

Control de plagas y enfermedades desde una visión agroecológica

Entender cómo opera un agrosistema y el aprovechamiento de esta complejidad es la única estrategia sostenible

La patología vegetal se ha basado fundamentalmente en el estudio del agente patógeno causante del daño y en cómo acabar con la viabilidad del mismo. Sin embargo, la influencia del ambiente en el desarrollo del patógeno ha quedado reducido en todo caso al estudio de las condiciones climatológicas, olvidando en la mayoría de los casos la influencia del ambiente químico y biológico, siendo éste tan importante para el desarrollo de la enfermedad como el propio agente patógeno.

José Luis Porcuna¹ y Juana Labrador².

¹ Servicio de Sanidad Vegetal. Valencia.

² Universidad de Badajoz.

Pasteur demostró claramente la correlación entre las bacterias y la enfermedad, y sus teorías tuvieron un impacto decisivo. Las hipótesis defendidas por Bernard sobre la presencia de factores múltiples que actuaban sinérgicamente fueron rechazadas y con ello el concepto de etiología definido por Robert Koch quedó completamente instaurado en la Ciencia oficial. La idea de una enfermedad causada por un solo factor pasó a formar parte de la cultura científica. Sin embargo, Pasteur tenía una visión mucho más amplia sobre la enfermedad y escribía en su diario: «Si tuviese que emprender nuevamente mis estudios sobre las enfermedades, dirigiría mis esfuerzos a delimitar las condiciones ambientales que aumentan su valor y resistencia...».

Durante mucho tiempo, y aún hoy en la actualidad, la patología vegetal se ha basado principalmente en el postulado que relaciona cada enfermedad con un agente causal. Hasta tal punto esta asociación ha sido aceptada, que es costumbre entre los fitopatólogos referirse a una enfermedad por el nombre científico del organismo causal. Sin embargo, hoy ya podemos incorporar a la patología los conocimientos sobre fisiología vegetal, biología y ecología y, como consecuencia de ello, cada vez se nos presenta como algo más raro, la existencia de asociaciones específicas y genuinas entre una enfermedad y un agente patógeno, en el sentido de que para que tal relación se manifieste, se necesita que confluyan muchas otras circunstancias, tan importantes o más para el desarrollo de la enfermedad que el propio agente patógeno.

Sabemos que el concepto de enfermedad es delimitado en un patosistema vegetal desde un punto de vista clásico, como el proceso de interacción entre unas condiciones ambientales favorables al desarrollo de un parásito, sobre un huésped sensible a éste, en un espacio y tiempo determinados.

A pesar de ello, tradicionalmente todos los esfuerzos e investigaciones se han centrado bien en estudiar cómo acabar con la viabilidad del parásito, bien en cómo introducir resistencias a la planta hospedera como estrategia para romper el triángulo de la enfermedad y con ello el desarrollo de la misma.

Los estudios del tercer elemento, el ambiente, han quedado tradicionalmente relegados o reducidos en todo caso a la determinación de las condiciones climatológicas (humedad y temperatura), es decir, del ambiente físico. El ambiente químico y el ambiente biológico han sido en general poco estudiados. Quizás por la dificultad de trabajar con un conjunto de parámetros, o porque la propia visión reduccionista de la Ciencia imposibilitaba el acometer tales estudios con un cuerpo de doctrina suficiente o

porque los descubrimientos en este sentido iban a ser difícilmente comercializables, el caso es que la carencia de estudios de este tipo en la bibliografía científica es casi total.

Los dos ambientes que envuelven a la planta

El suelo

En él ocurren innumerables y muy complejas interacciones. Sabemos que las prácticas de agricultura intensiva, basadas en las variedades híbridas y en la fertilización química en detrimento de las aportaciones orgánicas, han provocado, desde el punto de vista del ecólogo, la pérdida de



Daños de ozono sobre patata.



Vista de cabinas para cría de *Criptolaemus* y *Aphytis*.

biodiversidad, representada por multitud de artrópodos, lombrices, hongos, etc. que, junto con su desaparición, han dejado de realizar las funciones básicas de mulción y aireación del suelo. Contrariamente, se ha producido un desarrollo ventajoso de la flora microbiana anaeróbica inductora de procesos tóxicos radiculares, incrementándose en consecuencia la susceptibilidad de las plantas frente a patógenos telúricos. En términos del agrónomo, se acuña el concepto de "fatiga del suelo". En el mismo sentido, el edafólogo observa el efecto de esta intensificación agrícola en nuestros suelos, favoreciendo la destrucción y pérdida del complejo arcilloso-húmico y el consiguiente lavado y arrastre a capas profundas de arcillas, que, al no estar enlazadas al humus, dejan de estar presentes en los lugares en los que se producen las interacciones (patógeno-raíz) y, por lo tanto, dejan de jugar un papel importante en los posibles procesos de resistencias a hongos vasculares. En el caso de resistencias de suelos a *Fusarium oxysporum*, Stotzky (1963 y 1966) y Alabouvette (1986) explican que la fracción mineral del suelo tiene un papel determinante en el fenómeno de los suelos resistentes a *F. oxysporum*, aunque desconozcan la parte específica de dicha acción.

Igualmente, está poco valorada la influencia negativa que tienen las aportaciones de fosfatos sobre la presencia de micorrizas asociadas a las raíces y las consecuencias que producen en la planta la pérdida de capacidad de la raíz para explorar mayor superficie de suelo y cobrando cada vez más importancia la necesidad de las plantas de conseguir elementos imprescindibles para su desarrollo equilibrado (Barea, 1988). Además, el papel de las micorrizas minimizando el estrés de las plantas, así como su acción protectora frente a numerosos patógenos, ha sido documentada en numerosas ocasiones.

El aire

El segundo ambiente a estudiar es el atmosférico. Éste aporta más del 95% de los constituyentes de la propia planta y en la actualidad está sometido a la presión de numerosos agentes que inciden sobre él, provocando alteraciones mucho más rápidas que los procesos adaptativos de los seres vivos que habitan en él.

El calentamiento global, el incremento de los niveles de

CO₂, o de ozono, así como los episodios de deposiciones ácidas y de incremento de las radiaciones UV-B, comportan unos condicionantes evolutivos muy importantes, al tiempo que juegan un determinante papel en las interacciones planta-patógenos, ya sea favoreciendo, frenando, o modificando el desarrollo de la interacción.

En el caso del ozono, se ha estudiado su interacción con el desarrollo de numerosas enfermedades de las plantas. En el caso del Mediterráneo, se ha relacionado la presencia constante de enfermedades de origen viral durante los últimos años con episodios de concentraciones de ozono troposférico superiores a las directivas

europeas durante los períodos de primavera-verano (Gimeno, 1995; Porcuna 1997).

Estudiando material vegetal de herbarios recolectados en los últimos doscientos años, se puede observar cómo ha disminuido la densidad estomática entre un 20 y 30%, como consecuencia, entre otras causas, del incremento de CO₂ en más de 80 ppm en los últimos años. Al disponerse de más sustrato, más CO₂, es de esperar que haya aumentado la tasa fotosintética y el crecimiento vegetal, lo que supone una demanda mayor de nutrientes como N y P. Si estos aumentos no son paralelos a un incremento de las tasas de fijación simbiótica del primero, o a un incremento de la eficiencia de las micorrizas en el caso del segundo, las áreas de suelos moderadamente fértiles podrían evolucionar a muy limitadas por nutrientes y las fértiles iniciarían un declive evolutivo que requeriría la aportación de mayores cantidades de elementos nutritivos (Peñuelas, 1995).

La fragilidad, precio de la simplificación de los agrosistemas modernos

La simplificación de los sistemas modernos, reemplazando la diversidad de la naturaleza, ha alcanzado una forma extrema en los sistemas de monocultivos.

Esta simplificación se manifiesta en datos espectaculares tales como que en la actualidad solamente once especies suministran el 80% de los alimentos a nivel mundial. Entre éstos, los cereales proveen más del 50% de la producción mundial de proteínas y energía y más del 75% si se incluyen los granos dados como alimentos a los animales. El resultado son sistemas artificializados que requieren de la intervención humana constantemente. A pesar de todo ello y a pesar del soporte tecnológico extraordinario en forma de variedades seleccionadas, fitosanitarios de última generación, maquinaria precisa en el manejo de los suelos, irrigación y fertilización controlada, los agrosistemas modernos manifiestan una fragilidad extraordinaria.

Esta vulnerabilidad hay que buscarla lógicamente en los cambios impuestos por el hombre, que los ha convertido en muy diferentes a los ecosistemas naturales.

Se ha establecido que la biodiversidad alta y la complejidad estructural proporcionan un ecosistema maduro y natural con un grado de estabilidad alto en un ambiente fluctuante (Murdoch,

CUADRO I. MÉTODOS PARA AUMENTAR LA DIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

Alternativas diseñadas por el agricultor	Actuaciones culturales	Acciones, interacciones y cualidades generadas en el agrosistema
Agregar una especie al sistema de cultivos existente	Cultivos intercalados o en franjas, cercas vivas y vegetación amortiguadora	Mediante la intensificación y diversificación de cultivos en dimensiones de tiempo y espacio. Aumenta la diversidad horizontal, vertical, estructural y funcional del sistema; el ciclado de nutrientes, la diferenciación de microhábitat y el control de la degradación.
Reorganizar o reestructurar las especies que ya están presentes	Rotaciones y barbechos.	Mediante la siembra de diferentes cultivos en sucesión, en secuencia recurrente o la introducción de un período de descanso en esa sucesión. Aumenta la diversidad a través del tiempo y los fenómenos de antagonismo, ayudando al control de enfermedades y el ciclado de nutrientes.
Agregar prácticas o insumos estimuladores de diversidad	Labranza reducida, aportes de materia orgánica	Mediante el aporte de materia orgánica o el uso de prácticas que reduzcan las perturbaciones del suelo y dejen residuos en superficie, aumentan la diversificación de especies en el suelo en superficie y en el "perfil cultural"; mejoran la fertilidad y frenan la erosión.
Eliminar prácticas o insumos que reduzcan la diversidad.	Reducción del uso de agroquímicos y prácticas degradadoras.	Mediante la eliminación de insumos y prácticas contaminantes, esquilmanes y erosivos, con el tiempo se puede restablecer la diversidad funcional.

Fuente: adaptado de Gliessmann, (2001).

1975). Así, severas alteraciones en el ambiente físico externo, como un cambio de humedad, temperatura o luz, dañan muy poco al sistema debido a que una alta biodiversidad proporciona numerosas alternativas para la transferencia de energía y nutrientes, por lo que el sistema puede adaptarse y seguir funcionando. Igualmente, los controles bióticos internos evitan las oscilaciones destructivas de poblaciones de plagas, promoviendo además estabilidad total del ecosistema natural.

En consecuencia, los ecosistemas modernos suponen un retroceso en las secuencias de la naturaleza, llevando consigo todas las desventajas de los sistemas inmaduros, careciendo de capacidad para reciclar los nutrientes, conservar el suelo y regular las poblaciones de plagas.

Uno de los mayores desafíos para los agroecólogos es demostrar las ventajas que se pueden ganar introduciendo diversidad en los sistemas de cultivo –para este fin, no nos olvidemos, es muy importante incorporar muchos de los componentes que aportan funcionalidad a los ecosistemas naturales–, y una vez que los parámetros de diversidad estén establecidos, los resultados van a depender de la intensidad y frecuencia de las perturbaciones. El manejo de la diversidad a nivel de granja o parcela es un gran reto. Comparado con el manejo convencional, éste puede involucrar más trabajo, más riesgo y más incertidumbre. También se requiere más conocimiento; sin embargo, el entendimiento de las bases ecológicas de cómo opera la diversidad en un agrosistema y el aprovechamiento de la complejidad en lugar de su eliminación es la única estrategia que conduce a la sostenibilidad (Gliessman, 2001).

La amplia diversidad de cultivos y variedades que hoy ya no utilizamos, pero de los que seguimos dependiendo para extraer recursos genéticos, no fueron creados por personas que se contentasen con tener los mismos materiales que tenía todo el mun-

do, sino que fueron inducidos por personas cuya capacidad de observación sirvió para valorar la diferencia, a menudo por razones de sanidad y de uso, en otras ocasiones como estrategia de defensa frente a plagas y enfermedades o quizás basándose en otras razones que hoy no sabemos detectar o apreciar suficientemente. La estabilidad y productividad de los agrosistemas tradicionales se basó en que diferentes culturas, diferentes maneras de pensar y diferentes necesidades fueron verdaderas fuentes de innovación y creación de diversidad.

Desde un análisis agroecológico, la pérdida de diversidad se muestra como una de las principales causas responsables de la pérdida del equilibrio en los agrosistemas, y esta situación viene en gran parte provocada porque el número de agricultores productores-seleccionadores ha disminuido espectacularmente, pasando en muy poco tiempo de varios millones a un reducido grupo de científicos especializados al servicio de un reducido número de grandes empresas que, lógicamente, han buscado el desarrollo de las estrategias que les eran más rentables.

La sanidad vegetal: una puerta para nuevas tecnologías

La aplicación de medidas sanitarias en forma de pesticidas ha provocado generalmente unos importantes efectos sobre el medio ambiente y las personas, cuyos costes no han sido tradicionalmente contabilizados por los economistas, aunque estudios posteriores de grupos de "ecoeconomistas" han puesto de manifiesto la importancia económica de este impacto de la agricultura industrial (Martínez Alier, 1991). Igualmente, la sanidad vegetal ha sido tradicionalmente utilizada como estrategia para situar en los mercados mundiales nuevas tecnologías (variedades con resistencias o tolerancias introducidas, nuevas moléculas insecticidas, herbicidas, fungicidas...).

La uniformidad genética de las variedades cultivadas provocará, probablemente, altos niveles de desequilibrio al incrementarse la pérdida de complejidad (diversidad) de los sistemas agrarios. El cultivo de variedades transgénicas provocará una concentración "homogeneización" genética del paisaje agrícola que jamás ha sido tan alta y, en consecuencia, tan peligrosa, ya que unas pocas variedades de un cultivo cubrirán la mayor parte de las superficies del planeta. Además, provocará que se incrementen los niveles de pérdida de biodiversidad global, no sólo agrícola, ya que mantendrán a los campos absolutamente libres de especies vegetales no cultivadas (en campos, setos, ribazos...) al utilizarse grandes cantidades de herbicidas (no podemos olvidar que más del 60% de los cultivares transgénicos situados en el mercado llevan incorporados genes de resistencia a herbicidas). Esta ausencia de refugios para numerosas especies de insectos silvestres y benéficos podrían provocar fuertes desequilibrios en forma de plagas en el conjunto del agrosistema (Crawley, 1999).

Desde un punto de vista agroecológico, en principio, la mejora genética (de cualquier tipo) no es más que un conjunto de herramientas que, dependiendo de cómo se utilicen, servirán para obtener mayores o menores niveles de diversidad. Hasta ahora, su uso ha ido dirigido a obtener cultivares de una amplia adaptación y genéticamente uniformes, renunciándose de esta manera a aprovechar las interacciones positivas "genotipo-medio" y obli-gando, en consecuencia, a la utilización de fuertes insumos (abonos y fitosanitarios) para obtener buenas producciones.

Solamente estrategias que pongan énfasis en seleccionar de acuerdo con los ambientes específicos podrán optimizar la productividad, renunciando a los fuertes incrementos de insumos. Lógicamente, estos trabajos de adaptación a los ambientes específicos sólo son posibles si se hace un uso intensivo de la biodiversidad. Las técnicas de mejora clásica que pueden ayudar a crear mayor agrobiodiversidad son señaladas por el profesor F. Nuez (1999):

- Liberación directa de cultivares procedentes de las primeras generaciones de selección
- Uso de mezcla de cultivares
- Cultivares multilínea, de cruces compuestos
- Variedades sintéticas y de polinización abierta
- Híbridos de varias vías

Para llevar a cabo estos programas, la conservación de las variedades tradicionales se manifiesta como algo esencial, ya que son las depositarias de las adaptaciones a ambientes muy específicos además de poseer unas extraordinarias características organolépticas. Sin embargo, la ejecución de estos trabajos requiere del desarrollo de políticas institucionales de apoyo a las empresas, ya que, de no ser así, el trabajo de éstas nunca será económicamente rentable. De igual forma, el desarrollo de insumos de bajo impacto ambiental y toxicológico por las empresas del sector fitosanitario requiere un amplio y decidido apoyo institucional para que puedan investigar, desarrollar y transferir estas nuevas tecnologías, exigidas cada vez con más fuerza por la sociedad, de forma económicamente viable.

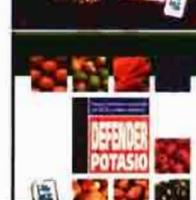
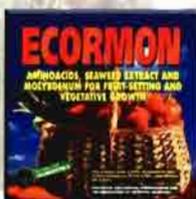
Umbrales de tratamiento, un concepto poco científico aún válido para una transición agroecológica

Desde esta perspectiva, el actual manejo conceptual que se hace de los umbrales de intervención (umbrales económicos de tratamiento) resulta poco científico y nítidamente pobre en cuanto a su contribución al equilibrio de los agrosistemas. Mucho más completa parecería la utilización de conceptos tales como "umbral ecológico", considerando como tal aquellos niveles de plaga y/o enfermedad que necesitan alcanzar los agrosistemas para que se puedan disparar los procesos de equilibrio y adaptación.

En los cultivos de cebolla de primavera-verano, el desarrollo en los campos de cultivos de depredadores de *Trips tabaci* está condicionado a que se alcancen niveles superiores a las veinticinco formas móviles aproximadamente (Romero, 1992). En los campos establecidos que están dotados de una infraestructura ecológica suficiente (setos, ribazos, etc...) el desplazamiento de los depredadores se produce siempre sistemáticamente, no siendo necesario realizar intervenciones. Sin embargo, en los campos en los que se han realizado tratamientos fitosanitarios de acuerdo a los umbrales de tratamientos más ampliamente recomendados de diez formas móviles de trips por planta, la entrada de los depredadores no se produce, ya que no se alcanzan los niveles ecológicos; en consecuencia, los depredadores se di-

FuturEco

La Agricultura del futuro...Hoy.
The Agriculture of the future... Today.
L'Agriculture du futur... Aujourd'hui.



www.futureco.net

Tel: +34 93 487 41 97 - Fax: +34 93 487 50 06



Daños de ozono sobre judía.

rigen a realizar sus puestas hacia otras parcelas u zonas. Si estos datos son correctos, la conclusión que se extrae es evidente: la utilización de umbrales de tratamientos puede en algunos casos impedir que los agrosistemas alcancen un mínimo equilibrio. Los cálculos de umbrales habrán de ser redefinidos teniendo en cuenta el presumible comportamiento de los depredadores, e introduciendo un factor corrector que evalúe el desequilibrio.

Otro tipo de análisis se puede realizar previniendo el comportamiento a priori de la plaga. Cuando el minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* se introdujo en los sistemas citrícolas mediterráneos, los expertos del litoral mediterráneo peninsular manejaron la posibilidad de dos estrategias muy distintas para hacer frente a la nueva plaga desconocida. La primera era la de intervenir con productos eficaces lo más rápidamente posible para impedir la explosión de la plaga. Lógicamente, no se consiguió a pesar de que ese año las ventas de insecticidas se multiplicaron por dos y por tres respecto a otros años. No se pudo impedir la explosión del minador en todas las áreas y en todas las parcelas y, sin embargo, aparecieron en numerosos campos plagas, tales como araña y cochinilla acanalada, controladas hasta ese momento por sus respectivos depredadores, *Fitoseidos* y *Rodolia*.

La otra estrategia considerada por los expertos era que, puesto que la plaga sólo afectaría significativamente con daños reales a los plantones jóvenes, sólo se debía intervenir en éstos, facilitándose de esa forma que el desarrollo de la fauna auxiliar se produjera lo más rápidamente posible sobre el resto del agrosistema citrícola. Por distintos motivos, esta última alternativa no se realizó hasta algunos años más tarde, por lo que la instauración de la fauna auxiliar que en la actualidad controla al minador se retrasó lógicamente algunos años más de los deseados.

■ Métodos de control en agricultura ecológica

Desde la perspectiva agroecológica, no se pretende en ningún momento eliminar o controlar totalmente la plaga o la enfermedad, sino que el objetivo es mantener los niveles de ésta de tal forma que los daños que provoque sean asumibles económi-

ca y ecológicamente. A pesar de que todos los elementos se integran para que el desarrollo de plagas y enfermedades esté siempre dentro de los límites señalados anteriormente, pueden aparecer incidencias altas de insectos o enfermedades en los que hay que intervenir directamente.

Los métodos de control autorizados en los modelos de producción en agricultura ecológica los podemos resumir en:

Medios físicos

- Trampas mecánicas para topes, ratones, caracoles...
- Trampas adhesivas combinadas o no con trampas cromáticas que sirven para atraer a los insectos hacia la propia trampa.
- Redes y cintas de colores que ahuyenten a pájaros, etc.
- Mallas o tejidos de distinto trenzado.
- Trampas con atrayentes alimenticios (proteína hidrolizada, fosfato biamónico 2%, etc.).

Métodos biotecnológicos y biológicos

- Captura masiva.
- Confusión sexual.
- Insectos
- Biopreparados entomopatógenos:
 - *Bacillus thuringiensis* tipo *Kurstaki*,
 - *Bacillus thuringiensis* tipo *tenebrionis*,
- También se comercializan esporas del hongo: *Verticillium lecanii* y de *Beauveria bassiana*, para el control de pulgones el primero y de moscas blancas el segundo.
- Hongos del género *Trichoderma*.
- Spinosad (suspensión acuosa obtenida a partir de la fermentación aeróbica de la bacteria *Sacharopolispora spinosa*) para un buen control de trips y orugas.
- *Coniothyrium minitans* es un hongo antagonista que vive a expensas de los esclerocios de esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum* y *minor*).
- Distintos tipos de virus se comercializan para el control de plagas ocasionadas por larvas de lepidópteros.
- También existen nematodos entomopatógenos que podrían ser comercializados en breve.

Tratamientos con productos vegetales

Tradicionalmente se han realizado tratamientos con distintos tipos de extractos vegetales:

- Los alcaloides son sustancias muy tóxicas para todos los insectos. Se pueden extraer de plantas como el pelitre, el derris, el tabaco y el neem.
- La cola de caballo (*Equisetum* spp.) se utiliza por medio de maceraciones que suministran sustancias ricas en silicio orgánico, que actúa reforzando la resistencia natural de las paredes vegetales frente a la entrada de los micelios de hongos o el estrés de tipo ambiental (heladas, vientos, etc...).
- En algunos casos los aceites provenientes de plantas contienen aceites esenciales o algún otro tipo de sustancias que son ligeramente volátiles y cuyo aroma puede provocar un efecto repelente para posibles plagas (neem, ajo, ajeno, tanaceto, etc.).
- Las aplicaciones foliares a base de purinas como los de ortiga o algas parecen estimular los mecanismos de defensa de las plantas.

En la actualidad se conocen muchísimas plantas con propiedades insecticidas, pero exclusivamente se comercializan los insecticidas extraídos de algunas de ellas. Los insecticidas vegetales más comunes y autorizados en agricultura ecológica son:

- Piretrinas.
- Rotenona.
- Nicotina.
- Neem.
- Preparado casero de purin de ortiga.
- Cocción de cola de caballo.
- Maceración de semillas de Melia.

Tratamientos con productos minerales

Los principales compuestos minerales con acción sobre plagas y enfermedades son:

- Azufre.
- Polisulfuro de calcio.
- Cobre.
- Permanganato potásico.
- Silicato de sosa.
- Bentonita.
- Caolín.
- Metaldehido.
- Aceites minerales.
- Jabón de potasa.
- Fosfitos.

Otros métodos de control

Por último, existen métodos alternativos basados fundamentalmente en:

- Solarización.
- Biofumigación.
- Termoterapia.
- Mojantes. ■

Bibliografía

Alabouvette C. (1986). Fusarium wilt suppressive soils from the Châteaurenard region: review of a 10 years study. *Agronomie*, 6 (3), 273-284.

Barea J.M.(1988). Las micorrizas y la protección de cultivos. *Horticultura*.39,pp 36-49

Bello A. (1988).Estructura ecológica del suelo y su interes en la protección vegetal. *Horticultura* 39. Pp:9-19.

Capra F (1982). El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente. *Rutas del Viento*. Integral

Crawley, MJ (1999). Bollworms genes and ecologist. *Nature* 400:501-502.

Gimeno B.S., Peñuelas J., Porcuna J.L., Reinert R.A. (1995b). Biomonitoring ozone phytotoxicity in eastern Spain. *Water, Air and Soil Pollution* 85, 1521-1526.

Gliessman, S.R. (2001). La biodiversidad y la estabilidad de los agroecosistemas. En: *La práctica de la agricultura y ganadería ecológica*. CAAE. Sevilla.

Martínez Alier, J. y K. Schulupman. 1991. *La Ecología y la Economía*. Fondo de Cultura Económica. México.

Nuez F, Ruiz J.J. (1999). Biodiversidad y Agricultura. *Phytoma* nº 112. Octubre 1999,pp 1-4

Peñuelas J., Matamala R. (1990). Changes in N and S leaf content stomatal density and specific leaf area of 14 species during the last three centuries of CO2 increase. *Journal of Experimental Botany* 11, 19-24.

Porcuna J.L.(1977). El ambiente y la predisposición de las plantas a virosis en el levante español Universidad Politécnica Valencia. Tesis Doctoral.

Romero F., García S., Porcuna J.L.(1992). "Aproximación al control integrado en cebolla". *Phytoma* nº 40. Junio-Julio .pp:76-86.

Stotzky G., Martín R. (1963). Soil mineralogy in relation to the spread of Fusarium wilt of Banana in Centra America. *Plant Soil*, 18, 317-337.

Stotzky G., Rem L. (1966) Influence of clay minerals on microorganisms. I. Montmorillonite and kaolinite on bacteria. *Can. Jour Microbiol*, 12, 547-563.

Tello J., Bello A. (1996) La memoria del suelo. VII Curso de Producción Integrada. Fecoav.Valencia.1-7.



HELEN

Sin duda la N° 1



CAMPERO

El Transgénico



PEGASO

La Garantía



GUADALQUIVIR

Novedad de Ciclo Medio



LATINO

Alto Oleico



IBÉRICO

La Gran Novedad



MEGASUN

La Confianza



JARA

Resistente a la nueva raza de jono r6



ADVANTA

Ctra. Puebla de Cazalla, Km. 1,5,
41620 Marchena (Sevilla)

Teléfono 955 846 265

Fax

955 846 264

www.advantaseeds.com