

CARACTERIZACION BOTANICA Y ECOLOGICA DE LAS COMUNIDADES ARVENSES EN CULTIVOS DE MAIZ DE GALICIA

M.I. FRAGA , E. SAHUQUILLO y J.C. BALEATO
Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología.
Universidad de Santiago de Compostela
15706 Santiago de Compostela

Resumen: La flora arvense de los maizales gallegos se caracteriza por un claro dominio de especies anuales, de las familias *Poaceae*, *Asteraceae* y *Fabaceae*. así como de distribución mediterránea, subcosmopolita y euroasiática.

Suelos de pH básico, terrenos colinados y altitudes superiores a 600m han resultado factores limitantes para el desarrollo de algunas de las especies más infestantes.

Grupos de especies con comportamiento ecológico semejante han sido obtenidos por el método de coeficientes de semejanza de Jaccard y agrupamiento por enlaces UPGMA.

INTRODUCCION

Desde mediados del siglo XVII, en el que se inició el cultivo de maiz en Galicia, en las comarcas del litoral, ha ido progresivamente extendiéndose hacia el interior, desplazando a otros cultivos, hasta ocupar en la actualidad el 20% de las tierras agrícolas.

Dada la influencia negativa que las comunidades arvenses ejercen en estos cultivos, se realizan, de forma tradicional, dos labores de escarda manual o mecánica. La utilización de herbicidas es bastante reciente y aunque todavía no presenta una amplia difusión, está en aumento. El trabajo que aquí se presenta complementa otros ya publicados, destinados a ampliar el conocimiento sobre la flora arvense, con el fin de mejorar los programas de control (FRAGA *et al.*, 1988; ROMERO, 1988; FRAGA *et al.*, 1993 y FRAGA *et al.*, 1994).

MATERIAL Y METODOS

Para este estudio se seleccionaron 120 cultivos de maiz, repartidos en 10 áreas representativas de las diferentes características agronómicas y ecológicas existentes en la actualidad en el territorio gallego. Los inventarios florísticos se realizaron en el período julio-octubre de 1993, por el método de recorrido por toda la parcela y sistema de anotación visual de abundancias de BARRALIS (1976).

Se elaboró el espectro florístico con el fin de determinar el peso de cada una de las familias catalogadas. La definición de los elementos utilizados en el espectro corológico esta basada en DUPONT (1962), PUJADAS (1986), y PIGNATTI (1982). El espectro

biológico se ha estimado a partir de las formas propuestas por RAUNKIAER y modificadas por BRAUN-BLANQUET (1979).

Del conjunto de especies inventariadas, aquellas que han presentado los mayores niveles de infestación, de acuerdo con la escala propuesta por MICHEZ y GUILLERM (1984) y que, por lo tanto, pueden considerarse como las más importantes, se han seleccionado para hacer un análisis que permitiese conocer afinidades y discrepancias ecológicas entre las mismas. La relación de dichas especies se indica en la figura 2. Se ha utilizado el programa NTSYS (ROHLF, 1993) para la elaboración de la matriz de coeficientes de semejanza de Jaccard, que ha servido de base para la elaboración de los dendrogramas por el método de agrupamientos por enlaces UPGMA. También ha servido este programa para ordenar de forma jerarquizada los estados de las variables que parecen jugar un papel más decisivo en el desarrollo de determinadas especies.

RESULTADOS

En total se han inventariado 150 especies, que han servido de base para la elaboración de los espectros florístico, corológico y biológico, que se representan en las tablas 1, 2 y 3.

En el apartado "otras" del espectro corológico se incluyen las áreas representadas por una sola especie. De éstas, sólo una especie subatlántica y otra pantropical se incluyen dentro de las más infestantes.

| | AG | | EI | | | AG | | EI | |
|------------------|----|------|----|------|----------------|----|------|----|------|
| | sp | % | sp | % | | sp | % | sp | % |
| Poaceae | 26 | 17,3 | 7 | 18,4 | Brassicaceae | 3 | 2 | 1 | 2,6 |
| Asteraceae | 25 | 16,7 | 5 | 13,2 | Cyperaceae | 3 | 2 | 1 | 2,6 |
| Fabaceae | 17 | 11,3 | 2 | 5,3 | Solanaceae | 3 | 2 | 2 | 5,3 |
| Polygonaceae | 9 | 6 | 5 | 13,2 | Apiaceae | 2 | 1,3 | | |
| Caryophyllaceae | 7 | 4,6 | 2 | 5,3 | Convolvulaceae | 2 | 1,3 | 1 | 2,6 |
| Scrophulariaceae | 6 | 4 | | | Euphorbiaceae | 2 | 1,3 | 1 | 2,6 |
| Lamiaceae | 5 | 3,3 | 1 | 2,6 | Oxalidaceae | 2 | 1,3 | 2 | 5,3 |
| Amaranthaceae | 4 | 2,6 | 1 | 2,6 | Plantaginaceae | 2 | 1,3 | 1 | 2,6 |
| Chenopodiaceae | 4 | 2,6 | 1 | 2,6 | Rosaceae | 2 | 1,3 | | |
| Geraniaceae | 4 | 2,6 | 1 | 2,6 | Rubiaceae | 2 | 1,3 | | |
| Boraginaceae | 3 | 2 | | | Otras | 17 | 11,9 | 4 | 10,4 |

Tabla 1.-Espectro florístico

AG: Análisis global, EI: Especies más infestantes, sp: n° especies

| Area | AG | | EI | | Area | AG | | EI | |
|----------------|----|------|----|------|----------------|----|-----|----|-----|
| | sp | % | sp | % | | sp | % | sp | % |
| Mediterránea | 33 | 22,2 | 5 | 13,2 | Med.-Atlántica | 5 | 3,4 | | |
| Subcosmopolita | 25 | 16,8 | 7 | 18,4 | Paleotemplada | 4 | 2,7 | 2 | 5,3 |
| Euroasiática | 23 | 15,3 | 6 | 15,8 | Europea | 3 | 2 | 1 | 2,6 |
| Cosmopolita | 15 | 10,1 | 9 | 23,7 | Holartica | 3 | 2 | | |
| Americana | 11 | 7,3 | 2 | 5,3 | Atlántica | 2 | 1,3 | | |
| Circumboreal | 6 | 4 | 4 | 10,5 | Iberica | 2 | 1,3 | | |
| Eurosiberiana | 6 | 4 | | | Otras | 6 | 3,6 | 2 | 5,2 |
| Europea-Med. | 5 | 3,4 | | | | | | | |

Tabla 2.-Espectro corológico

AG: Análisis global, EI: Especies más infestantes, sp: n° especies

Asimismo, en el apartado "otras" del espectro florístico se incluyen 17 familias, todas ellas, representadas por una sola especie, de las cuales *Fumariaceae*, *Portulacaceae*, *Primulaceae* y *Urticaceae* son las únicas que se mantienen para el grupo de las especies más infestantes.

| | AG | | EI | |
|---------------------------|----|------|-----|------|
| | sp | % | sp. | % |
| Terófitos | 83 | 55,4 | 24 | 63,2 |
| Terófitos/Hemicriptófitos | 11 | 7,3 | 2 | 5,2 |
| Hemicriptófitos | 29 | 19,3 | 3 | 7,9 |
| Geófitos | 20 | 13,3 | 9 | 23,7 |
| Caméfitos | 3 | 2 | | |
| Fanerófitos | 4 | 2,7 | | |

Tabla 3.-Espectro biológico

AG: Análisis global, EI: Especies más infestantes, sp: nº especies

En las figuras 1 y 2 se expresan los resultados del análisis efectuado con el programa NTSYS.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el análisis global, de las 38 familias que componen el espectro florístico, destacan claramente *Poaceae*, *Asteraceae* y *Fabaceae* que en total abarcan el 45,3% de las especies. Estas familias son las que presentan mayor diversidad de especies en la Península Ibérica, así como en otros países europeos, lo que justifica la coincidencia de nuestros resultados con los obtenidos por otros autores en diferentes regiones y cultivos, (PUJADAS y HERNANDEZ, 1988; MENDIOLA, 1989; PASTOR et al., 1992; MAILLET, 1992). Del resto de las familias solo *Caryophyllaceae* supera una aportación del 5%. Al comparar el espectro general con el correspondiente a las especies más infestantes, la familia *Polygonaceae* experimenta un fuerte aumento, mientras que *Fabaceae* disminuye notablemente, lo que guarda relación con el mayor porcentaje de especies arvenses de la primera en el territorio gallego.

El incremento en las vías de comunicación entre distintas regiones, así como las características relacionadas con las técnicas de cultivo, cada vez más uniformes, ocasionan una cierta homogeneización de los medios, lo que conlleva notables semejanzas entre los espectros corológicos y biológicos obtenidos por nosotros y por otros autores (BUJAN et al., 1990; PASTOR et al., 1992; MAILLET, 1992). Es de destacar la mayor aportación de especies cosmopolitas y el descenso de las mediterráneas, si se analizan sólo las especies más infestantes. Esto es debido a la mayor amplitud ecológica de las primeras. Por otra parte, el empleo de herbicidas puede ser la causa de que entre las especies más infestantes un elevado porcentaje corresponda a geófitos que proliferan debido a la reducción de competición con otras especies y a su resistencia a los tratamientos.

Numerosas variables edafoclimáticas y culturales son bastante homogéneas dentro del área de estudio y otras, como el tipo de escarda, no parecen influir de forma decisiva sobre las especies más infestantes, por lo que se han excluido en la figura 1.

En dicha figura se puede apreciar como, en general, algunos de los valores extremos de las variables son los que juegan un papel más importante a la hora de favorecer o inhibir el desarrollo de determinadas especies. Así, dentro de la variable pH del suelo, son los básicos los de mayor peso, ya que los ácidos parecen ser tolerados por todas las especies estudiadas. Algo semejante ocurre con altitud y morfología del terreno, ya que altitudes

superiores a 600m y terrenos colinados constituyen un factor limitante para algunas especies.

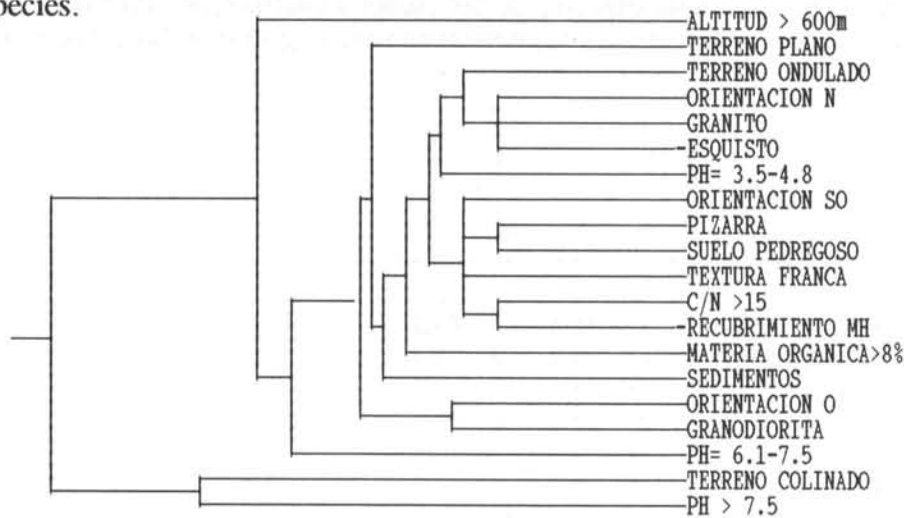


Figura 1: Dendrograma de las variables de mayor influencia en la selección de especies que se instalan en los maizales gallegos.

En la figura 2 destaca un primer grupo (1) formado por 11 especies que toleran todos los estados de las variables de la figura 1. En este grupo, se encuentran la mayoría de las especies más frecuentes y abundantes en los maizales gallegos, alcanzando en general grados de infestación elevados, excepto *Fumaria muralis* y *Polygonum aviculare*.

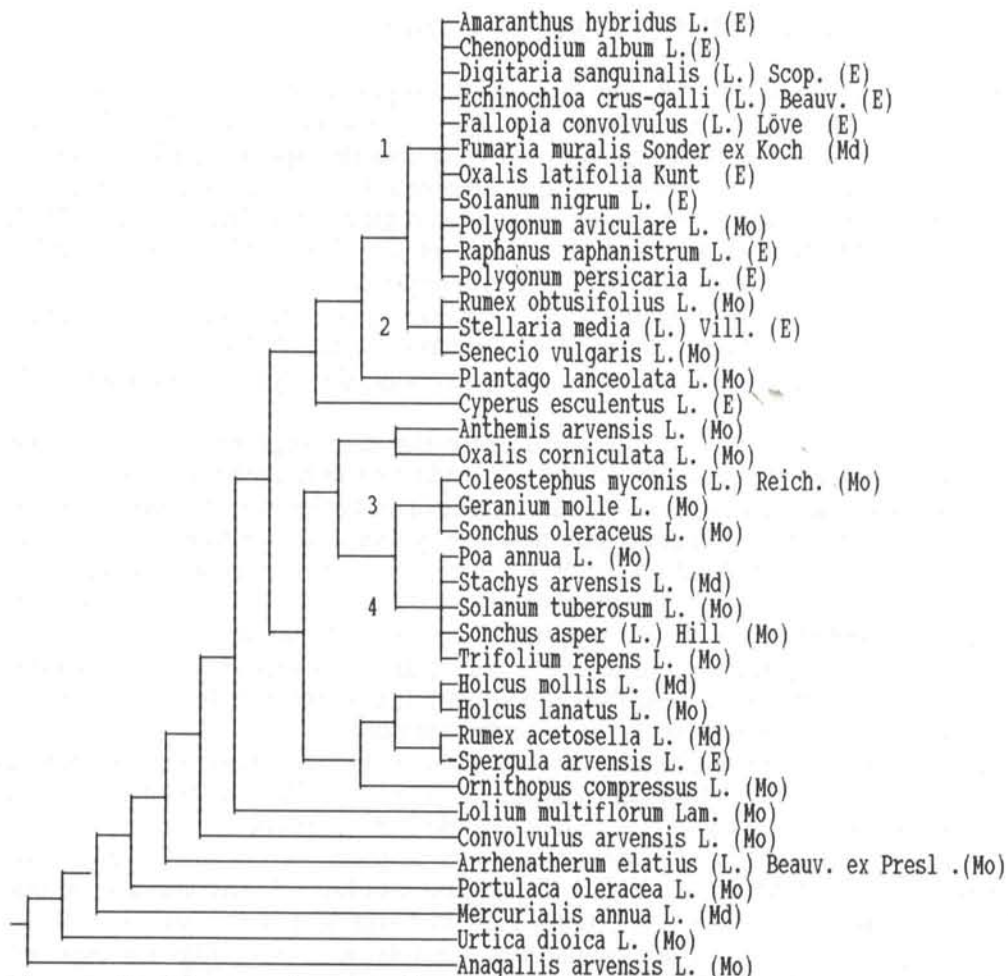


Figura 2: Grupos de especies en base a afinidades de comportamiento. Grado de infestación: (E)-Elevado, (Md)-Medio, (Mo)-Moderado

Rumex obtusifolius, *Stellaria media* y *Senecio vulgaris*, grupo 2, tienen un comportamiento semejante al primer grupo, excepto en que parecen rechazar pH superiores a 7,5. De estas especies *Stellaria media* es la única que presenta grado de infestación elevado.

Cyperus esculentus, una de las principales infestantes, se separa de las especies de los grupos anteriores porque, en general, no se desarrolla por encima de los 300m de altitud.

Otro grupo a destacar, por el número de especies que abarca, es el indicado con el número 4, formado por especies con grado de infestación moderado o medio. Las principales diferencias de este grupo con respecto al primero se deben a que no las hemos observado nunca ni sobre suelos de pH superior a 7,5, ni en terrenos colinados. Al ser especies poco frecuentes, habrá que comprobar si este comportamiento se mantiene realizando futuros estudios en nuevas áreas.

Por otra parte, *Coleostephus myconis*, *Geranium molle* y *Solanum nigrum*, grupo 3, han mostrado un comportamiento similar al de las especies del cuarto grupo, pero además parecen rechazar altitudes superiores a 600m.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARRALIS, G. (1976): Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles: application a la Cote d'Or. *V Coll. Int. sur l'écologie des mauvaises herbes (Dijon)* I:59-68
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume
- BUJAN, M.; FRAGA, MI.; MANTILLA, JL. (1990). Flora arvense en viñedos de Galicia. *Reunión 1990 Sociedad Española de Malherbología*:63-68.
- DUPONT, P. (1962). La flore atlantique européenne. Introduction a l'étude du secteur ibero-atlantique. *Documents pour les Cartes des production Végétales*. Vol.I. Fac. Sciences. Toulouse
- FRAGA, MI.; BUJAN, M. ; ROMERO, MI. (1988). Les principales mauvaises herbes des vignobles et des cultures de maïs de la Galice non desherbées chimiquement. *VIII Coll. Int. Biol. Ecol Syst. des Mauvaises Herbes. (Dijon)*. II:393-400
- FRAGA, MI.; SAHUQUILLO, E.; BALEATO, J.C. (1993). Evolución de la flora arvense en cultivos de maiz de Galicia a lo largo del desarrollo del cultivo. *Actas Congreso 1993 Sociedad Española de Malherbología*: 54-56.
- FRAGA, MI.; SAHUQUILLO, E.; BALEATO, J. (1994). Infestation level and ecological characteristics of maize weeds in Galicia (NW Spain). *5th EWRS mediterranean symposium*:97-104.
- MAILLET, J. (1992). Constitution et dynamique des communautés de mauvaises herbes des vignes de France et des rizières de Camargue. These Docteur D État. Univ. Montpellier II- Sciences et Techniques du Languedoc, 209p.
- MENDIOLA, MA. (1989). Espectros biológico y corológico de la flora arvense de los viñedos del centro peninsular de España. *4th Symp. on weeds problems in the mediterranean climates, EWRS, Valencia* I:208-214
- MICHEZ, J.M. ; GUILLERM, J.L. (1984): Signalement écologique et degré d'infestation des adventices des cultures d'été en Lauragais. *VII Coll. Int. Ecol. Biol. et Sys. des Mauvaises Herbes. (Paris)*:1955-1962.
- PASTOR, A.; RICO, E.; VELASCO, JM. (1992). Comparación de la flora arvense con la de otros medios en una zona de la provincia de Salamanca. *Congreso 1992 Sociedad Española de Malherbología*:83-87.
- PIGNATTI, S. (1982). Flora d'Italia. Vol.1-3. Bologna
- PUJADAS, A. (1986). Flora arvense y ruderal de la provincia de Córdoba. Tesis Doctoral. ETSIA. Univ. Cordoba
- PUJADAS, A.; HERNANDEZ, JE. (1988) Floristic composition and agricultural importance of weeds in southern Spain. *Weed Research* 28(3):175-180

- ROHLF, J. (1993). NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 1.80. Exeter Software. New York.
- ROMERO, MI. (1988). Aportación al estudio de la flora de malas hierbas en cultivos de maíz de Galicia. Mem. Lic. Fac. Biología. Univ. Santiago de Compostela.

Summary: Botanical and ecological characteristics of maize weeds in Galicia (NW Spain). Most of Galician maize weeds are annual species of Poaceae, Asteraceae and Fabaceae families and they have a mediterranean, subcosmopolitan and euroasiatic distribution.

Basic soil pH, hilly areas and altitude higher than 600m are limitant factors for the development of some important weeds.

Ecological relationships among species were studied on the basis of similarity coefficient of Jaccard and UPGMA linkage clustering.