

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LAS PLAGAS DE CEREALES EN ESPAÑA

La importancia relativa de las plagas de cereales está ligada a los cambios tecnológicos en su sistema de producción, que pueden alterar de forma sustancial la relación planta-fitófago.

La superficie ocupada por estos cultivos, alrededor de $7,5 \times 10^9$ hectáreas, ha permanecido prácticamente invariable en los últimos treinta años; más del 90 por 100 de la misma es de secano y, aproximadamente, un 90 por 100 se destina a trigo y cebada (ANON, 1982). La superficie dedicada a centeno ha descendido ligeramente y la de avena ha permanecido semejante durante el período mencionado. Sin embargo, se ha producido una inversión en el área destinada a trigo y cebada en la última década (fig. 1).

La importancia económica y social de estos cultivos se debe en parte, a la gran extensión que ocupa, 65 por 100 de las tierras dedicadas a cultivos herbáceos, y a las dificultades para establecer otros cultivos en las zonas áridas o semiáridas dedicadas a los cereales de invierno. Sin embargo, la mayoría de las plagas de cereales en nuestro país no han sido consideradas económicamente importantes, a causa, probablemente, del sistema tradicional de producción, basado en bajas inversiones y bajos rendimientos.

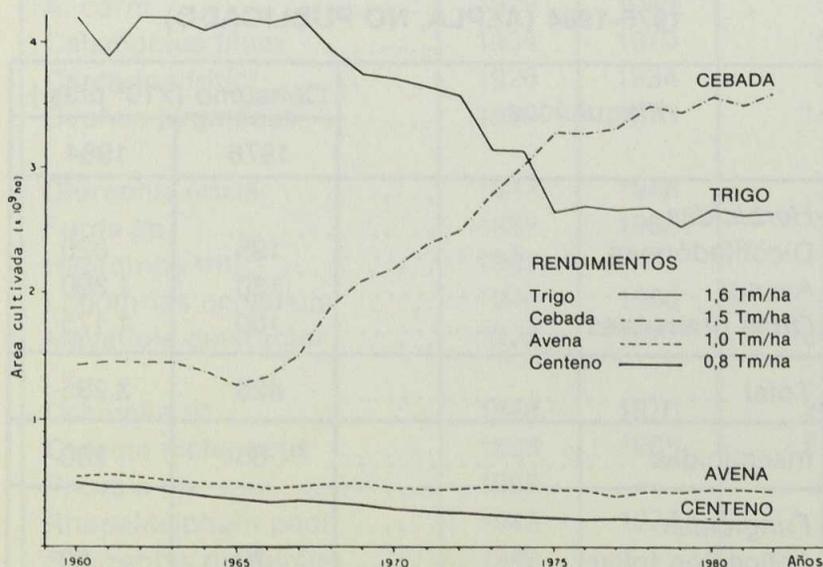


Fig. 1.—Evolución del área dedicada a los principales cultivos de cereales de invierno en España entre 1960 y 1982. (Anon., 1982).

A pesar de que el rendimiento medio sigue siendo bajo, se ha producido un incremento notable en los cultivos principales en las dos últimas décadas. De 1 tm/ha en trigo y 0,8 tm/ha, en cebada en 1960, se ha pasado a 1,6 y 1,5 tm/ha respectivamente, en 1982 (ANON, 1982). Estos incrementos se atribuyen a las mejoras en las prácticas agrícolas, mayor fertilización, variedades más productivas, mayor mecanización, etc. (GRAHAM-BRYCE, et al., 1979; RABBINGE et al., 1983).

Todos estos factores pueden originar cambios en la importancia económica de las plagas de cereales y en la toma de decisiones de los agricultores para el control de las mismas.

Por tanto, la situación actual de las plagas de cereales, y sus posibles cambios, serán analizados en relación a las innovaciones tecnológicas introducidas en el sistema de producción de cereales de invierno.

TENDENCIAS EN LA PRODUCCION DE CEREALES DE INVIERNO

A continuación se resumen los cambios tecnológicos más importantes registrados, en el sistema de producción de cereales, durante las dos últimas décadas.

Cambios en el uso de fertilizantes

La evolución en el consumo de fertilizantes ha seguido una tendencia semejante a la de otros países europeos, aunque las dosis de aplicación son muchos menores que en éstos. La dosis media de fertilizantes varía entre 50 y 100 unidades para el nitrógeno (N) y fósforo (O_2P_2) siendo, normalmente, las necesidades de potasio (OK_2) en las áreas cerealistas, muy bajas (HERNANDO, 1983).

Los incrementos en la fertilización nitrogenada han sido elevados, alrededor del 30 por 100, en la última década. Incrementos menores, pero considerables, se han producido también en la utilización del potasio y fósforo (Cuadro 1).

Cuadro 1.—EVOLUCION EN EL CONSUMO DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO: x10³ tm EN ESPAÑA ENTRE 1965-2000 (EXPLOSIVOS RIOTINTO, NO PUBLICADO)

Años	N	O ₅ P ₂	OK ₂
1965	190	135	150
1970	310	200	110
1975	370	225	175
1980	490	235	150
1985	490	230	190
1990*	490	—	—
2000*	512	—	—

* Valor esperado.

Introducción de nuevas variedades

Las mayores ventajas de los cultivares españoles tradicionales sobre los nuevos son fundamentalmente una mejor adaptación a las plagas y enfermedades y a las condiciones locales, como la sequía. Sin embargo, son susceptibles al encamado, tienen una baja respuesta a la fertilización nitrogenada y un índice de cosecha bajo. Por el contrario, las nuevas variedades son más resistentes al encamado, tienen una buena respuesta a la fertilización nitrogenada y un buen índice de cosecha.

Los nuevos cultivares de trigo, en particular los de origen CIMMYT (Anza, Cajeme, Yecora, etcétera), han desplazado la mayoría de las variedades españolas en Andalucía, aunque algunos cultivares antiguos, como Aragón 03 y Pané 247, son aún muy populares en Castilla-La Mancha y Aragón.

La situación de las variedades de cebada es diferente, ya que la más ampliamente cultivada es la variedad Albacete, con un 31 por 100, seguida de otra de origen francés Hatif de Grignon (21%).

Mecanización y nuevos sistemas de laboreo

A partir de los años 60 se inició un rápido incremento en el proceso de mecanización de los cultivos en general y, en particular, el número de cosechadoras de cereales, se multiplicó en más de 20 veces en 1980 (Cuadro 2).

Además de estos cambios cuantitativos en maquinaria agrícola, también se han realizado experiencias sobre siembra directa en varias zonas españolas. Este sistema de laboreo parece ser muy prometedor en algunas

de las áreas ensayadas (SANCHEZ-GIRÓN, et al., 1984), lo que puede significar cambios en las técnicas culturales tradicionales y en los problemas ocasionados por insectos, enfermedades y malas hierbas.

Cuadro 2.—EVOLUCION DEL NUMERO DE TRACTORES Y COSECHADORAS DE CEREALES ENTRE 1960 Y 1980 EN ESPAÑA (ANON, 1982)

Años	Tractores	Cosechadoras de cereales
1960	56.849	1.937
1965	147.884	11.507
1970	259.814	27.966
1975	379.070	36.140
1980	523.907	41.568

Utilización de plaguicidas

El uso de plaguicidas, en general, se ha incrementado sustancialmente desde 1960 (ANON, 1982). Su consumo, sin embargo, aún sigue siendo unas cinco veces menor que en Francia y la mitad que en Italia, correspondiendo el 43 por 100 a insecticidas y acaricidas, el 26 por 100 a herbicidas, el 19 por 100 a fungicidas y el 12 por 100 a otros compuestos.

Los cereales de invierno absorben un 8,5 por 100 del total, lo que les sitúa en el 5º puesto del consumo por cultivos (AEPLA, no publicado).

Cuadro 3.—EVOLUCION DEL CONSUMO DE PLAGUICIDAS EN CEREALES EN ESPAÑA ENTRE 1976-1984 (AEPLA, NO PUBLICADO)

Plaguicidas	Consumo (x10 ⁶ ptas.)	
	1976	1984
<i>Herbicidas</i>		
Dicotiledóneas	195	820
Avenas	130	1.300
Otras gramíneas	100	1.175
Total	425	3.295
<i>Insecticidas</i>	86	280
<i>Fungicidas</i>		
Aplicación foliar	20	80
Aplicación a semillas	32	315
Total	52	395

La utilización de plaguicidas en cereales, también ha experimentado un gran aumento en la última década (Cuadro 3).

Estos datos ponen de manifiesto el enorme aumento en la aplicación de herbicidas, insecticidas y fungicidas en la última década. Aunque para realizar una comparación rigurosa habría que corregir los datos de 1984 en relación a los precios en 1976.

SITUACION ACTUAL DE LAS PLAGAS DE INSECTOS Y POSIBLES CAMBIOS

Las plagas de insectos en los cultivos de cereales y las posibles medidas de control están íntimamente asociadas al proceso de desarrollo agrícola. En este contexto, los cambios, ya mencionados, en el sistema de producción de cereales, pueden tener repercusiones en la importancia económica de las mismas y en su control.

La escasa información existente sobre estimaciones cuantitativas de los daños ocasionados por las plagas de cereales, incluso para aquellas consideradas, tradicionalmente, más importantes dificulta un análisis riguroso de su evolución. Por tanto, se considera como un estimador de su importancia relativa a lo largo del tiempo, el número de citas y el área de distribución recogidos en los archivos del Departamento de Protección Vegetal del INIA, Madrid, entre 1925 y 1974, así como el número de publicaciones científicas y técnicas en este período (Cuadro 4).

nados por las plagas de cereales, incluso para aquellas consideradas, tradicionalmente, más importantes dificulta un análisis riguroso de su evolución. Por tanto, se considera como un estimador de su importancia relativa a lo largo del tiempo, el número de citas y el área de distribución recogidos en los archivos del Departamento de Protección Vegetal del INIA, Madrid, entre 1925 y 1974, así como el número de publicaciones científicas y técnicas en este período (Cuadro 4).

Chinches de cereales

La plaga de mayor importancia económica en este período la constituyen los Pentatomidos *Aelia rostrata* (Boh.) y *A. acuminata* (L.), ampliamente distribuidos en las zonas cerealistas españolas, y con una especial incidencia en los campos de trigo próximos a regiones montañosas, no cultivadas, de Castilla-León y Andalucía Occidental (CAÑIZO, 1939). Existen también algunas referencias a otra

Cuadro 4.—NUMERO DE CITAS DE INSECTOS, REGISTRADAS EN LOS ARCHIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL DE MADRID, Y DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS ENTRE 1925 Y 1974

Insectos	Años de Registro		Nº de citas	Distribución (nº de provincias)	Plantas huésped	Nº de Public. Cient. y Téc. (año public.)
	1º	último				
<i>Aelia acuminata</i>	—	—	7	7	Principalmente trigo	5 (1939, 41, 55)
<i>A. rostrata</i>	1925	1964	249	22	Principalmente trigo	(72a, 72b)
<i>Agriotes lineatus</i>	1925	1967	88	18	Cereales y otros cultivos	1 (1949)
<i>Agriotes</i> sp.	1925	1969	36	15	Cereales y otros cultivos	
<i>Anoecia vagans</i>	1965	—	1	1	Trigo y cebada	
<i>A. corni</i>	1929	1949	5	4	Trigo	
<i>Calamobius filum</i>	1934	1970	5	3	Trigo	
<i>Cantarina tritici</i>	1926	1934	3	—	Trigo	
<i>Cephus pygmaeus</i>	1933	1973	14	8	Trigo, cebada y centeno	1 (1950)
<i>Diuraphis noxia</i>	1947	1948	3	3	Trigo	1 (1947)
<i>Forda</i> sp.	1932	1966	3	3	Cebada	
<i>Haplotrips tritici</i>	1963	—	1	1	Trigo	
<i>Limothrips cerealium</i>	1944	1966	4	3	Trigo	
<i>Mayetiola destructor</i>	1926	1972	130	28	Principalmente trigo, cebada y centeno	2 (1941, 55)
<i>Oscinella rit</i>	1948	1970	26	6	Cebada	1 (1949)
<i>Oulema melanopus</i>	1938	1965	53	10	Avena, cebada y trigo	2 (1940, 63)
<i>Phorbia</i> sp.	1968	—	2	2	Trigo	
<i>Rhopalosiphum padi</i>	1948	1974	2	2	Trigo y cebada	
<i>Schizaphis graminum</i>	1949	—	1	1	Trigo	
<i>Sipha maydis</i>	1928	—	1	1	Avena	
<i>Sitobion avenae</i>	1927	1967	8	5	Trigo y cebada	
<i>Zabrus tenebrioides</i>	1926	1972	17	9	Trigo y cebada	

chinche, *Eurygaster austriacus* (Schrk), de poca importancia económica y con un área de distribución prácticamente restringida a la provincia de Toledo (CAÑIZO, 1939; 1941b).

Explosiones cíclicas de poblaciones de *Aelia* spp. se han observado en diversas zonas cerealistas españolas (ALFARO, 1955a; CABALLERO et al., 1972). Actualmente, *A. rostrata* es la especie más abundante en Castilla-León y *A. germari* (Kust) en Andalucía (SÁNCHEZ-BOCHERINI & GALLEGU, 1981). Aunque desde 1970 las poblaciones de *Eurygaster* spp. son más abundantes que las de *Aelia* spp. en Andalucía, donde se han desarrollado Umbrales de Daño, para estos insectos (ALVARADO, 1983). La introducción de las variedades de trigo de origen CIMMYT, de ciclos más cortos, pueden contribuir a disminuir las pérdidas de rendimiento de estas chinches en Andalucía, y también puede ser una de las razones de este desplazamiento específico en los últimos años.

El mosquito del trigo

La *Mayetiola destructor* (Say), es otra de las plagas de trigo ampliamente distribuida en toda España, y que suscitó gran interés entre 1926 y 1972, pero no existen datos cuantitativos sobre el daño atribuible a este cecidomido. Aunque se realizaron estudios sobre su biología y se recomendaron métodos culturales para su control (CAÑIZO, 1941a; ALFARO, 1955b). En los últimos años esta plaga puede ser considerada como ocasional, habiéndose detectado poblaciones abundantes, algunos años, en ciertas áreas (CASTAÑERA, 1979). Su menor incidencia puede ser atribuida a la utilización de germoplasma más resistente a los distintos biotipos de *M. destructor* (CARLSON et al., 1978), junto con cambios en las prácticas culturales como el retraso de la siembra, fertilización nitrogenada en cobertera, quema de rastrojos, etc. Recientemente, se han registrado ataques alarmantes de la generación otoñal de *M. mimeuri* (Mesuil), en cebada, en la provincia de Lérida.

La adopción de sistemas de cultivo como la siembra directa podrían aumentar el riesgo potencial de este díptero, puesto que el rastrojo podría actuar como reservorio de este insecto.

Gusanos de alambre

El elaterido *Agriotes lineatus* (L.), es una plaga polífaga, cuyos ataques en el estado de plántula pueden producir pérdidas de rendimiento elevadas. Existe gran número de citas de esta especie y de otras del género *Agriotes* entre 1925 y 1969, aunque tampoco existen datos sobre pérdidas en cereales (DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, 1949). La incidencia de los gusanos de alambre en la última década parece haber decrecido, a ello pueden haber contribuido, de forma efectiva, determinadas prácticas agrícolas, como labores más profundas de arada, que exponen gran cantidad de larvas a pájaros y otros depredadores polí-fagos, especialmente carábidos. Otro factor, que también puede haber contribuido a minimizar sus daños, es la mayor utilización de insecticidas del suelo. Por el contrario, la utilización de las técnicas de laboreo mínimo pueden potenciar el desarrollo de poblaciones de gusanos de alambre, por existir mejores condiciones para su multiplicación en los suelos no alterados por el laboreo.

La babosita de los cereales

Pérdidas de rendimiento atribuidas a este crisomélido, *Oulema melanopus* (L.), fueron observadas periódicamente entre 1938 y 1960 en varias regiones de Galicia, Castilla-León y Castilla-La Mancha (DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, 1963). Durante las dos últimas décadas no se han informado pérdidas económicas en nuestro país, y tampoco hemos observado densidades de población elevadas en los últimos cinco años en la finca «El Encín» Alcalá de Henares, Madrid, situada en una de las regiones tradicionales afectadas. Esta disminución del impacto de la *O. melanopus* puede ser debida a la introducción de las nuevas variedades, con una mayor resistencia a este insecto, tal como ha ocurrido en U.S.A. (WEBSTER & SMITH, 1984), y a los cambios, ya mencionados en las prácticas agrícolas. Así mismo, la aplicación de algunos fungicidas, como Benomilo, afectan negativamente la eclosión de sus huevos y aumentan la mortalidad larval (VICKERMAN, 1977).

Pulgones de cereales

Los pulgones de cereales no han sido considerados económicamente importantes en

Europa hasta finales de los sesenta (VICKERMAN & WRATTEN, 1979).

A partir de entonces han sido objeto de gran atención, como productores de daño directo y como agentes transmisores del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) en varios países europeos. Los aumentos de población de estos áfidos parecen estar ligados a los cambios en las prácticas agrícolas en los últimos años (KOLBE, 1973), aunque una de las principales razones podría ser el incremento de las disponibilidades de nitrógeno en los cultivos de cereales, que estimula la reproducción de los pulgones y reduce su mortalidad y tiempo de desarrollo (VEREIJKEN, 1979).

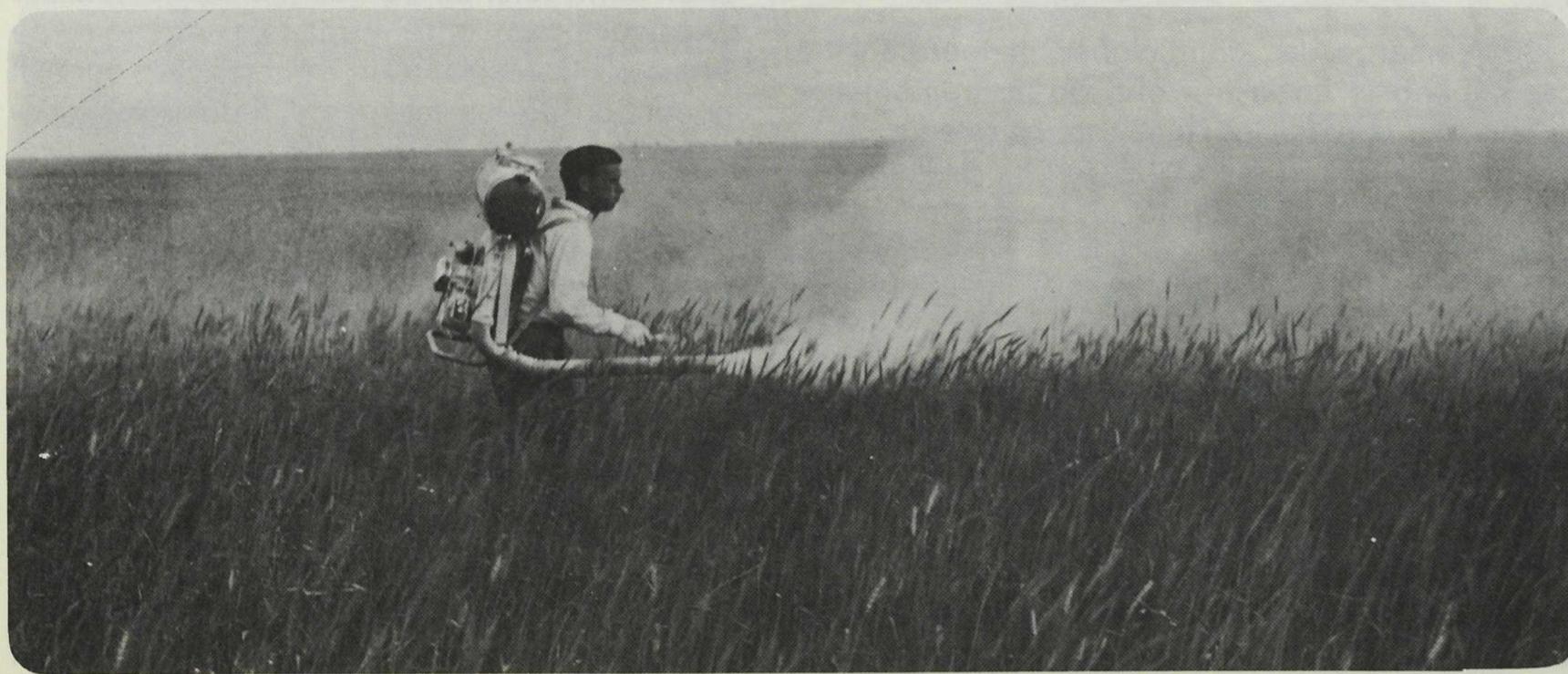
La mayoría de estas innovaciones agrícolas, se han producido también en nuestro país y pueden haber contribuido igualmente a potenciar las poblaciones de pulgones. Esta nueva situación ha llevado a que se iniciaran estudios, para cuantificar el daño directo al cultivo de trigo, en «El Encín», en 1980. La especie dominante entre abril y junio durante los cinco años de muestreo ha sido *Sitobion avenae* (F.), seguida en importancia por *Rhopalosiphum padi* (L.), y *Metopolophium dirhodum* (Wlk.). La importancia relativa de las dos últimas especies fue variable cada año (CASTAÑERA, 1983). Por consiguiente, *S. avenae* es la principal especie causante de daño directo al cultivo de trigo, habiéndose observado pérdidas significativas del rendimiento en uno de los cinco años estudiados (CASTAÑERA & GUTIÉRREZ, 1985).

Además, las especies de pulgones mencionadas son los principales vectores de los aislados virulentos del BYDV (ROCHOW, 1970), lo que aumenta el riesgo potencial de pérdidas especialmente el debido a las infecciones otoñales. La estimación del grado de riesgo se ha realizado utilizando el Índice de Infectividad, que es la suma de los productos del número de pulgones alados de cada especie, capturados en una trampa de succión, por la proporción de individuos transmisores de virosis de cada especie (PLUMB, 1981).

Otras plagas

El resto de las plagas recogidas en el Cuadro 4, han sido consideradas habitualmente, de importancia secundaria en España, existiendo poca información sobre ellas. Entre aquellas que pueden producir daños esporádicamente están los tronchaespigas, tales como el *Cephus pygmaeus* (L.), y el cerambicido *Calamobius filum* (Rossi) o la mosca de los cereales *Oscinella frit* (L.). Dentro de esta categoría también cabe incluir el *Zabrus tenebroides*, que últimamente parece tener una incidencia mayor en determinadas zonas cerealistas.

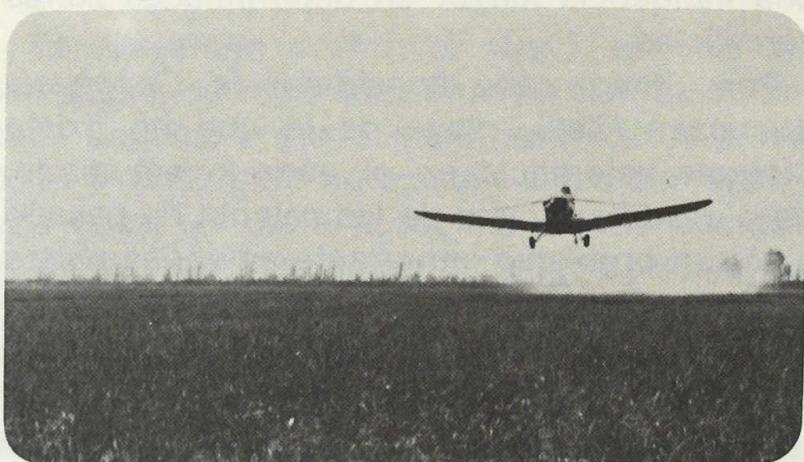
Por último, cabe considerar la *Cnephasia pumicana* (Zell), plaga de la que no existe ninguna referencia en el período estudiado, pero desde principio de los setenta ha pasado a ser un problema importante en varias partes del país. Este tortricido se detectó en Valladolid y Segovia en 1973 informándose pérdidas de rendimiento en trigo entre el 20-80 por 100



(GARCÍA-CALLEJA, 1976). Hoy día, se encuentra ampliamente distribuida, siendo particularmente importante en Castilla-León y Cataluña, sobre todo, en áreas próximas a zonas arbóreas por su forma de invernación, en estado de larvas bajo la corteza de los árboles. Su incidencia actual podría estar asociada a una menor utilización del barbecho y a la introducción de los nuevos cultivares.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Los cambios sustanciales en la producción de cereales, que se han observado en la mayoría de las zonas cerealistas, tales como incrementos en la mecanización, consumo de combustible, fertilizantes e introducción de nuevas variedades, suponen un incremento en los costes variables de producción. Esto ha motivado una nueva actitud de los agricultores, ante el riesgo de mayores pérdidas potenciales, tendente a una mayor aplicación de plaguicidas, especialmente herbicidas.



Sin embargo, las condiciones meteorológicas españolas en la mayoría de las regiones cerealistas impiden adoptar una estrategia de producción de altos rendimientos, predominante en los países de la CEE, basada principalmente en incrementos en el empleo de plaguicidas y fertilizantes (WAY, 1979). Por otra parte, los excedentes de cereales grano existentes en la CEE (WAY, 1979) también desaconsejarían seguir dicha estrategia de producción. Por tanto, aunque es difícil predecir los cambios que pueden ocurrir en el control de insectos fitófagos, las limitaciones mencionadas parecen aconsejar la utilización de una estrategia de producción con rendimientos e «inputs» relativamente bajos. La



principal ventaja de este sistema es su mayor flexibilidad en el control de plagas, enfermedades y malas hierbas.

La aparente sobreutilización de herbicidas (Cuadro 3), parece estar ligada a una sobreestimación de las pérdidas debidas a malas hierbas y la tendencia a su completa exclusión. Su utilización extensiva puede producir cambios drásticos en el agroecosistema, y afectar a algunas especies de depredadores polípagos, como carábidos y estafilínidos (POWELL et al., 1981). Estos depredadores son eficaces agentes de control de algunas plagas, como los pulgones de cereales (EDWARDS, et al., 1979).

La utilización racional de plaguicidas por los agricultores requiere, indudablemente, una mayor información sobre la biología y ecología de las plagas de cereales, y el consiguiente establecimiento de Umbrales de Daño y de sistemas de predicción sencillos.

Por consiguiente, parece necesario realizar investigaciones sobre el Manejo Integrado de Plagas de Cereales, a fin de lograr un control económico de las mismas y reducir los riesgos ambientales, de resistencia, etc. En este contexto, la utilización de plantas resistentes, la manipulación de los factores bióticos (depredadores, parasitoides, etc.) y los métodos culturales jugarán un papel importante en la obtención del máximo rendimiento económico. Asimismo el desarrollo de programas computarizados de predicción o la adopción de alguno de los ya comercializados como el EIPRE ayudarán, grandemente, a optimizar la toma de decisiones en el control de plagas.

P. Castañera

I.N.I.A. - Departamento de Protección Vegetal