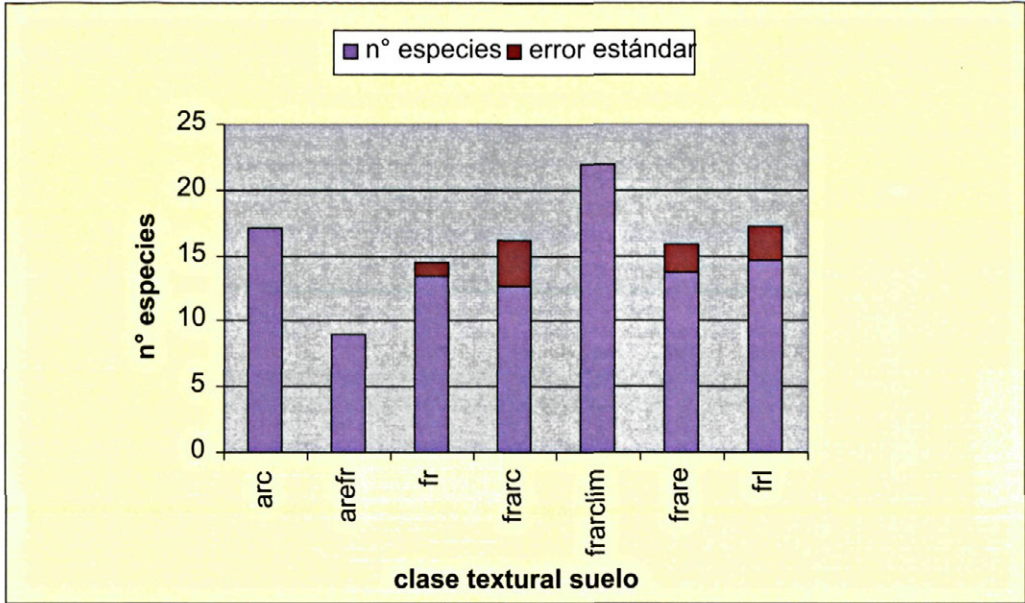


Figura 8. Riqueza específica (valores medios del número de especies) observada en las parcelas de mandarinos con distinta clase textural del suelo (arc: arcilloso, arefr: arenoso-franco; fr: franco; frarc: franco-arcilloso, frarclim: franco-arcilloso-limoso; frare: franco-arenoso; frl: franco-limoso) en la primavera del 2002 en la zona citrícola del Delta del Ebro. De las clases texturales arc, arefr y frarclim sólo se dispone de una observación.

un grupo de especies con elevada significación a la hora de discriminar entre el tratamiento de las parcelas (ver cuadro 1). Estas especies son las que superan una diferencia del 10 %, en valor absoluto, entre las frecuencias observadas en cada tipo de tratamiento. El grupo formado por *Anagallis arvensis*, *Bromus catharticus*, *Bromus rubens*, *Calendula arvensis*, *Chondrilla juncea*, *Conyza canadensis*, *Erodium malacoides*, *Galium aparine*, *Geranium rotundifolium*, *Hedypnois rhagadioloides*, *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Medicago littoralis*, *Poa annua*, *Setaria viridis*, *Sherardia arvensis*, *Sisymbrium irio*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus* y *Torilis nodosa* son las que presentan una frecuencia relativa más elevada en las parcelas con cubierta herbácea. La situación inversa se observó en *Allium roseum*, *Anthirrhinum orontium*, *Euphorbia prostrata*, *Lamium amplexicaule* y *Portulaca oleracea*.

Es interesante, desde el punto de vista de su uso potencial, la alta vinculación al grupo de parcelas en las que las calles se manejan mediante el uso de cubiertas autóctonas que presentan *H. murinum*, *B. rubens* y *S. irio*. Se trata de especies con características sugerentes dado que pueden llegar, junto con individuos de otras especies, a constituir una cubierta bastante densa y homogénea. Las dos gramíneas que actuarían como dominantes son de crecimiento moderado en altura, característica interesante para el manejo del cultivo. La cubierta podría permanecer casi todo el año, y en inviernos muy fríos y en veranos muy secos las gramíneas asegurarían una cubierta rastrojera. Para facilitar la entrada de nitrógeno por fijación sería muy indicado contar con la presencia de una leguminosa (*Medicago* sp. o *Melilotus* sp.). *Medicago* facilitaría una mejor estructuración de la cubierta, ya que si fuera de crecimiento postrado contribuiría a la biestratificación de la misma.



**Cuadro 1. Frecuencias relativas de las especies que superan una diferencia en valor absoluto del 10 % entre los dos grupos establecidos (en gris se han señalado las que tienen una presencia mayor en parcelas sin cubierta).**

Especies	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa
	Parcelas con cubierta	Parcelas sin cubierta
<i>Allium roseum</i>	8.0	18.9
<i>Anagallis arvensis</i>	44.0	27.0
<i>Antirrhinum orontium</i>	0.0	16.2
<i>Bromus catharticus</i>	16.0	0.0
<i>Bromus rubens</i>	44.0	5.4
<i>Calendula arvensis</i>	56.0	24.3
<i>Chondrilla juncea</i>	24.0	8.1
<i>Coryza canadensis</i>	48.0	35.1
<i>Erodium malacoides</i>	36.0	18.9
<i>Euphorbia prostrata</i>	20.0	32.4
<i>Galium aparine</i>	32.0	16.2
<i>Geranium rotundifolium</i>	48.0	21.6
<i>Hedynois rhagadioloides</i>	12.0	0.0
<i>Hordeum murinum</i>	72.0	13.5
<i>Lamarckia aurea</i>	32.0	10.8
<i>Lamium amplexicaule</i>	4.0	18.9
<i>Medicago littoralis</i>	44.0	32.4
<i>Poa annua</i>	88.0	59.5
<i>Portulaca oleracea</i>	8.0	18.9
<i>Setaria viridis</i>	16.0	5.4
<i>Sherardia arvensis</i>	36.0	13.5
<i>Sisymbrium irio</i>	32.0	8.1
<i>Sonchus asper</i>	56.0	35.1
<i>Sonchus oleraceus</i>	48.0	21.6
<i>Torilis nodosa</i>	16.0	5.4

**CONCLUSIONES**

Una gestión correcta de la producción agrícola implica el conocimiento de las relaciones dinámicas que tienen lugar en el sistema productivo. En zonas de clima mediterráneo, el uso de cubiertas herbáceas temporales (sembradas) puede ser útil durante un período inicial de tiempo en el que la explotación transite de un sistema convencional a un sistema de producción

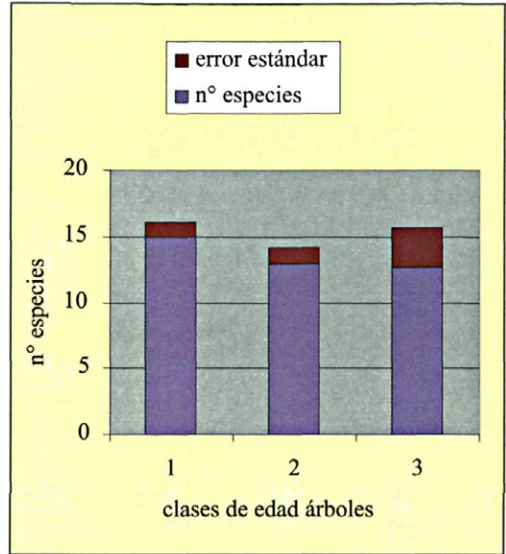


Figura 9. Riqueza específica (valores medios del número de especies) observada en las parcelas de mandarinos según la clase de edad de los árboles, en la primavera del 2002 en la zona citrícola del Delta del Ebro. Clases de edad (1: 6 a 9 años; 2: 10 a 19 años; 3: 20 a 26 años).

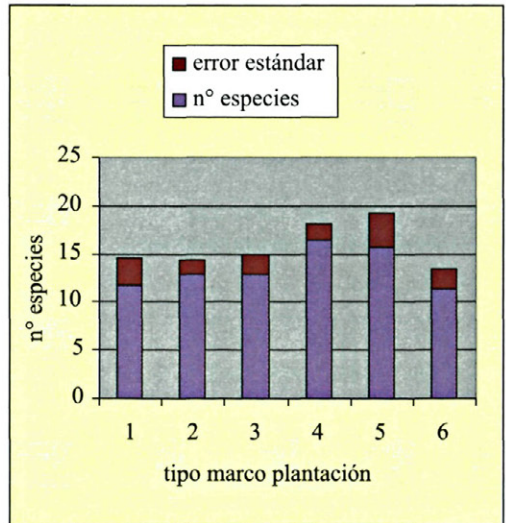


Figura 10. Riqueza específica (valores medios del número de especies) observada en las parcelas de mandarinos según el tipo de marco de plantación empleado, en la primavera del 2002 en la zona citrícola del Delta del Ebro. Tipos (1: ≤12.5 m<sup>2</sup>; 2: 12.51-15 m<sup>2</sup>; 3: 15.1-17.5 m<sup>2</sup>; 4: 17.51-20 m<sup>2</sup>; 5: 20.1-22.5 m<sup>2</sup>; 6: >22.5 m<sup>2</sup>).

integrada. Pero si se desea un sistema sostenible el productor deberá contemplar la necesidad de manejar una cubierta vegetal espontánea, ya sea inicialmente o después de haber sembrado. Además, el manejo de las calles (con o sin cubierta herbácea) determina una estructura de la comunidad de malas hierbas distinta. La riqueza florística de las parcelas varía según sea su manejo. En aquellas donde se favorece la cubierta herbácea espontánea se detecta una mayor biodiversidad, y contienen en mayor proporción algunas especies discriminantes que las caracterizan. Aunque sería necesaria

profundizar en su estudio, hay una gradación entre inventarios que podrían asignarse a comunidades ruderales en un extremo, a comunidades arvenses en el otro. Es posible que las parcelas segadas se asimilen más al primer grupo mencionado, y las tratadas con herbicidas al segundo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias la financiación concedida a través del proyecto RTA-02-068.

## ABSTRACT

MAS M.T., A.M.C. VERDÚ. 2005. Weed flora biodiversity in mandarin citrus orchards depending on middles management programs. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 231-241.

During the springtime of 2002, a survey was carried out in the region around the Delta of Ebro River in order to evaluate the weed flora in 62 mandarin orange orchards in production. It was a sufficiently representative sample of the surface devoted in this zone to these citrus crops. In total, 112 species belonging to 30 families of flowering plants were catalogued. Amongst them, Poaceae and Asteraceae represented 34 % of the total species observed. The floristic and functional structure of the orchards is analyzed. The number of weed species was greater in plots mechanically mowed than in plots chemically mowed. There were no significant differences in number of species depending on the planting system, the tree age, the soil texture or the delimited geographical zone of the study.

**Key words:** citrus, weeds, integrated management, vegetated strips

## REFERENCIAS

- ALCÁNTARA C., SÁNCHEZ S., SAAVEDRA M. 2003. Siega mecánica y capacidad de rebrote de cubiertas de crucíferas en olivar. En *Actas del IX Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, Barcelona 4-6 noviembre 2003* [CD ROM]. UPC. Servei de Comunicació Institucional pp 143-147.
- BOIRA H., CARRETERO J. L. 1992. Aspectos ecológicos de la vegetación arvense de los cítricos. *Actas del Congreso 1992 de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 99-104.
- BOLÓS O. DE, VIGO J., MASALLES R. M., NINOT J. M. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic, 2ª ed. Barcelona.
- CARRETERO J. L. 1994. La flora arvense de los cítricos españoles. *Phytoma-España*, 63, pp 19.
- D.A.R.P. 2003. Quadre resum de la situació de la Producció Integrada a Catalunya des de l'any 1995 a l'any 2001. Generalitat de Catalunya. [documento electrónico] <http://www.gencat.es/darp/c/camp/pi/quapi01.pdf>
- GENERALITAT DE CATALUNYA. 2001. Norma tècnica per a la Denominació Genèrica Producció Integrada de cítrics. 2001. DOGC núm. 3523 [documento electrónico] <http://www.gencat.es/darp/c/camp/cinteg03.htm>
- INGELMO F. 1998. Uso de cubiertas vegetales herbáceas en cultivos de cítricos para el uso sostenible del suelo. *Revista Valenciana d'Estudis Autònoms*, 25: 377-389.
- LOPES S. A., MARCUSSI S., TORRES S. C. Z., SOUZA V., FAGAN C., FRANCA S. C., FERNANDES N. G., LOPES J. R. S. 2003. Weeds as alternative hosts of the citrus, coffee, and plum strains of *Xylella fastidiosa* in Brazil. *Plant Disease*, 87: 544-549.
- LLANOS M. 1999. Producción integrada en cítricos. *Vida rural* N° 88 [documento electrónico] <http://www-eumedia.es/articulos/vr/hortofrut/88citricos.htm>.
- MASALLES R. M., CARRERAS J., FARRÀS A., NINOT J. M., CAMARASA J. M. 1988. *Història Natural dels Països*

- Catalans. 6: Plantes Superiors. Encicl. Catalana S.A. Barcelona.
- MERLE H., MORÓN M., BLÁZQUEZ A., BOIRA H. 2004. Taxonomical contribution of essential oils in mandarins cultivars. *Biochemical Systematics and Ecology*, **32**: 491-497.
- MIRET F. 2000. Producción integrada de frutales en la Comunidad de Cataluña. *Vida Rural* N° 110. [documento electrónico] <http://www.eumedia.es/articulos/vr/hortofrut/110frutales.html>
- MONTARD F. X. DE, RAPEY H., DELPY R., MASSEY P. 1999. Competition for light, water and nitrogen in an association of hazel (*Corylus avellana* L.) and cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). *Agroforestry Systems*, **43**: 135-150.
- PUCHADES J. 2001. Empleo de cubiertas vegetales en cítricos. *La Huerta y el Campo*. [documento electrónico] <http://www.docum.com/huerta/index.htm>
- SANS F.X., MASALLES, R.M. 1995. Phenological patterns in an arable land weed community related to disturbance. *Weed Research*, **35**: 321-332.
- RÍOS S., CRESPO M.B., ALCARAZ F., SOLANAS J.L. 1999. Fenología de dos comunidades arvenses en los huertos tradicionales de cítricos del Levante español. *Actas del Congreso 1999 de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 59-64.

(Recepción: 10 junio 2004)

(Aceptación: 12 enero 2005)