

COMPARACIÓN DE LA FLORA ARVENSE DEL MAÍZ EN ARAGÓN EN 1977 Y 1991-1992

M^a C. LÓPEZ GARCÍA, C. ZARAGOZA
S.I.A-D.G.A, Apdo. 727- 50080 Zaragoza

Resumen: En 1991 y 1992 se realizó un estudio de la flora arvense en 304 parcelas de maíz en Aragón. Se pretendía conocer las especies más frecuentes que infestan este cultivo y hacer una comparación con un estudio realizado de forma similar en 1977. Se observó un grupo de especies con frecuencias elevadas en los dos períodos, entre ellas: *Setaria verticillata*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus blitoides* y *A. retroflexus*. Sin embargo, la mayoría han sido menos frecuentes en los últimos años, en especial: *Cirsium arvense*, *Malva sylvestris* y *Polygonum aviculare*. Otras han aumentado su frecuencia: *Xanthium strumarium*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, y algunas son de nueva aparición: *Abutilon theophrasti* y *Panicum dichotomiflorum*.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho conocido que la flora de los cultivos resulta alterada al modificarse las prácticas agrícolas para su control. ZANIN (1993) hizo un estudio de la evolución de la flora arvense del maíz en la llanura del Po y observó que la flora arvense ha sido diferente considerando tres momentos: antes de la introducción de la atrazina, siete años después de su comercialización y poco antes de su prohibición. También observó especies que con el tiempo mantenían frecuencias elevadas y estables, otras que presentaban frecuencias en constante regresión, y otras con frecuencia en aumento.

Se han estudiado las malas hierbas del maíz durante 1991 y 92 (LÓPEZ GARCÍA, 1995) y en este trabajo se comparan los resultados con los obtenidos en 1977 (ZARAGOZA y SANZ, 1978).

MATERIAL Y MÉTODOS

En 1977 se realizaron inventarios florísticos en 50 parcelas de maíz, abarcando tres zonas climáticas de la provincia de Zaragoza. La notación visual utilizada fue el coeficiente de abundancia de BARRALIS (1976).

En 1991 y 1992 se realizaron inventarios florísticos en 150 y 154 campos de maíz, respectivamente, durante el verano. La prospección se realizó en base al criterio de estudiar entre 5 y 6 parcelas, de una hectárea, por cada 1000 cultivadas. En las parcelas elegidas, se estableció la lista completa de las especies, para ello la parcela era recorrida por dos personas siguiendo el método de identificar y evaluar la densidad de todas las especies observadas

tratando de cubrir la máxima superficie posible (MAILLET, 1981). El trabajo de hacer los inventarios se facilitaba llevando al campo una plantilla con las posibles especies que se podrían encontrar, subrayando aquellas presentes y asignándoles un índice de abundancia según la escala de BARRALIS (1976).

Para denominar las especies se ha seguido la terminología usada por Flora Europea (TUTIN *et al.*, 1964-1980) aunque se han consultado otras floras. Para el género *Amaranthus*, se han seguido los criterios del Prof. J.L. Carretero en la revisión que hace al género en el tomo II de Flora Ibérica (CASTROVIEJO *et al.*, 1990).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presenta la comparación del número de especies, porcentaje de dicotiledóneas y monocotiledóneas, y número de familias en los inventarios realizados en 1977 y 1991-1992. En la Tabla 2 las especies que en los mismos años presentaron frecuencias superiores al 30% (aunque en los años 90 fueron menos las especies que alcanzaron dicha frecuencia, se incluyen para comparar con sus datos en 1977, y también se añade la frecuencia de algunas especies nuevas). Así mismo se reseña la densidad de cada especie o abundancia media (pl/m²) para dar una idea de su intensidad de infestación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En 1977 el uso de herbicidas triazínicos era una práctica habitual desde 10 años atrás, momento en el que se empezaron a utilizar. Como mencionó VILLARIAS (1976), ya se estaba seleccionando la flora debido al monocultivo de maíz y a la acción de los herbicidas; para entonces ya describía una extraordinaria proliferación de amarantáceas, cyperáceas y poáceas panicoideas en el valle del Gállego. Se observan en la Tabla 1 ligeros cambios en las familias, aumento de las dicotiledóneas (un 7,4%) y disminución de las monocotiledóneas (un 4,4%). Pueden ser debidos a la incidencia de herbicidas antigramíneas (alacloro, metolacloro) muy empleados en la zona. Cabe destacar también el aumento de las especies leguminosas.

Comparando el estudio de los 90 con el de 1977, se pueden hacer tres grupos de especies según su comportamiento; por un lado las especies que con el tiempo mantienen frecuencias elevadas, por ejemplo: *Setaria verticillata*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus blitoides* y *A. retroflexus*. Un segundo grupo incluiría las especies que, por el contrario, bajan en frecuencia, que son la mayoría, y en particular, destacamos a *Cirsium arvense*, *Malva sylvestris*, *Polygonum aviculare* y *Xanthium spinosum*. En el tercer grupo se incluirían especies que aumentan en frecuencia o son de aparición nueva. Por ejemplo, *Xanthium strumarium*, *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense* en las prospecciones realizadas en 1991-1992. *Abutilon theophrasti* es una especie que no apareció citada en 1977, pero se cita como infestante en el valle del Ebro poco después (ZARAGOZA, 1982). Las características que presenta son prolongada y abundante floración y gran producción de semillas (SATTIN *et al.*, 1992). Esto le permite germinaciones escalonadas en el tiempo, pudiendo vencer el efecto remanente de los herbicidas. La especie *Panicum dichotomiflorum*, como la anterior, no apareció citada en 1977. *Phragmites communis* tampoco apareció citada en la lista florística de los 70, y las especies perennes Equisetáceas aumentan notablemente en su abundancia. *Oxalis latifolia*, que apareció en ambas prospecciones, es una especie que sigue produciendo fuertes infestaciones locales.

Aunque no se presentan aquí los datos, cabe apuntar el hecho de que en el estudio de los 90 se detectaran biotipos resistentes cloroplásticos a la atrazina (LÓPEZ GARCÍA *et al.*, 1995).

Respecto a las tres familias que estuvieron mejor representadas: *Asteraceae*, *Poaceae* y *Fabaceae*, obtienen igualmente los mayores porcentajes en los trabajos que se han consultado, tanto de la península como en otras zonas. A nivel peninsular estas familias son las que más especies presentan (PUJADAS-SALVÁ y HERNÁNDEZ-BERMEJO, 1988), por lo que parece lógico que cuanto mayor sea la diversidad de especies en una familia, en una región determinada, mayor es su probabilidad de estar representada en los cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRALIS, G. (1976). Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles: application à la Côte d'Or. *V^{ème} Colloque International sur l'Écologie et la Biologie des Mauvaises Herbes*, Dijon, **1**: 59-68.
- CASTROVIEJO, S.; LAINZ, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, G.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ GARMENDÍA, F.; PAIVA, J.; VILLAR (eds.) (1990). Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Tomo II. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- LÓPEZ GARCÍA M^ªC. (1995). Estudio de las especies arvenses del maíz y localización de biotipos resistentes a la atrazina en Aragón. Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza, 192 págs.
- LÓPEZ GARCÍA, M^ªC.; ZARAGOZA, C.; DE PRADO, R. (1995). Location of atrazine resistant biotypes in Aragon (Spain) and its agronomic importance. *Int. Symp. on Weed and Crop Resistance to Herbicides*. Córdoba, 203.
- MAILLET, J. (1981). Evolution de la flore adventice dans le montpellierais sous la pression des techniques culturales. Thèse DDI. Ecologie, USTL Montpellier, 200 págs.
- PUJADAS-SALVÁ, A.; HERNÁNDEZ-BERMEJO, J.E. (1988). Floristic composition and agricultural importance of weeds in southern Spain. *Weed Research*, **28**: 175-180.
- SATTIN, M.; ZANIN, G.; BERTI, A. (1992). Case history for weed competition population ecology: velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, **6**: 213-219.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEBB, D.A. (1964-1980). *Flora europaea* (Vol. I a V). Cambridge University Press.
- VILLARIAS, J.L. (1976). Evolution de la flore adventice soumise à la monoculture traitée avec des herbicides. *V^{ème} Colloque International sur l'Écologie et la Biologie des Mauvaises Herbes*, Dijon. **1**: 187-193.
- ZANIN, G. (1993). Evolution des populations et communautés des mauvaises herbes dans le maïs. *Curso de Biología y Control de Malas Hierbas en Condiciones Mediterráneas*. Ciheam-Ewrs. Instituto Agronómico Mediterráneo. Zaragoza.
- ZARAGOZA, C.; SANZ, T. (1978). Flora adventicia de los cultivos de alfalfa y maíz en el valle medio del Ebro. *Itea*, **31**: 49-60.
- ZARAGOZA, C. (1982). Dinámica de la flora adventicia sometida al uso de herbicidas. Ponencia a las VIII Jornadas de Productos Fitosanitarios. Instituto Químico de Sarriá. Barcelona.

Años	1977	1991-1992
Nº de Inventarios	50	304
Nº Especies	73	126
Dicotiledóneas	73,5%	80,9%
Monocotiledóneas	21,9%	17,5%
<i>Poaceae</i> (nº especies)	16	20
<i>Asteraceae</i> "	9	20
<i>Fabaceae</i> "	3	10

Tabla 1: Comparación de los estudios realizados en 1977 y 1991-1992

Especies	Año de la prospección 1977		Especies	1991-1992	
	AM	FR		AM	FR
<i>Setaria verticillata</i>	5,6	86	<i>Setaria verticillata</i>	3,3	63,2
<i>Sonchus oleraceus</i>	1,8	78	<i>Cynodon dactylon</i>	1,4	53,6
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,6	76	<i>Echinochloa crus-galli</i>	3,8	53,3
<i>Chenopodium album</i>	1,8	72	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,8	50,7
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5,0	66	<i>Amaranthus blitoides</i>	2,1	46,1
<i>Cynodon dactylon</i>	2,0	62	<i>Sorghum halepense</i>	2,0	44,4
<i>Cirsium arvense</i>	1,0	62	<i>Cyperus rotundus</i>	7,9	43,8
<i>Malva sylvestris</i>	0,5	62	<i>Amaranthus retroflexus</i>	4,0	40,1
<i>Polygonum aviculare</i>	0,6	62	<i>Sonchus oleraceus</i>	1,0	39,8
<i>Amaranthus blitoides</i>	4,0	60	<i>Chenopodium album</i>	1,8	37,2
<i>Poa annua</i>	2,8	56	<i>Calystegia sepium</i>	4,8	34,9
<i>Solanum nigrum</i>	3,0	54	<i>Setaria pumila</i>	3,3	30,9
<i>Digitaria sanguinalis</i>	9,0	52	<i>Xanthium strumarium</i>	1,7	28,3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2,6	50	<i>Polygonum aviculare</i>	0,5	21,4
<i>Setaria viridis</i>	3,5	48	<i>Cardaria draba</i>	0,5	20,7
<i>Picris echinoides</i>	1,6	44	<i>Digitaria sanguinalis</i>	2,9	19,1
<i>Equisetum arvense</i>	2,5	40	<i>Portulaca oleracea</i>	2,1	18,4
<i>Setaria pumila</i>	0,8	40	<i>Xanthium spinosum</i>	0,7	18,1
<i>Xanthium spinosum</i>	1,0	40	<i>Malva sylvestris</i>	0,5	17,4
<i>Anagallis arvensis</i>	0,5	38	<i>Cirsium arvense</i>	1,3	17,1
<i>Cardaria draba</i>	3,2	38	<i>Solanum nigrum</i>	2,3	17,8
<i>Veronica agrestis</i>	0,5	38	<i>Setaria viridis</i>	1,3	14,1
<i>Diplotaxis erucoides</i>	0,6	36	<i>Phragmites communis</i>	0,9	13,2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,5	36	<i>Equisetum arvense</i>	1,5	11,5
<i>Portulaca oleracea</i>	17,0	36	<i>Oxalis latifolia</i>	5,5	6,3
<i>Papaver spp.</i>	0,5	34	<i>Abutilon theophrasti</i>	3,6	5,3
<i>Cyperus rotundus</i>	25,5	34	<i>Diplotaxis erucoides</i>	0,5	5,3
<i>Linaria spuria</i>	0,8	32	<i>Anagallis arvensis</i>	0,6	3,6
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,5	30	<i>Veronica persica</i>	0,5	2,0
<i>Sorghum halepense</i>	1,8	30	<i>Poa annua</i>	0,5	1,0
<i>Sonchus asper</i>	0,5	30	<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,5	0,7
<i>Xanthium strumarium</i>	0,5	6	<i>Abutilon theophrasti</i>	3,6	5,3
<i>Oxalis latifolia</i>	35,0	6	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	6,0	0,7

Tabla 2. Especies de frecuencia relativa (FR en %) superior al 30% y otras de especial interés en el estudio de 1977 y sus datos en 1991-92. (AM) Abundancia media (pl/m²).

Summary: Maize weed flora comparison in Aragon (Spain).

In 1991-1992 a study of the maize weed flora in 304 irrigated maize fields was performed. The aim was to know the most frequent weed species in maize and to compare it with a similar study performed in 1977. A group of weeds with high frequency was observed, between them: *Setaria verticillata*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus blitoides* and *A. retroflexus*. But most of the species have reduced their frequency, particularly *Cirsium arvense*, *Malva sylvestris* and *Polygonum aviculare*. Some other have increased in frequency: *Xanthium strumarium*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense* and a few are new found: *Abutilon theophrasti* and *Panicum dichotomiflorum*.