

ANÀLISI DE LA FLORA DE LES COMUNITATS ARVENSES SEGONS L'ESTACIONALITAT I EL TIPUS DE MANEIG

**NEUS NUALART;¹ DAVID PÉREZ PRIETO;² MARIA TERESA MAS;³
ANTONI MARIA CLARET VERDÚ GONZÁLEZ³**

¹ INSTITUT BOTÀNIC DE BARCELONA, CENTRE SUPERIOR
D'INVESTIGACIONS CIENTÍFIQUES, AJUNTAMENT DE BARCELONA

² DEPARTAMENT DE BIOLOGIA VEGETAL, UNIVERSITAT DE BARCELONA

³ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

neus_nualart@ub.edu; amc.verdu@upc.edu

Resum

A la zona del Parc Agrari del Baix Llobregat es van fer cinquanta-vuit inventaris fitosociològics al llarg de les diferents estacions de l'any (durant el període 2005-2006). En total, trenta corresponen a fruiterars, i vint-i-vuit, a camps d'horta (quinze amb maneig de tipus convencional i tretze amb un sistema de producció integrada). L'objectiu d'aquest estudi va ser relacionar la flora arvensa amb el tipus de maneig (als camps d'horta) i amb les estacions de l'any (tant en horta com en fruiterars). En el cas dels camps d'horta no s'observaren diferències significatives segons el tipus de maneig. Sí que s'observa, però, una certa estacionalitat que permet diferenciar dos grups temporals d'inventaris (d'estiu-tardor i d'hivern-primavera). En fruiterars, es va trobar significació en l'efecte d'estació de l'any.

1. Introducció

L'optimització de la producció agrícola als camps de conreu sempre és necessària. La presència de males herbes pot causar pèrdues econòmiques molt importants; per exemple, Chhokar *et al.* (2007) indiquen una disminució del 80 % en la producció de blat per aquest factor. Per a poder conèixer realment com afecta aquesta flora arvensa el conreu caldria estudiar trets com la fenologia o la composició.

Les espècies arvenses sovint tenen una fenologia molt acusada. El treball de camp realitzat prèviament per a l'obtenció d'un catàleg florístic de la zona (López Vinyallonga *et al.*, 2006) ha permès copsar aquesta estacionalitat. Des de fa trenta anys, la recerca d'alternatives per a aconseguir una alta producció agrícola evitant certes agressions al medi ha anat en augment (Sansavini, 1997). Una d'aquestes alternatives és la producció integrada (IOBC, 1993). Actualment, existeixen nombrosos estudis que comparen la producció integrada amb el conreu convencional. Alguns resultats obtinguts demostren un major nombre d'espècies arvenses en cultius integrats (Kathiresan, 2005; Van Elsen, 2007 i Mas *et al.*, 2007), tot i que en altres estudis (Derksen *et al.*, 1995; Hald, 1999 i Hyvönen *et al.*, 2003) es considera que el que més varia és l'abundància relativa dels individus.

L'objectiu d'aquest treball és comprovar si hi ha diferències significatives en la composició i les freqüències de plantes arvenses atribuïbles a l'estacionalitat i al maneig dels camps.

2. Material i mètodes

Aquest estudi s'ha portat a terme al Parc Agrari del Delta del Llobregat. En el període comprès entre l'abril de 2005 i el març de 2006 es feren cinquanta-vuit inventaris florístics als diferents camps, seleccionats prèviament amb l'ajut dels tècnics de les associacions de defensa vegetals, per a recollir en la mesura del possible la diversitat de cultius de la zona. Tal com s'observa a la taula 1, els trenta inventaris de fruiterars i els vint-i-vuit de camps d'horta es troben repartits en les diferents estacions de l'any. Pel que fa als inventaris d'horta, quinze s'han fet en cultius amb maneig de tipus convencional i tretze, en cultius amb un sistema de producció integrada. Els inventaris s'han informatitzat mitjançant el mòdul Quercus del programari VegAna (Cáceres *et al.*, 2003). A partir d'aquí, s'ha obtingut una taula de freqüències de la presència de cada espècie als camps segons estacionalitat i tipus de maneigs. Per a comprovar la normalitat de les distribucions d'aquestes freqüències s'ha usat el test de Kolmogorov-Smirnov i, a partir d'aquí, una anàlisi de la variància (ANOVA) considerant els dos factors amb el programari SAS/STAT (SAS Institute, 1999). Finalment, el nombre d'espècies dels diferents factors (èpoques i manejos) s'ha comparat aplicant el coeficient de similaritat de Jaccard (Jaccard, 1912).

Taula 1. Localització i característiques dels camps seleccionats on s'indica l'estació del mostrejatge

Municipi	UTM	Conreu	Inventaris			H	Maneig	Sòl	Tipus reg
			P	E	T				
Gavà	DF18727059	<i>Raphanus sativus</i>	x				Conv.	Sorr.	Asp
		<i>Citrus lanatus</i>		x			Conv.	Sorr.	Asp
		<i>Allium porrum</i>				x	Conv.	Sorr.	Asp
Sant Boi de Llobregat	DF18177161	<i>Daucus carota</i> ssp. <i>sativus</i>	x				Conv.	Sorr.	MASP
		<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>		x	x	x	Conv.	Sorr.	—
Sant Boi de Llobregat	DF19917472	<i>Petroselinum sativum</i>	x			x	Int.	Fr.-Li.	RaM
		<i>Petroselinum sativum</i>	x				Int.	Fr.-Li.	RaM
	DF19957465	<i>Petroselinum sativum</i>		x		x	Int.	Fr.-Li.	RaM
		<i>Brassica oleracea</i>	x				Rot.	Fr.-Li.	RaM
	DF19977832	<i>Lactuca sativa</i>				x	Rot.	Fr.-Li.	—
		<i>Vicia faba</i>				x	Rot.	Fr.-Li.	—
	DF20057834	<i>Solanum lycopersicum</i>		x			Rot.	Fr.-Li.	—
	DF20307348	<i>Brassica oleracea</i>	x			x	Conv.	Fr.-Li.	RaM
	DF21227546	<i>Solanum lycopersicum</i>		x			Conv.	Fr.-Li.	—
		<i>Lactuca sativa</i>				x	Conv.	Fr.-Li.	—
DF22537723	<i>Cynara scolymus</i>	x	x	x	x	Int.	Fr.-Li.	RaM	
Viladecans	DF19647326	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylioides</i>	x			Conv.	Fr.-Li.	RaM	
	DF19757324	<i>Cucurbita pepo</i>		x	x		Conv.	Fr.-Li.	—
Sant Boi de Llobregat	DF19397994	<i>Prunus persica</i>	x	x	x	x	Int.	Al.	RaM
	DF21667751	<i>Prunus cerasifera</i>	x	x			Int.	Al.	RaM
	DF21627746	<i>Pyrus malus</i>	x	x	x		Int.	Al.	RaM

Taula 1. Localització i característiques dels camps seleccionats on s'indica l'estació del mostratge

Santa Coloma	DF17978104	<i>Prunus persica</i>	x	x	x	Int.	Tx. fr.	GaG
de Cervelló	DF17748103	<i>Prunus avium</i>	x	x	x	Int.	Tx. fr.	GaG
	DF18218099	<i>Prunus armeniaca</i>	x	x	x	Int.	Tx. fr.	MAsp
	DF18198155	<i>Pyrus malus</i>	x	x	x	Int.	Al.	RaM
	DF18288139	<i>Pyrus malus</i>	x			Int.	Al.	RaM
		<i>Pyrus malus</i>	x	x	x	Int.	Al.	RaM
	DF19098020	<i>Prunus salicina</i>	x			Int.	Al.	RaM
	DF19058020	<i>Prunus domestica</i> + <i>P. triflora</i>			x	Int.	Al.	RaM

Maneig: Int.: integrat; Conv.: convencional; Rot.: rotacions; Sòl: Fr.-L.: franc-llimós; Sorr.: sorrenc; Al.: al·luvial; Tx. fr.: textura franca.
Tipus de reg.: Asp.: aspersió; RaM: regadiu a manta; MAsp: microaspersió; GaG: gota a gota.



3. Resultats i discussió

3.1. Horta

Les famílies més comunes als camps d'horta són les compostes i les gramínies, seguides per les amarantàcies i les crucíferes (taula 2). Hi dominen àmpliament els teròfits (amb un 75 % de les espècies, figura 1), amb els hemcriptòfits en segon lloc. Els camps de conreu són hàbitats fortament pertorbats, pels treballs que l'home hi fa, fet que afavoreix les plantes amb una vida més o menys curta i un ràpid creixement, com són els teròfits.

L'espècie més comuna a l'horta és *Poa annua*, que surt en un 78,5 % dels camps (taula 3), seguida per *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris* i *Coronopus didymus*. Hi ha un bon nombre

Taula 2. Nombre d'espècies i grups de famílies segons si es tracta d'horta o fruiters, les estacions i el maneig

	Horta						Fruiters					
	Estacions				Maneig		Total	Estacions				Total
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T		
Nombre d'espècies	28	30	25	29	42	38	52	40	60	57	48	89
Famílies												
Dicotiledònies	25	26	18	26	34	32	43	30	47	38	38	65
Compostes	5	5	3	6	4	8	9	11	15	14	12	21
Crucíferes	5	5	1	4	5	5	5	4	3	2	3	4
Poligonàcies	1	1	1	1	1	1	1	2	5	5	4	7
Amarantàcies	0	0	3	3	5	2	5	0	0	1	1	2
Papilionàcies	1	2	0	0	2	1	3	1	2	1	1	3
Escrofulariàcies	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	3
Papaveràcies	2	3	0	0	2	1	3	0	1	0	0	1
Quenopodiàcies	2	1	3	3	3	3	3	0	1	1	1	1
Urticàcies	2	2	0	2	2	2	2	1	1	0	1	2
Euforbiàcies	1	0	1	1	2	0	2	0	1	0	0	1
Plantaginàcies	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2
Rubiàcies	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Altres famílies	2	4	5	3	5	5	6	6	12	10	9	16
Monocotiledònies												
Gramínies	3	3	6	4	7	5	8	8	10	18	9	21
Ciperàcies	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Liliàcies	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Orquidàcies	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

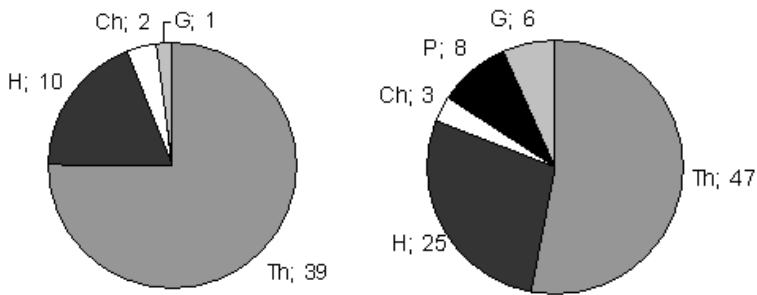


Figura 1. Espectre de les formes vitals de Raunkjaer als camps d'horta (a l'esquerra) i a fruiterars (a la dreta), on s'indica la quantitat d'espècies per a cadascuna.

d'espècies molt rares, que només han sortit en un camp, en concret disset (el 32,7 % del total). Únicament s'han trobat sis espècies (11,5 %) en més de la meitat dels camps.

3.2. Horta i estacions

Si es compara el nombre d'espècies entre estacions (taula 2), es veu que n'hi ha un nombre similar, entorn de les vint-i-vuit.

Aquest valor és molt menor al nombre total d'espècies d'horta, cinquanta-dos; això manifesta que la composició florística a les diferents èpoques és diferent. Quant a les famílies, es poden intuir dos grups temporals, el d'estiu-tardor (caracteritzat per amarantàcies, ciperàcies i portulacàcies, encara que aquestes dues darreres només tenen una espècie cadascuna) i el d'hivern-primavera (amb papilionàcies, papaveràcies i escrofulariàcies). El test d'ANOVA (taula 4) indica que pel factor estació no hi ha diferències significatives si es té en compte la influència dels tractaments. En canvi, el test d'ANOVA on es consideren tots els camps iguals, sigui quin sigui el tractament, indica diferències significatives si es considera un nivell de significació de 0,1. Aquest resultat es veu reforçat pels coeficients de Jaccard trobats per a les diferents èpoques (taula 5). En aquesta taula s'aprecia que tots els valors de similaritats són força baixos (menors de 0,39), excepte entre primavera i estiu, que és alt (0,66).

Comparant les freqüències d'espècies que apareixen per estació (taula 3), s'observa que només n'hi ha vuit de constants (15,4 %). D'aquestes, sis són les més freqüents a totes les estacions, tot i que algunes, com *Poa annua*, *Senecio vulgaris* i *Stellaria media*, presenten valors més baixos a l'estiu. S'ha de remarcar que dinou espècies (36,5 %) només van ser inventariades en una època de l'any.

Com s'ha comentat anteriorment, primavera i hivern eren les estacions més similars florísticament segons el coeficient de Jaccard, cosa que s'insinuava en comparar les famílies. Això també queda palès a la taula 3, que mostra un bon nombre d'espècies en comú (el

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta										Fruiters					
	Estacions					Maneig					Total	Estacions				
	H	P	E	T	Int.	Conv.	T	E	P	Int.	Total	H	P	E	T	
<i>Alyssum maritimum</i> (L.) Lam.	20	10	12,5	28,6	16,7
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	.	.	14,3	16,7	13,3	.	7,1	.	.	.	7,1	.	.	28,6	6,7	
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	.	.	14,3	.	6,7	.	.	.	.	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	.	.	.	33,3	6,7	7,7	.	.	.	.	7,1	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	.	.	57,1	.	13,3	15,4	.	.	.	.	14,3	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
<i>Amaranthus viridis</i> L.	.	.	.	16,7	6,7	.	.	.	.	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Anacyclus valentinus</i> L.	37,5	.	10
<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	25	14,3	.	6,7	15,4	.	10,7	.	.	10,7	20	70	50	14,3	43,3
<i>Antirrhinum orontium</i> L.	14,3	.	3,3
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	25	.	6,7
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	20	10	.	.	6,7
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	.	12,5	.	16,7	.	15,4	.	7,1	.	.	7,1	60	50	87,5	71,4	66,7
<i>Asteriscus spinosus</i> (L.) Schultz Bip.	20	10	.	.	6,7
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	12,5	28,6	10
<i>Avena sterilis</i> L.	10	.	.	3,3

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters								
	Estacions			Maneig			Total			Estacions			Total		
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T	H	P	E	T	
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	28,6	12,5	14,3	.	6,7	23,1	14,3	40	60	37,5	14,3	40			
<i>Bromus diandrus</i> Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3			
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	25	.	13,3			
<i>Bromus madritensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	37,5	.	16,7			
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	42,9	25	.	.	20	15,4	17,9	20	.	.	.	3,3			
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	14,3	.	.	.	6,7	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> L.	14,3	12,5	57,1	16,7	26,7	23,1	25	.	40	37,5	28,6	30			
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	.	.	28,6	33,3	20	7,7	14,3	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium murale</i> L.	28,6	.	42,9	50	40	15,4	28,6	.	.	.	.	.
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	.	3,3			
<i>Cirsium anvense</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	.	20	30	12,5	42,9	26,7			
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	12,5	.	6,7			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	28,6	37,5	42,9	33,3	33,3	38,5	35,7	.	100	87,5	85,7	76,7			
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	14,3	.	14,3	.	.	15,4	7,1	.	10	62,5	57,1	33,3			
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	28,6	10			
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	14,3	25	.	16,7	6,7	23,1	14,3	80	60	62,5	71,4	66,7			

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta										Fruiters						
	Estacions					Maneig					Total						
	H	P	E	T	Int.	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T	Total	
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	71,4	62,5	42,9	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	53,8	60,7	.	.	.	.
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	.	6,7	
<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	14,3	10
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	14,3	12,5	28,6	.	13,3	15,4	14,3	15,4	14,3	15,4	15,4	14,3	20	20	37,5	28,6	26,7
<i>Cyperus rotundus</i> L.	.	.	71,4	83,3	33,3	38,5	35,7	35,7	35,7	38,5	38,5	35,7	.	30	87,5	71,4	50
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	3,3
<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	6,7
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	.	14,3	.	6,7	.	3,6	.	3,6	.	.	3,6	.	.	.	42,9	10
<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	42,9	25	.	33,3	33,3	15,4	25	25	25	15,4	15,4	25	40	30	.	42,9	26,7
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	71,4	30
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	.	.	14,3	.	.	7,7	3,6	.	3,6	.	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	.	.	.	16,7	6,7	.	3,6	.	3,6	.	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	14,3	.	.	.	6,7	.	3,6	.	3,6	.	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.	.	.	28,6	33,3	26,7	.	14,3	.	14,3	.	.	14,3	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia serrata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3
<i>Fumaria bastardii</i> Boreau in Duch.	14,3	12,5	.	.	13,3	.	7,1	.	7,1	.	.	7,1	.	.	.	.	.

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters								
	Estacions			Maneig			Total			Estacions			Total		
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T	H	P	E	T	
<i>Fumaria capreolata</i> L.	.	12,5	.	.	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	28,6	25	.	.	26,7	.	14,3	.	10	.	.	.	.	3,3
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	40	.	.	.	.	.	6,7	
<i>Galium aparine</i> L.	28,6	12,5	.	33,3	13,3	23,1	17,9	20	20	12,5	42,9	23,3			
<i>Hedera helix</i> L.	10	.	.	.	.	3,3	
<i>Hordeum murinum</i> L.	20	50	.	.	.	20	
<i>Inula viscosa</i> (L.) Ait.	20	37,5	28,6	23,3			
<i>Koeleria phleoides</i> (Mill.) Pers.	25	.	.	.	6,7	
<i>Lactuca serriola</i> L.	10	.	.	.	.	3,3	
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	.	12,5	.	.	6,7	.	3,6	.	10	.	14,3	6,7			
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Will.) Mérat	20	.	.	.	.	6,7	
<i>Lepidium draba</i> L.	28,6	37,5	.	16,7	20	23,1	21,4	80	50	37,5	71,4	56,7			
<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	40	.	12,5	.	.	.	10	
<i>Malva sylvestris</i> L.	40	20	12,5	28,6	23,3			
<i>Matricaria recutita</i> L.	.	12,5	.	.	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago polymorpha</i> L.	20	40	12,5	.	.	.	20	

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta										Fruiters				
	Estacions					Maneig					Total				
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T	H	P	E	T	
<i>Medicago sativa</i> L.	.	12,5	.	.	6,7	.	.	.	.	3,6	.	.	.	28,6	6,7
<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	3,3
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Ait.	.	.	.	.	.	.	40	30	25	28,6	30	.	.	.	.
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	20	10	.	6,7	.	.	.	.	.
<i>Oryzopsis miliacea</i> (L.) Asch. et Graebn.	.	.	.	.	.	.	40	10	25	16,7	.	.	.	.	16,7
<i>Oxalis comiculata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	10	.	.	.	14,3	10
<i>Oxalis debilis</i> Humb.. Bonpl. et Kunth.	.	.	.	.	.	.	.	10	37,5	14,3	16,7	.	.	.	.
<i>Parietaria officinalis</i> L.	14,3	25	.	16,7	6,7	23,1	14,3	.	10	14,3	6,7	.	.	.	.
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir et Lam.	.	.	.	.	.	.	40	10	25	57,1	30	.	.	.	.
<i>Paspalum distichum</i> L.	.	.	.	16,7	6,7	.	3,6	.	.	12,5	14,3	6,7	.	.	.
<i>Picris echinoides</i> L.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	12,5	6,7	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	.	.	.	.	40	40	25	42,9	36,7	.	.	.	.
<i>Plantago major</i> L.	14,3	12,5	14,3	.	.	23,1	10,7	60	50	57,1	56,7	.	.	.	.
<i>Poa annua</i> L.	100	75	42,9	100	80	76,9	78,6	80	90	37,5	85,7	73,3	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	57,1	87,5	42,9	16,7	73,3	30,8	53,6	20	30	37,5	57,1	36,7	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	12,5	6,7	.	.	.	.

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters									
	Estacions			Maneig			Total			Estacions			Total			
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T	H	P	E	T		
<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	25	.	6,7
<i>Portulaca oleracea</i> L.	.	.	100	83,3	46,7	38,5	42,9	.	.	50	42,9	23,3	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i> L.	20	20	12,5	14,3	16,7	.	.	.	.
<i>Quercus cerroides</i> Willk. et Costa	10	.	.	3,3	.	.	.	.
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	25	14,3	10	.	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	12,5	.	3,3	.	.	.	.
<i>Rubia peregrina</i> L.	20	12,5	14,3	13,3	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i> L.	20	10	12,5	.	10	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i> L.	10	.	.	3,3	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	30	25	.	16,7	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	80	.	.	57,1	26,7	.	.	.	.
<i>Rumex pulcher</i> L.	20	50	42,9	30	.	.	.	.
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	20	.	.	3,3	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i> L.	71,4	87,5	28,6	50	86,7	30,8	60,7	60	60	25	42,9	46,7	.	.	.	.
<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	.	.	42,9	33,3	6,7	30,8	17,9	20	.	12,5	.	6,7	.	.	.	.
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	20	.	12,5	57,1	20	.	.	.	.

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters								
	Estacions			Maneig			Total			Estacions			Total		
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T	H	P	E	T	
<i>Sisymbrium irio</i> L.	42,9	25	.	16,7	20	23,1	21,4	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i> L.	.	.	14,3	.	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	.	.	16,7	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	71,4	75	57,1	66,7	66,7	69,2	67,9	80	90	87,5	57,1	80	80	80	
<i>Sonchus tenerimus</i> L.	.	.	.	16,7	.	7,7	3,6	20	50	37,5	42,9	40	40	40	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	28,6	13,3	13,3	13,3
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	85,7	62,5	28,6	50	53,3	61,5	57,1	20	.	.	.	6,7	6,7	6,7	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber in Wigg.	.	.	.	.	.	.	.	40	20	14,3	16,7	16,7	16,7	16,7
<i>Trifolium repens</i> L.	.	12,5	.	.	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	3,3	3,3	3,3	3,3
<i>Urtica urens</i> L.	71,4	50	.	66,7	40	53,8	46,4	20	.	.	.	3,3	3,3	3,3	
<i>Veronica hederifolia</i> L.	14,3	12,5	.	.	6,7	7,7	7,1	20	20	.	10	10	10	10	
<i>Veronica persica</i> Poiret in Lam.	71,4	62,5	.	.	33,3	38,5	35,7	100	70	71,4	56,7	56,7	56,7	56,7	
<i>Vicia sativa</i> L.	14,3	.	.	.	6,7	.	3,6	.	.	.	.	.	.	.

Taula 4. Resultats del test ANOVA per als dos factors considerats (estacions i tractaments)

Cultius	Font de variació	g. d. ll.	Suma de quadrats	Quadrats mitjans	F	p
Horta	Estacions ¹	3	1.389,47	463,16	2,64	0,0573
Horta	Maneig ¹	1	62,32	62,33	0,54	0,4652
Horta	Estacions ²	3	927,20	309,06	0,62	0,5998
Horta	Maneig ²	1	368,85	368,85	0,74	0,3887
Horta	Estacions i maneig	3	1.405,58	468,52	0,95	0,4183
Fruiters	Estacions	3	10.841,91	3.613,97	20,29	<0,0001

1. Només es considera un factor en l'anàlisi de la variància.
2. Considerant els dos factors en l'anàlisi de la variància.

65,4 %). Hi ha, però, dotze espècies presents en un dels dos períodes, encara que són poc abundants (només apareixen en un o dos camps). També s'observa que les espècies més abundants en total també ho són a l'hivern i a la primavera. A més, *Veronica persica* i *Urtica urens* hi són força freqüents, mentre que a l'estiu i la tardor aquestes espècies no apareixen. En part, aquestes semblances poden ser degudes al moment en què es van fer els inventaris de l'hivern, al final de l'estació, quan ja començarien a aparèixer plantes de primavera.

D'altra banda, segons el coeficient de Jaccard, el grup format per primavera i estiu és el més diferent entre si. Això és degut al fet que espècies molts abundants (que surten a més de la meitat dels camps) només apareixen en un dels dos períodes. És el cas de *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus* i *Amaranthus hybridus* per a l'estiu, i *Veronica persica* i *Urtica urens* per a la primavera. A més a més, trenta espècies apareixen únicament en una de les èpoques (69,8 %). La gran diferència entre aquests dos períodes es pot atribuir a la sequera estival, que perjudica clarament els teròfits, forma vital dominant.

El grup d'estiu-tardor, tot i haver-hi observat certa semblança quant a les famílies, presenta un coeficient de Jaccard baix. A la taula 3 s'observen vint-i-quatre espècies (61,5 %) presents només en una de les estacions; tot i que d'aquestes la majoria són rares, *Amaranthus hybridus* és força abundant a l'estiu i *Urtica urens*, a la tardor. La poca semblança entre ambdós períodes pot tenir la mateixa explicació que en el cas anterior.

3.3. Horta i maneig

A la taula 2 s'observa que el nombre d'espècies entre els dos tractaments és força similar i, contràriament a la hipòtesi de partida, és una mica més gran en cultius convencionals que en producció integrada. Aquest increment també s'observa en totes les famílies excepte les

Taula 5. Coeficients de similitud de Jaccard entre les diferents estacions per cada cultiu

	Horta				Fruiters			
	Hivern	Prim.	Estiu	Tardor	Hivern	Prim.	Estiu	Tardor
Hivern	1	0,657	0,359	0,390	1	0,449	0,386	0,397
Primavera	*	1	0,279	0,372	*	1	0,463	0,479
Estiu	*	*	1	0,385	*	*	1	0,522
Tardor	*	*	*	1	*	*	*	1

compostes, molt més representades en cultius integrats. Tot i així, aquest major nombre d'espècies no es pot considerar significatiu. Tampoc s'observen diferències significatives en les formes vitals ni en el test ANOVA (taula 4), tant si es consideren els camps iguals o diferents segons períodes. De la mateixa manera, la interacció entre ambdós factors no és significativa. El coeficient de Jaccard, amb valor 0,538, tampoc no sembla manifestar diferències entre tractaments.

La similitud entre tractaments queda reflectida a la taula 3, on s'observa que ambdós manejos comparteixen més de la meitat de les espècies amb valors de freqüència semblants. A més, les sis espècies més abundants en cultius convencionals també ho són en integrats (excepte *Polygonum aviculare* i *Senecio vulgaris*).

3.4. Fruiters

Als camps de fruiters, el nombre total d'espècies és de vuitanta-nou (taula 2), valor no assolit en cap període, per la diferent composició florística. Les famílies més comunes, amb diferència, són les compostes i les gramínies. A la taula 3 s'observa que l'espècie més abundant és *Sonchus oleraceus*, seguida per *Convolvulus arvensis* i *Poa annua*. La composició florística diferencial entre camps queda reflectida per la gran quantitat d'espècies que surten només en un o dos camps (41,6 %).

L'espectre de formes vitals dels camps de fruiters també està dominat pels teròfits, però hi ha una major proporció d'hemicriptòfits (figura 1). A més, hi apareixen sorprenentment vuit faneròfits, corresponents a plàntules (*Quercus cerrioides* o *Rhamnus alaternus*) o espècies associades a estadis de la successió més avançats (*Rubus caesius* o *Rubia peregrina*). Cal recordar que en tots els camps de fruiters es fa producció integrada, fet que explicaria la presència d'aquests faneròfits.

3.5. Fruiters i estacions

En comparar el nombre d'espècies depenent dels diferents períodes, s'observa que el valor de primavera i estiu és superior al de tardor i hivern. Si s'estudien les formes vitals no

s'aprecien diferències gaire acusades, però es visualitza per als teròfits un nombre menor d'espècies a l'hivern i la tardor.

El test de l'ANOVA (taula 4) mostra que hi ha diferències significatives atribuïbles a l'estació, fet reafirmat pels coeficients de Jaccard (taula 5), en general força baixos. Aquestes diferències també queden paleses a la taula 3, on apareixen només vint espècies (22,5 %) comunes a totes les estacions i vint-i-sis exclusives d'una estació (29,2 %). A més, dins les vuit espècies més abundants n'hi ha dues que no apareixen a l'hivern (*Convolvulus arvensis* i *Cyperus rotundus*) i una que no apareix a l'estiu (*Veronica persica*).

A l'hivern i a la primavera el valor del coeficient de Jaccard no és tan alt com al cas d'horta. Això es podria explicar pel fet que la cobertura arbòria dificultaria l'escalfament del sòl, i retardaria l'aparició de les primeres plantes de primavera, que ja haurien emergit a l'horta.

El valor del coeficient de Jaccard més alt s'observa entre l'estiu i la tardor. A la taula 3 es pot apreciar que ambdós períodes comparteixen una mica més de la meitat de les plantes (52,2 %). A més, les sis espècies més abundants a l'estiu també ho són a la tardor. Tot i això, també hi ha diferències importants; per exemple *Veronica persica* i *Rumex obtusifolius* tenen freqüències altes a la tardor i en canvi no apareixen a l'estiu. Aquestes semblances es poden esperar, ja que moltes espècies tardorenques (com *Portulaca oleracea*) comencen a florir a l'estiu.

L'hivern i l'estiu presenten el valor del coeficient de Jaccard més baix. Aquestes èpoques només comparteixen el 39,6 % de les espècies. També hi ha algunes espècies que són molt abundants en una època i totalment absents a l'altra, com *Veronica persica* i *Rumex obtusifolius* a l'hivern i *Convolvulus arvensis* i *Cyperus rotundus* a l'estiu.

4. Conclusions

Amb relació als tipus de maneig, no s'han trobat diferències significatives entre producció convencional i producció integrada en la composició i freqüència de flora arvense dels camps d'horta. Tampoc hi ha un efecte clar de l'època de l'any. En canvi, als camps de fruiters, les anàlisis mostren que hi ha un efecte de l'estacionalitat.

5. Agraïments

Aquest treball ha estat subvencionat per un conveni entre el Parc Agrari del Baix Llobregat i el CEIB (UPC), i en tot moment ha rebut el suport dels tècnics del Parc Agrari, de les Agrupacions de Defensa Vegetal i dels pagesos del Parc Agrari del Baix Llobregat.

Bibliografia

- CÁCERES, M. DE *et al.* (2003), «VEGANA, un paquete de programas para la gestión y análisis de datos ecológicos», *VII Congreso Nacional de la Asociación Española de Ecología Terrestre*, Barcelona, juliol 2003, p. 1484-1497.
- CHHOKAR, R. S. *et al.*, «Effect of tillage and herbicides on weeds and productivity of wheat under rice-wheat growing system», *Crop Protection*. [En premsa]
- DERKSEN, D. A. *et al.* (1995), «Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems», *Weed Research*, núm. 35, p. 311-320.
- HALD, A. B. (1999), «Weed vegetation (wild flora) of long established organic versus conventional cereal fields in Denmark», *Annals of Applied Biology*, núm. 134, p. 307-314.
- HYVÖNEN T. *et al.* (2003), «Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 97, p. 131-149.
- IOBC (1993), «IP guidelines and endorsement. Definition and objectives of integrated production (integrated farming)», *IOBC/WPRS Bulletin*, núm. 16, p. 1-40.
- JACCARD, P. (1912), «The distribution of the flora of the alpine zone», *New Phytologist*, núm. 11, p. 37-50.
- KATHIRESAN, R. M. (2007), «Integration of elements of a farming system for sustainable weed and pest management in the tropics», *Crop Protection*, núm. 26, p. 424-429.
- LÓPEZ VINYALLONGA, S. *et al.* (2006), «La flora arvense del Parc Agrari del Baix Llobregat», *Spartina*, núm. 5.
- MAS, M. T. *et al.* (2007), «Weed community structure of mandarin orchards under conventional and integrated management in northern Spain», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 119, p. 305-310.
- SANSAVINI, S. (1997), «Integrated fruit production in Europe: research and strategies for a sustainable industry», *Scientia Horticulturae*, núm. 68, p. 25-36.
- SAS Institute Inc. (1999), *SAS Online Doc: version 8*, North Carolina, SAS Institute Inc.
- VAN ELSEN, T. (2000), «Species diversity as a task for organic agriculture in Europe», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 77, p. 101-109.