

BASES PARA EL CONTROL ECOLÓGICO DE LA FLORA ARVENSE

Carlos Zaragoza Larios
Dr. Ingeniero Agrónomo
carloszaragozalarios@gmail.com

Índice:

- 1.-Características biológicas
- 2.-Tipología y fenología de la flora arvense
- 3.-Ecología de las malas hierbas
- 4.-Algunos métodos de control no químico

1.-CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA FLORA ARVENSE

¿Cómo son?:

- ❖ **Cosmopolitas:** capaces de proliferar en ambientes distintos.
- ❖ **Colonizadoras;** con capacidad para invadir y dominar terrenos alterados. Pioneras en las sucesiones secundarias.
- ❖ **Especialistas:** muy adaptadas a un cultivo.

Principales características:

-FÁCIL DISPERSIÓN

- Estructuras adaptadas al lanzamiento: tallos rígidos, frágiles, rodantes,...
- Dehiscencia explosiva y masiva.
- Estructuras de vuelo, ganchos, flotadores, sistemas de penetración,...
- Tamaño pequeño.

- CAPACIDAD DE PERSISTENCIA

- Alta producción de semillas.
- Largo periodo de viabilidad (latencia).
- Germinación escalonada.
- Órganos de reserva: bulbos, tubérculos, rizomas.
- Gran capacidad de enraizamiento: estolones, esquejes.
- Rosetas: Puntos de crecimiento protegidos.
- Plasticidad fisiológica (caso extremo: Resistencia a herbicidas).

CAPACIDAD REPRODUCTIVA DE LAS MALAS HIERBAS

- *Bromus tectorum*5-8 semillas /planta
- 441.000 semillas /kg
- Fuerte infestación.....197 millones sem./ha
- (R.N. Klein, 2008. Downy Brome Control. NebGuide. Univ. Nebraska)

Cyperus rotundus..10-30 millones tuber/ha

·(Horowitz, 1972)

• 100 tuber/unidad y periodo (5 generaciones)

·(Rao, 1968)

PERSISTENCIA DE LAS SEMILLAS EN EL SUELO (según Van Rijn, 2000)

	Viabilidad en años
<i>Verbascum blattaria</i>	90
<i>Rumex crispus, Oenothera biennis</i>	80
<i>Brassica nigra, Polygonum hidropiper</i>	50
<i>Portulaca oleracea, Plantago major, Amaranthus retroflexus</i>	40
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	35
<i>Stellaria media, Setaria pumila</i>	30
<i>Ranunculus repens</i>	20
<i>Lolium rigidum</i>	1-2
<i>Agrostemma githago</i>	<5
<i>Bromus diandrus</i>	<1

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA FLORA ARVENSE (CONT.)

- CAPACIDAD DE COMPETENCIA

- Nacencia sincronizada o adelantada al cultivo.
- Elevada densidad.
- Rápido crecimiento y desarrollo. Gran vigor.
- Fotosíntesis C4/C3
- Capacidad de regeneración (perennes).

- **ALELOPATÍA**: Capacidad de inhibición de la germinación o el desarrollo entre plantas.

- **INTERFERENCIA** : **COMPETENCIA + ALELOPATÍA**

UN EJEMPLO: INTERFERENCIA DE LA JUNCIA (*CYPERUS ROTUNDUS*) CON DIFERENTES CULTIVOS

% reducción de rendimiento:

- Coliflor.....35
- Zanahoria.....39-50
- Pepino.....43
- Okra.....62
- Rábano.....70
- Cebolla.....89
- Pimiento32- 68 (*C. esculentus*)

Según Keeley, 1987, Santos, 1998, Morales–Payán,1997

INFLUENCIA DEL DESHERBADO EN EL RENDIMIENTO DEL TOMATE DE TRASPLANTE

•España, media 5 loc. (2006-7)

- con acolchado.....105 t/ha
- esc. manual.....-15%
- sin escarda.....-41,5%

•Zaragoza y Quíbor (Venezuela) (2006-07)

- con acolchado100%.....100%
- sin escarda.....-68%.....-71%

•España, media 4 loc. (2006-2008)

Cada 10 % pérdida de eficacia en el desherbado supone una pérdida de 3,3-4,2 t/ha en el rendimiento.

PÉRDIDAS POTENCIALES Y REALES PRODUCIDAS POR LAS MALAS HIERBAS EN 19 REGIONES DEL MUNDO EN EL PERÍODO 2001-2003 (según Oerke, 2006)

	POTENCIALES	REALES
Trigo	23,0 (18-29)	7,7 (3-13)
Arroz	37,1 (34-47)	10,2 (6-16)
Maíz	40,3 (37-44)	10,5 (5-19)
Patata	30,2 (29-33)	8,3 (4-14)
Soja	37,0 (35-40)	7,5 (5-16)

Algodón	35,9 (35-39)	8,6 (3-13)
Medias	33,9 (31-39)	8,8 (4-15)
Plagas animales	18,7	
Patógenos	13,2	
Virus	2,9	

ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDAS POTENCIALES Y REALES PRODUCIDAS POR LAS MALAS HIERBAS EN ARAGÓN

	POTENCIALES m€	REALES m€
Maíz	44,3	11,5 (5,5-20,9)
Trigo	30,4	10,2 (3,9-17,2)
Arroz	7,0	1,9 (1.1-3,0)

A partir de los datos de Oerke (2006), las producciones de Aragón (2008) y los precios medios de los cereales percibidos por los agricultores (Anuario Gob. de Aragón, 2009)

CONCLUSIONES:

- * La flora arvense está compuesta por especies cosmopolitas, colonizadoras y especialistas.
- * Son plantas con gran capacidad de supervivencia.
- * Están muy bien adaptadas a diferentes ciclos climáticos y estaciones desfavorables.
- * Con alta fecundidad y diversos sistemas reproductivos, son capaces de entrar en latencia muchos años y persistir en el suelo.
- * Por todo ello las malas hierbas son grandes competidoras con los cultivos. Pueden reducir la producción e incluso la calidad y, generalmente, suponen costes importantes en los cultivos.

2.-TIPOLOGÍA Y FENOLOGÍA DE LA FLORA ARVENSE

Especies anuales: terófitos (según la clasificación biotípica de Raunkjaer)

Especies bienales, perennes y vivaces: hemicriptófitos, geófitos. Con rosetas, estolones, bulbos o tubérculos.

Especies arbustivas: caméfitos erectos y rastreros

Especies arbóreas: fanerófitos

Un caso especial: las especies bienales

- Retrasan un año su plena floración.
- La roseta no puede florecer, la floración es inducida por el frío (vernalización) y la iniciación floral se produce por los largos días de primavera (fotoperiodo).
- Durante el primer año acumula reservas.

- La inflorescencia suele ser muy grande (1,5 a 3 m de alto).
- Hay especies que dependiendo de su momento de germinación (otoño-primavera) y de la temporada o el lugar se comportan como anuales o bienales.

FENOLOGÍA DE ALGUNAS MALAS HIERBAS

Especies invernales: *Veronica hedaerifolia*. Casos particulares: parcialmente (*Capsella bursa-pastoris*, *Diplotaxis eruroides*), aparentemente (*Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Poa annua*), totalmente (*Malva sylvestris*) indiferentes.

Especies estivales: *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense*.

3.-NOCIONES DE ECOLOGÍA DE LAS MALAS HIERBAS

Sucesiones ecológicas de vegetación (de Fitosociología de Braun Blanquet, 1979)

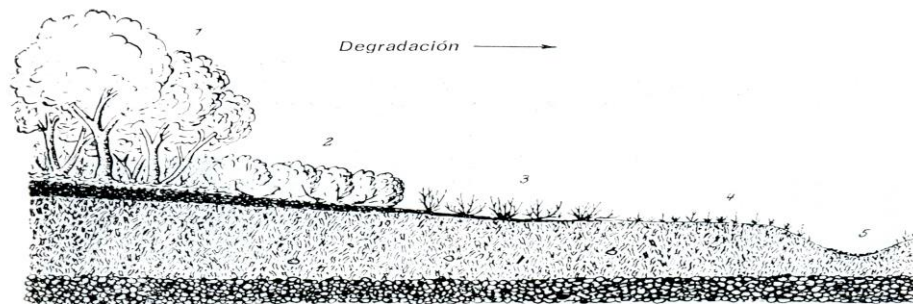


FIG. 376. Etapas de regresión y comunidades sustituyentes del *Quercetum ilicis pubescentetosum* sobre pedregal pliocénico silíceo. 1 *Quercetum ilicis pubescentetosum*, 2 *Coccifetum callunetosum*, 3 *Erico-Lavanduletum stoechidis*, 4 *Tuberarietum guttatae*, 5 *Isoetetum duriaei* en las concavidades que se acumula agua de lluvia.

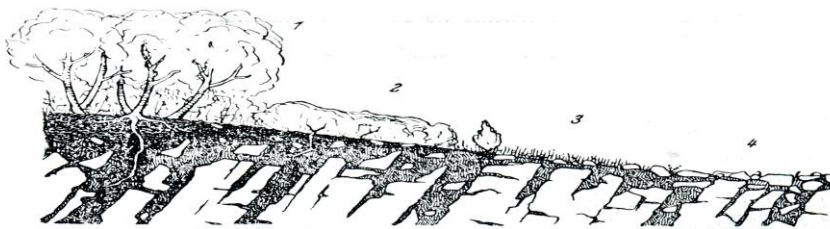


FIG. 378. Etapas de regresión y comunidades sustituyentes del *Quercetum ilicis galloprovinciale typicum* y su perfil edáfico sobre caliza compacta (de Br.-Bl., 1936). 1 *Quercetum ilicis*, 2 *Quercetum cocciferae brachypodietosum*, 3 *Brachypodietum ramosi*, 4 etapa de *Euphorbia characias* excesivamente pastoreada.

GRUPOS ECOLÓGICOS DE MALAS HIERBAS

A partir de Montegut (1990), Puente Cabeza (2004) y datos propios

ESPECIES INDIFERENTES (COSMOPOLITAS)

Muy distribuidas geográficamente, independientes de las condiciones ecológicas y de los cultivos, aparecen a lo largo de todo el año

Agrostemma githago
Papaver rhoeas
Poa annua
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Polygonum convolvulus
Polygonum persicaria
Rumex crispus
Rumex obtusifolius
Senecio vulgaris
Sinapis arvensis
Stellaria media
Alopecurus myosuroides
Avena fatua
Capsella bursa-pastoris
Calendula arvensis
Centaurea cyanus
Daucus carota
Erigeron canadensis
Euphorbia helioscopia
Galium aparine
Lactuca scariola
Lamium amplexicaule
Lolium rigidum

MIESÍCOLAS DE SUELOS PESADOS

Especies de suelos ricos en arcilla, con tendencia a la compactación.

Indiferentes:

Cirsium arvense
Equisetum arvense
Picris echioides
Cardaria draba
Polygonum lapathifolium
Polygonum persicaria
Sonchus arvensis

Suelos pesados en regadío:

Ammi majus
Avena ludoviciana, A.fatua
Erucastrum nasturtiifolium
Chamaesyce serpens
Cyperus rotundus
Fumaria capreolata
Juncus bufonius
Plantago coronopus
Silybum marianum
Tribulus terrestris

Suelos arcilloso-calcáreos:

Fumaria officinalis
Lithospermum arvense
Papaver rhoeas
Plantago coronopus
Tragus racemosus

Calcífugas:

Apera spica-venti
Brunella vulgaris
Cardamine hirsuta
Ranunculus sardous

MIESÍCOLAS DE SUELOS CALCÁREOS, SECOS, PEDREGOSOS

Especies xerófilas, en general calcícolas. Las esteparias soportan inviernos muy fríos y veranos tórridos. Propias de zonas altas. R: especie en regresión

Esteparias:

Adonis flammea
Anacyclus tomentosus *Caucalis daucoides* R
Cerastium perfoliatum
Descurainia sophia
Eruca sativa
Euphorbia serrata
Iberis amara R
Agrostemma githago R
Androsace maxima R
Arrenatherum bulbosum
Biscutella auriculata
Bupleurum rotundifolium R
Chondrilla juncea
Conringia orientalis
Consolida orientalis R
Galium tricornutum
Gladiolus segetum R
Glaucium corniculatum
Hypocoum spp R
Isatis tinctoria
Mantiscalca salmantica
Neslia paniculata
Salsola kali
Silene conica
Silene conoidea
Sisymbrium orientale
Torilis arvensis
Turgenia latifolia R
Vaccaria pyramidata R

Mediterráneas:

Anchusa azurea
Avena macrocarpa
Camelina sativa

Coronilla scorpioides
Medicago orbicularis
Nigella arvensis R
Nigella damascena R
Papaver hybridum
Rapistrum rugosum
Ridolfia segetum
Roemeria hybrida
Scorpiurus spp.
Silene muscipula

MIÉSÍCOLAS (CEREALÍCOLAS) DE SUELOS LIGEROS

Especies de suelos arenosos, ciclo rápido, la mayoría primaverales, tamaño pequeño.

Indiferentes:

Arenaria serpyllifolia
Draba verna
Papaver argemone
Papaver dubium
Paspalum paspalodes
Veronica arvensis
Filago gallica
Galium parisiense
Herniaria glabra
Herniaria hirsuta

Calcícolas:

Erophila verna
Hirschfeldia (Erucastrum) incana
Holosteum umbellatum
Scleropoa rigida
Veronica praecox

Calcífugas (acidófilas):

Anthemis arvensis
Arabidopsis thaliana
Briza minor
Centaurea cyanus
Chamaemelum fuscatum
Coleostephus myconis
Erodium moschatum
Mibora minima
Rumex acetosella
Rumex bucefalophorus
Scleranthus annuus
Spergula arvensis
Spergularia rubra
Trifolium subterraneum
Vulpia myuros

ARVENSES DE CULTIVOS LEÑOSOS

Muchas de crecimiento invernal, bien adaptadas a la siega o al no-laboreo

Indiferentes:

Allium vineale
Calendula arvensis
Capsella bursa-pastoris
Cardaria draba
Cerastium glomeratum
Crepis taraxacifolia
Conyza spp
Dactylis glomerata
Daucus carota
Erodium cicutarium
Lactuca scariola
Malva rotundifolia
Malva silvestris
Muscari comosum
Taraxacum officinale
Veronica spp
Senecio vulgaris
Sorghum halepense
Stellaria media
Poa spp

Mediterráneas:

Allium roseum
Aristolochia clematitis
Cynodon dactylon
Diploaxis eruroides
Erodium ciconium
Euphorbia serrata
Fumaria capreolata
Hybiscus trionum
Lactuca saligna
Malva nicaeaensis
Malva parviflora
Scabiosa maritima
Silene nocturna
Torilis spp.

En zonas inundables o graveras:

Aster squamatus
Beta maritima
Cardaria draba
Centaurea calcitrapa
Chamaesyce spp.
Equisetum ramosissimum
Mentha spp.

Paronychia argentea
Phragmites communis
Plantago coronopus
Potentilla vulgaris
Ranunculus spp
Sedum album
Senecio gallicus
Samolus valerandi
Tragus racemosus
Xanthium spp

CONCLUSIONES SOBRE FENOLOGÍA Y ECOLOGÍA

- La flora arvense tiene gran diversidad de tipos y ciclos. Es la base de su supervivencia.
- Es imprescindible tener un buen conocimiento de la biología de las especies para poder adoptar una estrategia eficaz de control.
- A pesar de su carácter cosmopolita y colonizador en general, muchas especies arvenses son buenas indicadoras de las características del suelo y de la historia de la parcela.
- Prevenir es mejor que curar. La prevención también se basa en la identificación precoz de los problemas.
- Hay que buscar el equilibrio, la autorregulación del sistema: mayor diversidad vegetal.

4.-ALGUNOS MÉTODOS DE CONTROL NO QUÍMICO

***MÉTODOS AGRONÓMICOS:**

PREVENCIÓN
ELECCIÓN VARIETAL
FECHA Y DENSIDAD DE SIEMBRA
FERTILIZACIÓN
ROTACIÓN DE CULTIVOS
ASOCIACIÓN: COBERTURAS VEGETALES

• MÉTODOS MECÁNICOS:

DESHERBADO MANUAL
LABOREO Y PREPARACIÓN DEL SUELO
ESCARDA MECÁNICA
SIEGA

***MÉTODOS FÍSICOS:**

CALOR: PIROESCARDA
SOLARIZACIÓN
BIOFUMIGACIÓN
COBERTURA: EMPAJADO
ACOLCHADO

***LUCHA BIOLÓGICA:** CON ANIMALES SUPERIORES
CON INSECTOS,
CON MICROORGANISMOS

*** MANEJO INTEGRADO**

4.1.-LAS ROTACIONES DE CULTIVOS

DEFINICIÓN: Sucesión de cultivos planificada dentro de la misma parcela a lo largo del tiempo.

A veces se confunde con la alternativa: Distribución de la tierra en parcelas dedicadas a cultivos diferentes. La alternativa suele coincidir con la rotación.

REGLAS:

1-Alternar plantas con diferentes tipos de vegetación: hoja, raíz (profundidad), fruto.

2-Alternar gramíneas y dicotiledóneas, como cereal y girasol ya que se facilita la escarda.

3-Alternar cultivos de ciclos distintos, como maíz y cereal, ya que se puede aprovechar el ciclo siguiente para realizar operaciones de limpieza.

4-Evitar que se sucedan dos cultivos que pertenezcan a la misma familia botánica (Acelga y remolacha, pimiento y tomate,...).

5-Introducir regularmente una leguminosa: como abono verde (trébol, veza,...).

6-Alternar cultivos exigentes con no exigentes (en nutrientes, en laboreo, o en escarda).

-No exigentes: Maíz, patata, col, calabaza, espinaca, alcachofa.

-Exigentes: Cebolla, lechuga, zanahoria, legumbres.

7-Introducir regularmente el barbecho blanco: (según la pluviometría de la zona) impidiendo que las hierbas que aparezcan puedan fructificar.

Ejemplos:

Mijo- Cacahuete- Barbecho (Trópico)

Caña de azúcar (x5)-Cacahuete-Barbecho (Brasil)

Trigo-barbecho- cebada- veza (secano semiárido)

Trigo-girasol-guisante-habas para enterrar (subhúmedo)

Alcachofa (x2)-habas-pimiento-cebolla-maiz (4 años,Murcia)

•Algunas rotaciones antiguas en Zaragoza (según Otero y Ayuso):

•1886-1890: Patata-Trigo-Maíz forrajero-Habas-Remolacha-Cebada-Maíz grano.

•1890-1898: Remolacha azuc.-Trigo-Trébol rojo-Trigo-Remolacha-Maíz-Trigo-Trigo.

•

Algunas rotaciones adecuadas de hortalizas

pimiento---cebolla---cereal

espinaca---judía---tomate

puerro----zanahoria----judía

colinabo, lechuga---puerro---zanahoria, perejil

espinaca---tomate---mostaza

leguminosas, espinaca---apio, calabacín---mostaza

rábano---lechuga---col, pepino
tomate-guisante-puerro-pimiento-col-calabacín (Valencia)

4.2-CULTIVOS ASOCIADOS

DEFINICIÓN: La asociación de cultivos consiste en cultivar varias especies al mismo tiempo y en vecindad.

Generalmente se trata de asociar cultivos de larga con los de corta duración, o cuyo ciclo se solapa durante poco tiempo, ocupando alturas distintas. Algunas veces se busca cierta simbiosis.

VENTAJAS E INCONVENIENTES:

Mejor utilización de espacio.

Dificultad de mecanización.

Mejor utilización de recursos.

Mayor necesidad de mano de obra

A veces, menos problemas fitosanitarios.

La escarda puede complicarse.

Menor necesidad de escarda.

En frutales: Control de erosión.

-Ejemplos: Frutales jóvenes + hortícolas, Veza + avena,
Trébol + cereal, Maíz + judías, Maíz + alfalfa

ALGUNAS ASOCIACIONES DE HORTALIZAS:

pimiento---cebolla---cereal

espinaca---judía---tomate

puerro-----zanahoria-----judía

colinabo, lechuga---puerro---zanahoria, perejil

espinaca---tomate---mostaza

leguminosas, espinaca---apio, calabacín---mostaza

rábano---lechuga---col, pepino

tomate-guisante-puerro-pimiento-col-calabacín (Valencia)

2.1-CASO PARTICULAR DE LOS CULTIVOS ASOCIADOS:

LAS CUBIERTAS VEGETALES EN CULTIVOS LEÑOSOS:

Se trata de realizar una asociación de dos o más cultivos que, sin llegar a interferir con los frutales, sean capaces de cubrir el suelo, explorando con las raíces zonas distintas.

- La cobertura vegetal puede ser temporal o permanente según las necesidades hídricas del cultivo principal. Particularmente importante en secano (olivar, almendro) pues la cobertura ha de ser segada en determinada fecha.

Características de las especies ideales para una cubierta vegetal en frutales:

Fácil germinación, rápido establecimiento

Enraizamiento superficial, cespitosas

Poco competidoras con frutales

- Máximo crecimiento en invierno
Polinización en época distinta al cultivo
Productoras de materia orgánica
- Mejorantes del suelo: preferiblemente leguminosas
Poco consumidoras de agua y nutrientes
- Que no exijan cortes frecuentes
Competidoras con malas hierbas
Aprovechables por el ganado

Algunas especies utilizadas con éxito:

Lolium perenne var. “Elka” (enano)
Festuca rubra var. “Pennlawn”, *F. pratensis*, *F. ovina*
Festuca ovina (*F. longifolia nana*) “Aurora Gold”
Brachypodium distachyon “Vegeta” INIA (olivar)
Catapodium (Desmazeria) rigidum (olivar)
Dactylis glomerata var. “Pomar”
Poa pratensis, *P. annua*
Bromus catharticus
Lotus corniculatus var. “Kalo”
Coronilla varia
Vicia sativa
Trifolium subterraneum “Mt. Baker”
Trifolium repens “New Zealand” y “Huia”
Trifolium resupinatum + *Hordeum vulgare*
Hordeum vulgare
Secale cereale
Sinapis alba (olivar)
 Musgos

Referencias

- Catizone P., Zanin G. 2001 Malerbología. Pàtron Editore. Bologna. 925 pp.
- Pardo G., Cirujeda A., Aibar J., Zaragoza C. 2011. La flora arvense su papel y control en los cultivos herbáceos extensivos de secano en zonas mediterráneas. En Meco R., Lacasta C., Moreno M. M. (Coords.) Agricultura ecológica de secano. Soluciones sostenibles en ambientes mediterráneos. 87-106. MARM- Junta de Castilla-La Mancha-SEAE. Ed. Mundi-Prensa. 495 pp. Madrid
- Oerke E. C. 2006. Crop losses to pests. Centenary review. Journal of Agricultural Science, 144, 31-43. cambridge University Press.
- Kolbe W. 1983. Crop Production and Weed control. Pflanzenchutz Nachrichten Bayer. 36, 205-373
- Zaragoza C. 2002. Características y control de la flora arvense en los agrosistemas. En Labrador J., Altieri M. A. (Coords.) Agroecología y Desarrollo. Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agrosistemas mediterráneos. Cap. 14, 293-305. Univ. de Extremadura. Mundi- Prensa . Madrid.
- Lampkin N. 1998. Agricultura Ecológica. Mundi- Prensa. Madrid. 724 pp.
- Puente Cabeza J. 2004. Guía de la flora de la depresión del Ebro. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Difusión. 262 pp.
- Cirujeda A., Aibar J., León M., Zaragoza C. 2011. La cara amable de las malas hierbas. Usos alimentarios, medicinales y ornamentales de las plantas arvenses. CITA. Gobierno de Aragón. 232pp. Zaragoza
- Recasens J., Conesa J. A. 2009. Mlas hierbas en plántula. Guía de identificación. Universitat de Lleida- Bayer Cropscience. 454 pp. Lleida.
- Cirujeda A., Zaragoza C., 2004. Control de la flora arvense. Cap. IV. En Labrador J., Porcuna J. L., Reyes J. L. (Coords.) Conocimientos, Técnicas y Productos para la Agricultura y Ganadería Ecológica. SEAE-MAPA. 291-300. Madrid.