

DISTRIBUCIÓ I FENOLOGIA DE LES MALES HERBES DELS CULTIUS HORTÍCOLES DEL LITORAL CATALÀ (1995-96): PRIMERS RESULTATS

J. IZQUIERDO¹, J. LL. BOSQUE¹ i M. COLOMER²

RESUM

En el període comprès entre juny de 1995 i juny de 1996 es va realitzar el seguiment de 141 punts d'observació emplaçats en 34 finques col·laboradores de les comarques amb importància hortícola del litoral català. Els punts d'observació consistien en microparcel·les en què el cultiu no patia cap mena de control de la vegetació adventícia. En aquests punts d'observació es recullen dades florístiques, de densitat i fenològiques. Els resultats ofereixen informació sobre la distribució, la freqüència, la importància i la presència al llarg de l'any de les males herbes.

Paraules clau: males herbes, cultius hortícoles, abundància, fenologia, Catalunya.

INTRODUCCIÓ

El control de les males herbes ha jugat tradicionalment un paper important entre les diverses pràctiques culturals dels conreus hortícoles (Bond, 1992). Els caràcters del sistema de producció d'aquest grup de cultius condicionen notablement la problemàtica existent en relació a les males herbes.

Les característiques agronòmiques dels cultius hortícoles (rotacions intenses, grans aportes de fertilitzants al sòl, ús de la desinfecció del terreny, nombre elevat de perturbacions del terreny al llarg de l'any...) seleccionen una flora arvense associada amb uns caràcters molt competitius. Les espècies presents en les comunitats de males herbes dels cultius hortícoles es caracteritzen per tenir cicles biològics curts, elevada producció de llavors, gran avidesa pels nutrients minerals... que es tradueix en la majoria dels casos en una gran capacitat de generar danys als cultius, fins i tot a densitats baixes (Bell, 1995; Damato i Montemurro, 1986).

La composició de la flora arvense present en els cultius hortícoles de la Península Ibèrica ha estat definida amb anterioritat per alguns autors (Vasconcelos, 1989; Medina, 1995; Consola i Recasens, 1989; Carretero, 1989). Les diferències en els caràcters del sistema de producció fan que aquests resultats previs no puguin ser extrapolats a la zona del litoral català, on es concentra bona part de la superfície hortícola catalana. En aquest situació, no es disposa d'una visió global sobre la problemàtica de males herbes en la zona d'estudi.

L'objectiu l'estudi de les espècies presents en les comunitats arvenses dels cultius hortícoles del litoral català, definit la seva importància, el seu comportament fenològic i la seva distribució, com una de les bases per a l'establiment de mesures de control racionals.

MATERIAL I MÈTODES

En el període comprès entre juny de 1995 i juny de 1996 es va realitzar el seguiment de 141 punts d'observació emplaçats en 34 finques col·laboradores de les comarques amb importància hortícola del litoral

1. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Urgell, 187. 08036 Barcelona
2. Bayer Hispania-Divisió Fitosanitarios. Pau Claris, 196. 08037 Barcelona

català. El nombre de finques col.laboradores per comarca es va establir en base a la seva superfície dedicada a horta. En cada període dins l'any agrícola (estiu, tardor, hivern i primavera) es va establir, com a mínim, un punt d'observació per finca col.laboradora consistent en una microparcel·la d'uns 10-25 m² implantada sobre cultiu en el moment de sembra/plantació i que no rebia cap mena de mesura de control de la vegetació adventícia durant el desenvolupament del conreu. La implantació de punts d'observació es va realitzar sempre en cultius no protegits i, fonamentalment, en els sis conreus hortícoles amb major importància a nivell de superfície a Catalunya. En les comarques en les que es realitza el seguiment es va implantar, en terme mig, un punt d'observació per cada 120 ha de superfície hortícola.

Al llarg del cicle del cultiu on estava implantat cadascun dels punts d'observació es va procedir al seguiment de la vegetació adventícia amb una freqüència entre 3-6 setmanes (en funció del cultiu i de les condicions ambientals). En cada avaluació en el temps es va realitzar un inventari florístic definitiu:

1) Grau d'abundància de cadascuna de les espècies observades a partir de l'estimació visual del nombre d'individus per unitat de superfície. Les anotacions es van fer seguint l'escala de Barralis (1976) amb un valor mínim d'1 i un màxim de 5.

2) Estadi fenològic de cada espècie: s'estimava visualment el percentatge d'individus de cada espècie inclòs dins cada estadi fenològic (germinació, vegetatiu, floració i fructificació).

Durant l'estudi es van realitzar un total de 334 inventaris florístics que eren complementats amb inventaris parcials dins la mateixa finca col.laboradora o comarca, sempre dins de cultiu hortícola.

Per a la denominació de les espècies es va seguir, fonamentalment, la nomenclatura de Tutin *et al.* (1964-1993) amb les excepcions dels gèneres *Amaranthus spp.*, *Conyza spp.*, *Galinsoga spp.* i *Oxalis spp.*

RESULTATS I DISCUSSIÓ

1. Importància de les espècies observades

Al llarg de l'estudi es van observar un total de 147 espècies com a males herbes dins de cultiu hortícola, éssent les famílies botàniques més ben representades les Gramínies i les Compostes (amb un 32 % del total d'espècies) i dins del tipus biològics el grup dels teròfits (amb un 78 % del conjunt d'espècies).

Les espècies que van presentar una major presència en els punts d'observació i un major grau d'infestació es troben, per períodes, en la Taula 1. Algunes de les espècies presents en els cultius hortícoles que van presentar uns valors més elevats d'abundància global (A_{tot}), com *Portulaca oleracea* o *Sonchus oleraceus*, coincideixen amb les més importants en altres grups de conreus. Aquest fet es deu a que corresponen a espècies poc específiques i de gran amplitud ecològica amb la capacitat d'adaptar-se a diferents cultius i condicions de maneig.

Comparant les espècies observades amb una major importància amb els resultats d'altres autors (per als períodes en els que és possible) s'observen algunes diferències notables en la composició florística i el nivell d'abundància de les espècies comunes, especialment en relació amb aquelles sistemes de producció més extensius o que practiquen alternatives mixtes entre hortícoles i altres conreus herbacis (Vasconcelos, 1989; Consola i Recasens, 1989). Aquestes diferències posen de manifest la importància dels factors culturals, independentment de les distintes condicions ambientals, sobre la definició de la composició florística de la comunitat arvense.

La llista de les 20 espècies principals de cada període exposada en la Taula 1 ens dóna informació sobre les males herbes més comunes i amb majors graus d'infestació (B_{max}) del conjunt de punts d'observació. Algunes espècies, però, tot i presentar unes densitats per unitat de superfície elevades tenen una presència al llarg del litoral català reduïda, concentrada en comarques o zones molt concretes. Aquest és el cas d'aquelles males herbes que s'han de considerar d'importància local. En aquest grup trobem a espècies com: *Chenopodium glaucum*, *Echinochloa colonum*, *Galinsoga parviflora* o *Oxalis debilis spp. corymbosa*.

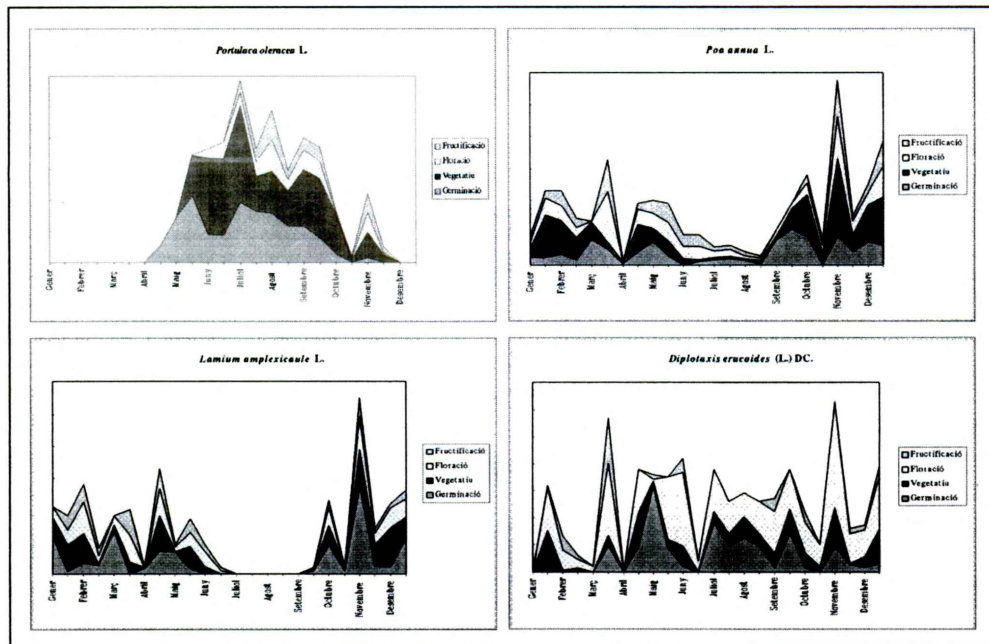
Per altra banda, les 20 espècies majoritàries representen un percentatge reduït en relació al conjunt

Taula 1. Abundància global (A_{tot})¹ per períodes de les 20 espècies majoritàries dins de cultiu hortícola en el litoral català.

	ESTIU 95		TARDOR 95		HIVERN 95-96		PRIMAVERA 96	
1	<i>Portulaca oleracea</i> L.	344.7	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	266.1	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	238.0	<i>Portulaca oleracea</i> L.	172.8
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	191.4	<i>Poa annua</i> L.	218.3	<i>Poa annua</i> L.	205.0	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	137.8
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	163.5	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	173.7	<i>Senecio vulgaris</i> L.	164.6	<i>Chenopodium album</i> L.	131.3
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	134.9	<i>Senecio vulgaris</i> L.	162.8	<i>Urtica urens</i> L.	159.3	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	131.0
5	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	130.2	<i>Urtica urens</i> L.	147.9	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	133.1	<i>Senecio vulgaris</i> L.	117.4
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	126.9	<i>Veronica persica</i> Poir.	115.3	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	123.6	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	113.5
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	118.5	<i>Portulaca oleracea</i> L.	107.6	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	121.4	<i>Urtica urens</i> L.	99.0
	<i>Amaranthus blitum</i> L.	116.6	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	102.3	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	114.1	<i>Poa annua</i> L.	97.0
10	<i>Chenopodium album</i> L.	113.5	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	88.1	<i>Medicago nigra</i> (L.) Krocher	107.4	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	95.6
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	111.8	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	88.0	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	88.0	<i>Cyperus rotundus</i> L.	92.8
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	101.5	<i>Cyperus rotundus</i> L.	81.4	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	85.9	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	85.3
	<i>Urtica urens</i> L.	74.9	<i>Chenopodium album</i> L.	81.4	<i>Veronica hederifolia</i> L.	69.0	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	83.1
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	73.2	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	77.2	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	62.0	<i>Polygonum aviculare</i> L.	83.1
	<i>Chenopodium murale</i> L.	56.7	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	72.7	<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron.	62.0	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	71.0
15	<i>Solanum nigrum</i> L.	54.9	<i>Malva sylvestris</i> L.	62.2	<i>Veronica persica</i> Poir.	61.7	<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	70.9
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	53.3	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	59.9	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	57.2	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	68.9
	<i>Poa annua</i> L.	45.0	<i>Chenopodium murale</i> L.	55.3	<i>Galium aparine</i> L.	57.0	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	65.7
	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	43.4	<i>Medicago nigra</i> (L.) Krocher	52.2	<i>Malva sylvestris</i> L.	54.7	<i>Veronica persica</i> Poir.	63.7
	<i>Euphorbia postrata</i> Aiton	41.6	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	49.9	<i>Vicia sativa</i> L.	52.3	<i>Medicago nigra</i> (L.) Krocher	60.6
20	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	40.0	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	45.7	<i>Polygonum aviculare</i> L.	47.7	<i>Solanum nigrum</i> L.	60.6

¹ $A_{\text{tot}} = F_r \diamond B_{\text{max}}$, on F_r és la freqüència relativa d'aparició de l'espècie (el % de punts d'observació on ha estat detectada) i B_{max} és la mitjana dels índexs de Barralis (1976) màxims de cadascun dels punts d'observació

Figura 1. Diagrames fenològics en les condicions dels cultius hortícoles del litoral català per a males herbes exemple dels diferents cicles de desenvolupament.



d'espècies observat en cada període amb valors que oscil·len entre el 16 i el 35 % (els valors més baixos corresponen als períodes de tardor i primavera, amb major nombre d'espècies). Aquest fet posa de manifest la gran heterogeneïtat en la composició florística entre els punts d'observació, fins i tot dins un mateix període de seguiment, de forma que cal entendre la llista de 20 espècies com una visió simplificada i limitada de la realitat de males herbes dels cultius hortícoles de la zona d'estudi.

2. Estacionalitat de la importància i fenologia de les espècies

En base al període en el que cadascuna de les espècies assoleix el seu valor màxim d' A_{tot} (Taula 1) podem diferenciar tres grups de males herbes, amb una clara correspondència amb el període de desenvolupament basat en la seva fenologia:

- valor màxim d' A_{tot} durant primavera-estiu (espècies de cicle estival). En termes generals inicien el procés de germinació a partir d'abril o maig i el poden mantenir-lo fins setembre, desenvolupant-se durant tot l'estiu. Són espècies de cicle molt curt i al llarg de l'estiu podem trobar en el mateix moment individus en diversos estadis fenològics. Entre les espècies d'aquest grup es troben *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus*, *Portulaca oleracea* (veure Figura 1) o *Setaria verticillata*. Tot i que és un grup bastant homogeni es van observar algunes diferències en el desenvolupament d'algunes espècies atribuïbles en bona part a diferents graus de termofília.
- valor màxim d' A_{tot} durant tardor-hivern. En aquest grup trobaríem espècies com *Coronopus didymus*, *Lamium amplexicaule*, *Lolium rigidum*, *Medicago nigra*, *Poa annua*, *Stellaria media*, *Urtica urens* o *Veronica persica*. En el cas més estricte del grup trobaríem a *Lamium amplexicaule* que no es desenvolupa durant l'estiu (Figura 1). Amb un comportament diferent van ser observades espècies com *Poa annua* (Figura 1) o *Urtica urens* que poden trobar-se durant tot l'any però que presenten una major presència en els períodes menys càlids. Alguna d'aquestes espècies, com *Veronica persica*, ha estat citada com una espècie amb la capacitat de desenvolupar-se durant tot l'any (Senellart, 1992). El comportament distint observat en la zona del litoral català ha d'atribuir-se a diferències importants en les condicions ambientals respecte la referència bibliogràfica.

- sense una pauta definida (espècies indiferents). Les espècies integrants d'aquest grup han estat observades amb igual presència en tots els períodes de l'any. Alguns dels exemples més clars són els de *Convolvulus arvensis*, *Diploaxis eruroides*, *Senecio vulgaris* o *Sonchus oleraceus*. Aquestes dues darreres espècies estan citades en algunes publicacions com espècies anuals d'estiu. En les condicions del litoral català, amb uns hiverns relativament suaus, el seu cicle vital abarcar tot l'any. *Diploaxis eruroides* és una espècie que en condicions de cultius de secà no pot desenvolupar-se durant el període càlid (Mendiola i Olmedo, 1987). En les condicions dels cultius hortícoles, sense limitacions en els recursos hídrics gràcies al regadiu, pot germinar i créixer fins i tot durant l'estiu. Aquest aspecte ha fet que certs autors arribin a considerar a *Diploaxis eruroides* com una espècie molt ambivalent (Carretero, 1989) i amb els caràcters de comportament necessaris per a competir eficaçment en situacions molt diverses (Chamorro i Sans, 1995).

Els grups definits i el comportament observat en algunes espècies s'ha d'entendre en el context dels condicionants ambientals que creen els cultius hortícoles. Els diagrames fenològics que es presenten (Figura 1) es troben condicionats per la freqüència i la intensitat dels seguiments, per una banda, i per les condicions meteorològiques particulars del període entre juny de 1995 i juny de 1996.

3. Distribució de les espècies

Les diferents pautes de distribució responen al comportament de cadascuna de les espècies. Així trobem espècies de distribució generalitzada, que coincideixen amb les espècies majoritàries, de gran amplitud ecològica i amb la possibilitat d'adaptar-se a una gran diversitat d'ambients. En un segon grup trobaríem a males herbes que, tot i caracteritzar-se també per una poca especificitat, es van presentar amb major abundància en certes comarques (*Amaranthus blitum*, *Coronopus didymus*, *Medicago nigra*...). En un tercer conjunt es poden agrupar espècies que es van caracteritzar per tenir unes freqüències moderades però que en certes zones assolien graus d'infestació o presències elevades (*Amaranthus deflexus*, *Chenopodium glaucum*, *Galinsoga parviflora*, *Oxalis debilis* spp. *corymbosa*...). La diferent presència en les diferents zones pot atribuir-se a diferències en les pràctiques culturals i en les condicions ambientals (especialment aspectes edàfics). En un darrer grup trobaríem aquelles espècies que es troben en processos d'introducció o expansió, com *Abutilon theophrasti* o *Eleusine indica*.

AGRAÏMENTS

El present treball s'ha portat a terme gràcies al suport econòmic de la Institució Catalana d'Estudis Agraris (ICEA), filial de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC).

BIBLIOGRAFIA

- ATKINS, P.; BURN, A.J. (1991). The future of weed control in UK horticulture: a grower's view. Proc. Brighton Crop Protection Conference-Weeds: 573-580.
- BARRALIS, G. (1976). Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles: application a la Côte d'Or. V Coll. Int. sur l'Écologie des Mauvaises Herbes (Dijon) I: 59-69.
- BELL, C.E. (1995). Broccoli (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) yield loss from Italian Ryegrass (*Lolium perenne*) interference. Weed Science, 43: 117-120.
- BOND, W. (1992). Non-chemical approaches to weed control in horticulture. Phytoparasitica, 20 suppl.: 77s-81s.
- CARRETERO, J.L. (1989). Las malas hierbas de los cultivos de la Comunidad Valenciana (España). Actas 4º Symposium Mediterraneo de Malherbología, "Problemas sobre el control de la flora espontánea en frutales, hortícolas y arroz", 2: 99-112.
- CONSOLA, J.; RECASENS, J. (1989). Valoración florística y ecológica de las malas hierbas de los cultivos de cebolla (*Allium cepa* L.) de la comarca del Urgell (Catalunya Occidental). Actas 4º Symposium Mediterraneo de Malherbología, "Problemas sobre el control de la flora espontánea en frutales, hortícolas y arroz", 2: 62-68.
- CHAMORRO, L.; SANS, F.X. (1995). Comparación de la supervivencia y las características reproductivas de *Diplotaxis eruroides* (L.) DC. y *Erucastrum nasturtiifolium* (Poiret) O.W. Schultz. Actas Congreso 1995 de la SEMh: 141-145.
- DAMATO, G.; MONTEMURRO, P. (1986). Studio della competizione fra *Solanum nigrum* L. e pomodoro da industria trapiantato. La difesa delle piante, 9 (4): 359-364.
- MEDINA, J.A. (1995). Estudio de la flora arvense y su competencia en los cultivos de trasplante y siembra directa de pimiento (*Capsicum annuum* L.). Memòria Tesi Doctoral ETSEA de Lleida. Gener de 1995.
- MENDIOLA, M.A.; OLMEDO, M.J. (1987). Estudio fenológico de la flora arvense en viñedos de Madrid. ITEA, 71: 32-40.
- MONTSERRAT, A. (1994). Control químico de hierbas en cultivos hortícolas. Phytoma España, 63: 142-149.
- SENELLART J. 1992. Les Véroniques. Phytoma-La défense des vegetaux, 439: 23-26.
- TUTIN, T.G. *et al.* (1964-1993). Flora Europaea. Vol 1-5. Cambridge University Press.
- VASCONCELOS, T. (1989). Flore adventice de la tomate de conserve au Ribatejo (Portugal). Influence sur la flore des divers facteurs edaphiques. Actas 4º Symposium Mediterraneo de Malherbología, "Problemas sobre el control de la flora espontánea en frutales, hortícolas y arroz", 2: 46-53.