

LAS PLANTAS ADVENTICIAS COMO BIOINDICADORAS EN LA ZONA LITORAL ALMERIENSE

Por:

M.^a Concepción Morales Torres (**)
Ana Ortega Olivencia (*)
Ana Belén Robles Cruz (*)

RESUMEN

Tras un análisis de la composición florística de las plantas que invaden los cultivos en el litoral almeriense se pone de manifiesto el papel bioindicador de algunas de ellas. El elevado índice de especies halófilas en determinados sectores nos pone de manifiesto un grave problema de salinización de urgente solución. Otras especies, ligadas a medios más húmedos e incapaces de soportar elevadas concentraciones salinas indican en aquellos sectores donde aparecen que el problema no es tan acuciante. Se discuten algunos aspectos útiles ante posibles soluciones.

SUMMARY

We have analysed the floristic composition of the plants invading the cultures at the litoral from Almería, it made evident the character bioindicator that some of these shows. The great number of saltloving species in determinates sectors point out a deep problem of salinity of urgent solution. Others species relationed with damper places and unable to suffer high concentrations of salt indicate, in the sectors where they appear, that the problem isn't so urging. We discuss some aspects useful to give possibles solutions.

El presente artículo corresponde a un extracto del trabajo titulado «Estudio botánico de las plantas adventicias en los cultivos extratempranos del litoral almeriense» becado por el Instituto de Estudios Almerienses (I.E.A.) y realizado durante el curso 1982-1983 por (*) y dirigido por (**) en el Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

INTRODUCCION

Existen muchas definiciones en torno a las plantas adventicias, frecuentemente llamadas «malas hierbas», siendo las más difundidas las siguientes:

- Planta que crece en los cultivos sin haberla sembrado.
- Planta que perjudica a los cultivos.
- Planta que crece sin haberla sembrado, se propaga de forma natural y ocasiona un daño.
- Planta que crece donde no es deseada y llega a ser perjudicial.

Sin embargo, aunque sólo se las acusa de su carácter nocivo, cumplen su función como otra planta en la naturaleza. Entre ellas están:

- Disminuir la erosión del suelo en tierras abandonadas.
- Añadir materia orgánica al suelo.
- Proporcionar alimento y refugio a la fauna silvestre.
- Producir sustancias medicinales útiles o manjares delicados.
- Embellecer el paisaje.
- Pueden ser bioindicadoras por su comportamiento eco-fisiológico de determinados aspectos. Así, pueden tener valor indicativo de las cualidades del suelo, por ejemplo, acerca del contenido en fósforo, potasio, nitrógeno y humus. En ocasiones pueden indicar el grado de humedad de una determinada estación.

Muchas plantas consideradas hoy como adventicias en el pasado sirvieron de fuente de alimento y fibras, por ejemplo, el cañamo. Al tiempo que se intentan nuevos métodos para combatirlas, sería necesario considerar la explotación de los posibles beneficios que aportan. Es por ello que resulta de sumo interés su conocimiento.

La lucha contra las plantas adventicias es parte del problema general del manejo de la vegetación, y el mejor modo de considerarla es en términos de relaciones ecológicas. El hombre sobrevive en gran parte sólo gracias a que ha desmontado gran parte de la tierra y eliminado su vegetación natural que ha sustituido por plantas cultivadas.

La capacidad que presentan estas especies para sobrevivir en medios hostiles se debe a su alto grado de especialización. Sus ciclos de vida, su morfología y su fisiología las adaptan para que medren en un hábitat abierto, en condiciones de trastornos frecuentes y drásticos. Las especies anuales sobreviven gracias a complicados mecanismos de producción y disseminación de las semillas y de fases de germinación. Las especies perennes resisten las medidas para combatirlas debido a sus resistentes órganos vegetativos subterráneos; estas y otras muchas especializaciones permiten que las plantas adventicias invadan una gran variedad de nichos ecológicos precarios y que prosperen en ellos.

MEDIO FISICO

La zona de estudio fue dividida en varios sectores, siguiendo a SOLER SANZ & col. (1981). Esta sectorización se completa con datos acerca de una serie de factores ecológicos y agrológicos: geográficos, climáticos, hidrológicos, geológicos y de vegetación.

COMARCA DE ADRA

Geografía.— Comprende una gran parte del término municipal de Adra, bordeando la carretera Almería-Málaga y la vega del río Adra, con clara vocación por el cultivo enarenado al aire libre.

Clima.— Participa de las características pluviométricas del clima subtropical mediterráneo, cálido y seco, siendo uno de los sectores más lluviosos del litoral almeriense. Son raras o nulas la nivación y las heladas, y casi nunca se baja de los cero grados (CAPEL MOLINA, 1977).

Hidrología.— Esta comarca está atravesada por el río Grande de Adra, abundante en agua en primavera tras el deshielo de Sierra Nevada quedando seco en verano al encauzarse sus aguas en las acequias de riego, así como por las filtraciones entre los materiales aluviales. Se suman al mismo las numerosas ramblas, constituidas a partir de pequeños torrentes, debido a sus bruscos descensos y arrastres de materiales.

Sustrato.— Se encuentran presentes materiales alpujárrides, de caracteres ácidos a intermedios en los cultivos levantados sobre los cerros y zona Oeste de Adra, y depósitos aluviales sobre los que se ha constituido la Vega de Adra.

Vegetación natural.— Representada por las típicas formaciones esclerófilas mediterráneas de carácter termófilo incluíbles en el orden *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martínez, 1974. Procedente de la degradación del bosque típico mediterráneo cuenta con *Ceratonia silicua* L. y *Olea europea* L., etc. como especies más representativas.

EL CAMPO DE DALIAS

Geografía.— Incluye los llanos situados al pie de Sierra de Gádor extendiéndose hasta el mar. Limita al Oeste con el sector anterior y al Este con el núcleo de Aguadulce. Es el sector más amplio de toda la zona de estudio.

Clima.— Se protege de los vientos del Norte, lo que unido a su proximidad al mar y a la gran longitud de costa, le confiere unas temperaturas bastante suaves. Son frecuentes los vientos, a veces de gran intensidad. No obstante, y según PALOMAR OVIEDO (1982) pueden ocasionar daños en los cultivos, pero si su intensidad es menor son bastante convenientes para la reducción de la humedad relativa (evitando o reduciendo las enfermedades criptogámicas) y aportando dióxido de carbono a los invernaderos.

Hidrología.— En este sector existen muchos tipos de aguas (PALOMAR OVIEDO, 1982), desde las que tienen 0,64 g de sal/litro a aquellas otras que por su elevado contenido en sales (2,56 g/litro) no deben emplearse en el riego. Son bastante aceptables las procedentes de pozos próximos a la sierra, sobre todo, si son filtradas por calizas y dolomías.

Sustrato.— Son variados predominando los de origen marino ricos en sales, y los depósitos aluviales procedentes de la erosión de la Sierra de Gádor.

Vegetación natural.— Debido a la naturaleza de los sustratos, la vegetación se reduce a pseudoestepas constituidas por especies de carácter árido y subsalino que en determinados enclaves, como Roquetas o Guardias Viejas llegan a ser auténticas comunidades halófilas. Los pastos desarrollados en los claros del matorral, son efímeros, pudiendo ser aprovechados por reducidos rebaños de cabras y ovejas.

VEGA DEL RIO ANDARAX

Geografía.— Incluye la vega tradicional ocupada por la flecha deltaica del río Andarax, donde existe una llanura costera de gran fertilidad, situada al Este de la capital almeriense, a ambos lados de la desembocadura de dicho río. También se incluyen en este sector los «Campos de la Cañada de S. Urbano» y «Campos del El Alquíán».

Climatología.— De temperaturas muy favorables y precipitaciones inferiores a los 250 mm anuales, presentando su máximo pluviométrico en invierno.

Hidrología.— La calidad de las aguas de riego es variable, dependiendo de los pozos explotados. A veces son salinas e inapropiadas para el riego.

Sustrato.— Los cultivos de este sector se asientan sobre los materiales de aluvión cuaternarios originados a lo largo de la historia geológica del río, y por los sucesivos arrastres de las ramblas que atraviesan a dicho sector.

Vegetación natural.— Dada la naturaleza de los sustratos la cubierta vegetal se reduce a pseudoestepas constituidas en buena parte por especies de carácter subsalino. Sólo y de forma muy aislada aparecen individuos como *Maytenus senega-*

lensis (Lam.) Exell. y *Withania frutescens* (L.) Pau, que pueden interpretarse como reliquias de la vegetación climax. Los lechos de las ramblas están ocupados por especies como *Nerium oleander* L. y *Tamarix africana* Poiret.

CABO DE GATA

Geografía.— Se sitúa en el extremo sudoriental de la provincia de Almería, al Sur de la comarca del Campo de Níjar.

Clima.— Posee un clima de tipo xerotermino mediterráneo con carácter netamente subdesértico, homologable con el de extensas áreas norteafricanas. Presenta el índice de precipitaciones más bajo de la Península con 178 mm. para el período de 1950-1974 (CAPEL MOLINA, 1977).

Hidrología.— Las aguas son bastante salinas y malas para el riego.

Sustrato.— Correspondiente a conglomerados, arenas y limos franqueados por conos de deyección con abundancia de materiales detríticos y aluviones no consolidados, apareciendo suelos muy jóvenes, regosoles, con escaso o nulo desarrollo de horizontes genéticos.

Vegetación natural.— Se encuentra representada por formaciones típicas del Sureste peninsular de fuerte carácter semiárido, incluíbles en la alianza *Periplocion angustifoliae* Rivas Martínez (1974). Especial importancia tienen aquellas otras que constituyen la típica vegetación psammófila y halófila.

CAMPOS DE NIJAR

Geografía.— Comprende a la comarca de Níjar, situada al pie de Sierra Alhamilla.

Clima.— Presenta precipitaciones anuales superiores a los 250 mm. Pueden presentar riesgo de heladas en los meses más fríos.

Hidrología.— La calidad de las aguas es variable, según el acuífero explotado, siendo frecuentes en algunos pozos la existencia de bastantes sales.

Sustrato.— La mayor parte de los cultivos de este sector se asientan sobre materiales aluviales del cuaternario.

Vegetación natural.— Corresponde a un tomillar de aspecto estepoide, rico en elementos florísticos de carácter árido, tales como *Thymus hyemalis* Lange, *Salsola genistoides* Juss. ex Poiret, *Helianthemum almeriense* Pau.

RESULTADOS

De los 260 táxones catalogados en el trabajo original, se mencionan aquellos que consideramos de mayor interés por su carácter perjudicial, por ser indicadores de suelos salinos o de buena calidad con un cierto grado de humedad. Para cada especie se menciona su nombre científico actual, autor, obra y fecha de publicación, incluyendo sinonimias cuando las tuviera, nombre vulgar, ecología y corología, especificándose para esta última el sector donde se ha localizado.

FAMILIA EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf., Fl. Atl. 2:398 (1799), «cola de caballo».
(incl. *E. campanulatum* Poiret).

Ecología.— Propia de lugares húmedos, siendo frecuente y abundante en los suelos de vega.

Corología.— Centro y Sur de Europa. En la zona de estudio, localizada solamente en la Comarca de Adra y Vega del río Andarax.

FAMILIA AIZOACEAE

Mesembryanthemum nodiflorum L., Sp. Pl. 480 (1753) «algazul».
(= *Cryophytum nodiflorum* (L.) L. Bolus).

Ecología.— Planta halófila-subnitrófila propia de lugares salinos litorales.

Corología.— Región Mediterránea árida, Macaronesia, Sahara y Africa austral. En la zona de estudio, localizada sólo en los Campos de Dalias y Cabo de Gata.

FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

Stellaria neglecta Veihe in Bluff. & Fingerh., Comp. Fl. Germ. 1:560 (1825).
«pamplina»

Ecología.— En cultivos con un cierto grado de humedad.

Corología.— Sur y Centro de Europa, extendiéndose hasta Suecia y Sur de Ucrania. Localizada sólo en la Comarca de Adra.

FAMILIA CHENOPODIACEAE

Atriplex halimus L., Sp. Pl. 1052 (1753) «Marismo, osagra, salobre, salado blanco».

Ecología.— Planta halonitrófila, propia de suelos margosos, ruderales.

Corología.— Región Mediterránea occidental, Africa central e Islas Canarias. Localizada en la Vega del río Andarax.

Bassia hyssopifolia (Pallas) Volk. in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzfam. 3 (1a): 70 (1893).

(*Kochia hyssopifolia*) (Pallas) Schrader. «Barriola».

Ecología.— Halonitrófila.

Corología.— Disyunción estepárica, presente en Rusia y Este de España. En la zona de estudio sólo se localiza en el Campo de Dalías.

Beta macrocarpa Guss., Fl. Sci. Prodr. 1:302 (1827).

(= *B. bourgaei* Cosson) «acelguilla, acelga silvestre».

Ecología.— Halonitrófila.

Corología.— Distribuida en las zonas áridas ibero-norteafricanas y macaronésicas; también en Portugal. Presente en todos los sectores excepto en la Vega de Adra.

Halimione portulacoides (L.) Aellen, Verhaudl. Naturf. Gessell. Basel 49:126 (1938).

(*Atriplex portulacoides* L., *Obione portulacoides* (L.) Moq.)

«cenizo blanco, sabonera, sayón, verdolaga marítima».

Ecología.— Halófito.

Corología.— Costas del Mediterráneo, Atlántico y Mar del Norte; también en América boreal. Frecuente en los Campos de Dalías.

Halogeton sativus (L.) Moq., Chenop. Enum. 158 (1840).

(= *Salsola sativa* L.; *S. setifera* Lag.) «Espejuelo, barrilla».

Ecología.— Halonitrófila.

Corología.— Sureste de España, Italia, Noroeste de Africa y Siberia. Frecuente en los sectores del Campo de Dalías y Vega del río Andarax.

Salsola kali L., Sp. Pl. 222 (1753).

var. angustifolia Fenz. in Ladeb., Fl. Ross 3, p. 798 (1851).

(= *S. kali var. pseudotragus* Beck.; *S. kali var. tenuifolia* Moq. in D.C.; *S. tragus* Rchb.). «Barriola, capitana, espinardo, pincho, salicor».

Ecología.— Halonitrófila, tanto de arenas nitrificadas como lugares salobres.

Corología.— Regiones frías y templadas del Antiguo Mundo. Frecuente en todos los sectores.

FAMILIA COMPOSITAE

Sonchus maritimus L., Syst. Nat. ed. 10,2:1192 (1759).

subsp. aquatilis (Pourret) Nyman, Consp. 434 (1879).

(*S. aquatilis* Pourret) «Amargones».

Ecología.— Lugares húmedos, próximos a acequias en terrenos de vega.

Corología.— Suroeste de Europa. Localizada sólo en la Comarca de Adra.

FAMILIA CONVULVULACEAE

Convolvulus arvensis L., Sp. Pl. 153 (1753). «Corregüela, campanicas».

Ecología.— Ruderal-arvense con fuerte carácter invasor.

Corología.— Subcosmopolita. Frecuente en todos los sectores.

FAMILIA CYPERACEAE

Cyperus rotundus L., Sp. Pl. 45 (1753).

(*Pycneus rotundus* (L.) Hayek). «Juncia».

Ecología.—Arvense, extremadamente perjudicial por la persistencia de sus rizomas.

Corología.— Europa meridional, Asia occidental y regiones paleo y neotropicales. Frecuente en terrenos de vega de las comarcas de Adra y Dalías.

Cyperus longus L., Sp. Pl. 45 (1753).

(= *Pycneus longus* (L.) Hayek; incl. *C. badius* Desf.). «Juncia olorosa».

Ecología.— Suelos subhúmedos, cercanos a acequias y conducciones de riego.

Corología.— Suroeste y Centro de Europa; también en Egipto, Africa boreal e India Oriental. Localizada sólo en la Comarca de Adra.

FAMILIA FRANKENIACEAE

Frankenia pulverulenta L., Sp. Pl. 332 (1753). «Hierba de la cal».

Ecología.— Lugares arenosos y salinos.

Corología.— Sur y Sureste de Europa; Mar Caspio, Arabia, Senegal, Irán e Irak. Poco abundante, frecuente sobre todo en el Campo de Níjar.

FAMILIA POACEAE

Cynodon dactylon (L.) Pers., Syn. Pl. 1:85 (1805) «Grama, grama común».

Ecología.— Sitios secos y arenosos, con gran poder invasor, debido a sus rizomas estoloníferos.

Corología.— Oeste, Sur, Sureste y Centroeste de Europa. Frecuente y abundante en todos los sectores.

Echinochloa crus-galli (L.) Beauv., Agrost. 53, 161 (1812).

«Arrocillo, guizazo de Cuba, pata de gallo».

Ecología.— Invade cultivos al aire libre ligados a lugares húmedos.

Corología.— Sur de Europa, naturalizada hacia el Norte. También en Africa del Norte, Asia y América. Frecuente en los suelos de vega de la Comarca de Adra y Vega del río Andarax.

Paspalum paspalodes (Michx) Scribner, Mem. Torrey Bot. Club. 5:29 (1894).

«Gramilla»

Ecología.— Ligada a sitios húmedos, sobre todo costeros.

Corología.— Tropical, naturalizada en el Sur de Europa. Observada sólo en el sector de Adra.

Paspalum vaginatum Swartz., Nov. Gen. Sp. Pl. 21 (1788).

(= *Digitaria vaginata* (Swartz) Philipp.). «Grama de agua».

Ecología.— Arenas marítimas, ligada a lugares con cierta humedad.

Corología.— Tropical. Naturalizada en el Suroeste de Europa y Sicilia. Observada sólo en el sector de Adra.

FAMILIA LYTHRACEAE

Lythrum junceum Bauks & Solander in A. Russel, Nat. Hisp. Aleppo ed. 2, 2:253 (1794).

(= *L. graefferi* Ten., *L. acutangulum* auct., no Lag., *L. flexuosum* auct., no Lag.).

«Lisimaquia roja»

Ecología.— Suelos húmedos de cultivos.

Corología.— Suroeste de Europa y Región Mediterránea. Localizada sólo en el sector de Adra.

FAMILIA RANUNCULACEAE

Ranunculus muricatus L., Sp. Pl. 555 (1753). «Abrepuños, amorías, ranúnculo».

Ecología.— Sitios húmedos y arenosos de los cultivos.

Corología.— Sur de Europa hasta Irak. También en Arabia, India Norte y América. Localizada en los sectores de Adra y Vega del Andarax.

FAMILIA ROSACEAE

Potentilla reptans L., Sp. Pl. 499 (1753). «Camarroy, cincoenrama, pie de Cristo».

Ecología.— Riberas y lugares húmedos en los cultivos de vega.

Corología.— Europa, excepto el Norte. Poco frecuente y escasa.

CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA

La composición florística de las comunidades adventicias analizadas ponen de manifiesto una serie de hechos que mencionamos a continuación, claramente relacionados con aspectos de utilidad práctica.

AGUAS: RIEGO Y SALINIZACION

Uno de los problemas más graves al que se enfrenta el hombre del campo en la actualidad es la escasez de agua existente, así como el aumento de la salinidad de las mismas. Según DAUMBENIERE (1977), si un área originalmente no salina es irrigada sin permitir que el agua infiltrada escape, las sales se acumulan aunque el agua que se emplea sea casi pura, pues la evaporación elimina el agua del suelo, pero no sus solutos. Asimismo, puede que las sales alcancen originalmente concentraciones muy significativas sólo a cierta distancia por debajo de la superficie del suelo, pero con agua en abundancia, estas son disueltas y dirigidas hacia la superficie donde se acumulan al evaporarse el agua. Cuando las plantas de cultivos crecen en suelos salinos, el crecimiento de sus raíces se ve impedido, la absorción y transpiración se reducen y emplean menos agua al acumular una cantidad determinada de carbohidratos.

Otro problema a considerar en nuestra zona de estudio es la intrusión marina en las aguas subterráneas. Como apuntó AYUSO (1982), la extracción de volúmenes superiores a los aportados por sobreexplotación además de originar la inhabilitación parcial del acuífero, puede provocar la entrada del agua del mar.

Estos problemas afectan a una gran parte del litoral almeriense, siendo especialmente importantes en los sectores de Dalías y Cabo de Gata. Del material herborizado en las mismas, una gran proporción de plantas adventicias son bioindicadoras de la extremada salinización en los cultivos. De ellas destacamos:

<i>Atriplex glauca</i>	<i>Halogeton sativus</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	<i>Frankenia pulverulenta</i>
<i>Bassia hyssopifolia</i>	<i>Spergularia media</i>
<i>Beta macrocarpa</i>	<i>Suaeda pruinosa</i>
<i>Halimione portulacoides</i>	<i>Inula chritmoides</i>

Por otra parte la presencia de especies tales como:

<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Paspalum paspalodes</i>
<i>Stellaria neglecta</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>
<i>Sonchus maritimus subsp.aquaticus</i>	<i>Lythrum junceum</i>
<i>Cyperus longus</i>	<i>Ranunculus muricatus</i>
<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Potentilla reptans</i>

ligadas a lugares húmedos, principalmente suelos de vega, están representadas casi exclusivamente en el sector de Adra. La ausencia en los cultivos de este sector de especies bioindicadoras de sales, nos puede indicar que en el mismo el problema de la salinización no alcanza por el momento la gravedad que tiene en los sectores del Campo de Dalías y Cabo de Gata.

Respecto a la cantidad de agua disponible para los distintos sectores es variable. Cuanto menor es la cantidad, lógicamente mayores son los problemas de salinización. La Comarca de Adra se provee del agua procedente del deshielo de Sierra Nevada a través del río, encauzada en canales o bien infiltrada a pozos acuíferos. Respecto al Campo de Dalías, la cantidad de agua disponible es menor; esto se explica entre otras causas porque la barrera montañosa que lo protege (Sierra de Gádor), además de presentar una menor proporción de precipitaciones, éstas son mucho más escasas en estado sólido que en Sierra Nevada (donde la nieve representa un importante reservorio de agua). Sierra de Gádor presenta además, un grado de despoblamiento vegetal acusado, de forma que lo poco que llueve circula rápidamente por la superficie, erosionando el terreno, no filtrándose apenas nada. Es pues urgente que se lleve a cabo una *regeneración y repoblación forestal* en dicha sierra, *con especies arbóreas autóctonas*, tales como la encina, coscoja, lentisco, etc., así como la *conservación del matorral de degrada-*

ción del mismo (subserial y serial).

Entre otras razones, la vegetación arbórea (SIMON, 1981) es la que mejor protege al suelo, debido a la cobertura que ofrecen sus copas, amortiguando la caída de las gotas de lluvia y su efecto sobre el suelo, además de la profundidad y densidad que ofrecen sus raíces. Como consecuencia de ello, aumenta la capacidad de infiltración del suelo y se reduce considerablemente el agua de escorrentía. Si bajo esos árboles se desarrolla una vegetación arbustiva como sotobosque, la protección del suelo es total, pues se reduce la velocidad del agua circulante. Como consecuencia, la reserva de agua de la sierra y por tanto de la zona inmediatamente situada a su pie (Campo de Dalías) será mayor. Con ello se eliminarían muchos de los problemas que padece esta tierra.

Iguales problemas y propuestas de solución serían válidas para los otros sectores respecto a Sierra de Alhamilla.

EL ABUSO DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS FITOSANITARIOS

Las alteraciones químicas que se producen por la adición de productos químicos fitosanitarios, son otro punto a tener en cuenta, pues el agricultor los utiliza actualmente de forma incontrolada sobre su cultivo para que el mismo no resulte afectado por una plaga.

Ante la presencia de plantas tan sumamente perjudiciales o nocivas como:

Cynodon dactylon
Cyperus rotundus
Convolvulus arvensis
Halogeton sativus
etc.

el agricultor no se plantea otro método que el del uso de herbicidas, puesto que es el único que actualmente le proporciona el mercado. Existen sin embargo otros métodos que mencionaremos más adelante.

Los plaguicidas, considerados en su aspecto nocivo, son productos que pueden agregarse a muchos eslabones de las cadenas ecológicas, provocando como consecuencia modificaciones graves en los ecosistemas.

Existen muchos casos de accidentes y acumulaciones en lugares insospechados debido a su uso masivo, y muchas veces, a la falta de control de empleo.

No hay duda alguna de que la producción de los cultivos ha sido mejorada considerablemente por estas sustancias químicas, pero realmente se ignora el costo que ocasionan las alteraciones de la flora y fauna del suelo. Sufren especialmente los organismos nitrificantes. Los plaguicidas modifican el equilibrio biológico directa o indirectamente de las siguientes formas (SEOANEZ CALVO, 1977):

1. Al romper los equilibrios ecológicos, provocan la extinción de diversas especies, perjudiciales o no, favoreciendo el desarrollo de los organismos que sirven de alimento a esas especies.
2. Plantean problemas graves para el hombre a corto y a largo plazo, debido a la capacidad cancerígena y de provocar otras enfermedades que tienen muchos de esos productos.
3. Provocan el hábito y la resistencia en muchos organismos contra los que se lucha, necesitándose un consumo cada vez más grande de plaguicidas o la preparación de productos de toxicidad creciente.
4. Muchos de los plaguicidas se acumulan en aguas, alimentos y organismos.

Entre otras alternativas al uso de productos químicos fitosanitarios se encuentra el *control biológico* que consiste en la regulación de las poblaciones naturales de las plagas por sus enemigos naturales, tales como depredadores, parásitos o patógenos.

Para el caso del control biológico de plantas adventicias, la finalidad del mismo, no es como ya explica DEBACH (1981), la erradicación de las especies perjudiciales, sino la reducción y regulación de su población a niveles inferiores al valor límite económico de daños, o sea, a niveles que dejen de preocupar porque no afectan desde el punto de vista económico.

Por lo general el control biológico se fundamenta en la introducción de enemigos naturales que se importan de otro país. Ello responde a que la mayoría de los problemas serios de malezas existentes en una zona o país proviene de otros lugares, de donde han llegado por diversos medios (por ejemplo, el comercio de semillas), destacando que en el lugar de origen dichas malezas no ocasionan daños importantes debido a la presencia de sus enemigos naturales.

Existen muchos proyectos del control biológico de malas hierbas en el mundo, uno de ellos respecto a una de las más nocivas para la región *Halogeton sativus*, de distribución ibero-norteafricana. Una palomilla, *Heterographis fulvolbassella*, de idéntica distribución, causa grandes estragos al crecimiento vegetativo originando que las plantas detengan su crecimiento y reduciendo considerablemente la producción de semillas. Las pruebas de especificidad han demostrado que este insecto es muy limitado en preferencias alimenticias, y por tanto probablemente se harán intentos para introducirlo y establecerlo.

Puesto que en la provincia de Almería, una de las facetas más importantes de su economía es la agricultura, la realización de investigaciones dedicadas al estudio conjunto de poblaciones de adventicias y su control de modo natural o biológico sería de sumo interés, lo que supondría un avance agrícola sin profundas alteraciones del medio natural.

BIBLIOGRAFIA

AYUSO MUÑOZ, J., CIRIA PARRAS, F & J. V. GIRALDEZ CERVERA. (1982). Perspectivas hidrológicas de las zonas áridas. Seminario sobre zonas áridas. I.E.A., Almería.

BOSQUE MAUREL, J. (1964). El cultivo en huertos enarenados, en la costa del Sol. Boletín de Cámara Oficial de Comercio e Industria, n.º 24. Granada.

CAPEL MOLINA, J.J. (1977). El clima de la provincia de Almería. Dto. de Geografía, Colegio Universitario de Almería. Public. Mte. de Piedad y Caja de Ahorros de Almería. Almería.

COSTE, H. (1937). Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes. Vol. I-III. Librairie Scientifique et Technique. Paris.

DAUMBENIERE, R. F. (1977). Ecología vegetal. Ec. Limusa. México.

DEBACH, P. (1977). Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

DEBACH, P. (1981). Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Ed. C.E.C.A. México.

ELIAS CASTILLO, A., JIMENEZ ORTIZ, R. (1965). Evapotranspiración potencial y balances de agua en España. Ministerio Agric. Madrid.

F.A.O. y O.M.S. (1981). Residuos de plaguicidas en los alimentos. Estudio F.A.O. Produc. Veg. Roma.

FAULKNER, E. H. (1981). La insensatez del agricultor. Erosión: un planteo ecológico. Ed. El Ateneo.

GARCIA RODRIGUEZ, L., CASTRO NOGUEIRA, L., MIRALLES GARCIA, J. M. & H. CASTRO NOGUEIRA. (1982). Cabo de Gata. Guía de la Naturaleza. Perfil ecológico de una zona árida. Ed. Everest.

GARCIA ROLLAN, M. (1981-1982). Claves de la Flora de España. Vol. I-II. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

HENIN, S. GRAS, G. & MONNIER, E. (1972). El perfil cultural. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

IGME. Mapa geológico de España. Escala 1:200.000 Almería-Garrucha. 2ª edición.

LLORENTE, J. M. (1961). Meteorología. Ed. Labor. Madrid.

- MARSICO, O. J. V. (1980). *Herbicidas y fundamentos del control de malezas*. Ed. Hemisferio Sur.
- MENDIZABAL VILLALBA, M. & VERDEJO VIVAS, G. (1962). *Cultivos enarenados*. Hacienda.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1975). *Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Escala 1:50.000 Adra (Almería). Evaluación de recursos agrarios. Direc. Gen. de la Produc. Agraria.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1978). *Control de plagas y animales. Plantas novivas y como combatirlas*. Vol. II. Ed. Limusa. México.
- ORTEGA OLIVENCIA, A. & A. B. ROBLES CRUZ, Dir. MORALES TORRES, M^a C. (1983). *Estudio botánico de las plantas adventicias en los cultivos extratempranos del litoral almeriense*. Beca de Inv. del I.E.A. Almería.
- PALOMAR OVIEDO, F. (1982). *Los invernaderos en la costa occidental de Almería*. Bibliot. de Temas Almerienses. Serie: Agricultura 1. Ed. Cajal. Almería.
- PERSONAL DEL LABORATORIO DE SALINIDAD DE LOS EE.UU. (1980). *Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos*. Ed. Limusa. México.
- PIZARRO, F. (1978). *Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos*. Ed. Agrícola Española.
- RODRIGUEZ VAQUERO, J. (1979). *La Vega de Almería: de la actividad agrícola tradicional al cultivo en huertos enarenados*. Rev. Paralelo 37, n^o 3. Colegio Univ. de Almería.
- ROMERO GARCIA, A. T. (1980). *Las gramíneas de la provincia de Granada*. Memoria de Licenciatura. Univ. Granada.
- SAENZ LORITE, M. (1977). *El valle del Andarax y el Campo de Níjar*. Estudio geográfico. Univ. Granada.
- SEOANEZ CALVO, M. (1977). *La contaminación agraria*. Inst. Nac. de Inv. Agr. Minist. de Agricultura.
- SIMON NAVARRETE, E. (1981). *La repoblación forestal en Almería como defensa contra la erosión*. Cámara Agraria Provincial de Almería. Almería.
- SOIL SURVEY STAFF. (1975). *Soil Taxonomy*. Soil Conservation Service, U.S. Departament of agriculture. Handbook, n^o 436.
- SOLER SANZ, M. M., GARCIA SOLA, A., ALONSO GARCIA, M^a P. & J. TUNEZ (1982). *Los cultivos forzados en Almería*. Inventario agronómico y

caracterización productiva de los cultivos forzados. Minist. de Agric., Pesca y Aliment., Direc. Gen. de Produc. Agr., Madrid.

TRUJILLO GARCIA, J. C. (1982). Las familias Chenopodiaceae, Amarantaceae, Aizoaceae y Portulacaceae de la provincia de Granada. Memoria de Licenciatura. Univ. de Granada.

TUTIN, T. G. y al (1964-1980, eds.). Flora Europaea. University Press, Cambridge.

UNESCO (1979). Tendencias en la investigación y en la aplicación de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de las zonas áridas. Notas técnicas del MAB 10.

VILLARIAS, J. L. (1979). Atlas de Malas Hierbas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

WILLKOMM, M. (1880). Flora Hispanicae. Vol. I-III. Stuttgartiae.

WILLKOMM, M. (1893). Flora Hispanicae. Suplemento. Stuttgartiae.