

Origen, enfermedades y plagas del cultivo de la patata

Resumen del libro "La Patata", que puede calificarse como una obra realmente completa sobre este cultivo

Se trata de una adaptación llevada a cabo por el profesor Mateo Box, catedrático y decano del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos, de la obra francesa "La pomme de terre (Production, amélioration, ennemis, maladies et utilisations)", publicada por Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF) e Institut Technique de la Pomme de Terre (ITPT), de la que son autores P. Rouselle, Y. Robert y J.C. Crosnier. En ella, se trata a lo largo de trece capítulos, desde el origen de la planta, pasando por los aspectos botánicos (morfología y taxonomía), fisiológicos y genéticos, enfermedades y plagas, así como las dificultades y perspectivas de la lucha integrada, la fitotecnia y la producción de material vegetal de propagación (patata de siembra), para terminar con todo lo relativo al mercado (utilización y comercialización), con un completo examen sobre la enorme gama de aplicaciones y aprovechamientos de este tubérculo, con datos a nivel mundial, de la Unión Europea y de algunos países en particular, entre ellos España.

Origen

Las diferentes patatas cultivadas, todas incluidas en la serie tuberosa (con otras especies silvestres) son originarias de América del Sur. Antiguamente se creía que la patata había surgido de una única planta silvestre, la especie *Solanum tuberosum*; sin embargo, en 1929 los botánicos rusos Juzepczuk y Bukasov demostraron que aquel origen era más complejo y que se encontraban diferentes plantas silvestres entre los antepasados de las especies de patatas cultivadas. El centro de máxima variabilidad de estas especies se sitúa en el corazón de los Andes (Perú, Bolivia) donde más de 100 especies silvestres han sido detectadas y donde se conocen más de 400 cultivares de patatas indígenas. El número de cromosomas básico es 12 y se encuentran especies que van desde las diploides ($2n=24$) hasta las pentaploides ($2n=60$). Nuestra patata es tetraploide.

Conociendo el origen del cultivo, no cabe duda que la introducción en Europa del mismo

La editorial Mundi-Prensa ha publicado recientemente un libro sobre el cultivo de la patata que lleva, sencillamente, el título de "La Patata", lo que junto al volumen de la obra, nos da idea desde el principio, por una parte, de que lo dice absolutamente todo sobre esta planta, y así es, tal y como se dice en el prólogo -nada sobra y nada falta, no hay lagunas ni solapes-, y, por otra, de la importancia económica y social de este cultivo que merece un tratamiento tan exhaustivo.

Vida rural. Redacción.



Recolección de patatas de siembra en Bélgica.

viene de la mano de los españoles, con el descubrimiento de América, pero se tienen pocas noticias fiables relacionadas con su descubrimiento durante las primeras expediciones, cuyas crónicas relatan, sobre todo, las batallas durante la conquista del Nuevo Mundo. La más conocida de las primeras descripciones de la patata se debe a Pedro Cieza de León (1553), quien en uno de sus relatos dice: «En lugares cercanos a Quito, sus habitantes tienen, junto con el maíz, otras dos (plantas) que se tienen por principal bastimento entre los indios; al uno llaman papas que es a manera de turmas de tierra, el cual después de cocido queda tan tierno por dentro como castaña cocida; no tiene cáscara ni cuesco más que lo que tiene la turma de tierra porque también nace debajo de la tierra como ella...». No existen documentos sobre la fecha exacta de la llegada de esta planta a nuestro continente, ya que es probable que en aquella época nadie se imaginara la importancia que podría alcanzar este producto agrícola. Sin embargo, se cree que la patata llega algunos años antes del final del siglo XVI y ello por dos puertas diferentes: la primera, como es lógico, fue España, hacia 1570; la segunda, las Islas Británicas entre 1588 y 1593.

Pero no es hasta el siglo XVIII cuando realmente comienza el desarrollo del cultivo. A partir de una producción marginal, cultivada sobre barbechos o cañamar, la patata, progresivamente, alcanza una importante situación, aunque diversos factores han frenado su desarrollo y retardado su extensión:

- Factores culturales: el rechazo hacia este nuevo producto viene unido con las supersticiones religiosas de la Edad Media todavía dominantes. El Mal (el Infierno) está bajo la tierra. Los tubérculos que pretenden competir con el trigo, planta sagrada productora del pan, son, por tanto, objetos satánicos.

- Factores biológicos: los primeros tubérculos aún no seleccionados presentaban frecuentemente un sabor amargo, nada favorable al desarrollo del cultivo. Además, las variedades andinas tuberizaban con días cortos, por lo que era obligada una recolección tardía (octubre-noviembre) con el consiguiente riesgo de heladas en las regiones norteñas.

- Factores socioeconómicos: las estructu-



Colonia de pulgón estriado de la digital sobre germen.



Daños producidos por polilla *Phthorimaea operculella*.



Larvas de gusanos de alambre.

ras agrarias, aún medievales, del comienzo de siglo XVIII, no permitían la introducción de nuevos cultivos. En la Europa del Norte, se practica una rotación trienal: cereal de invierno/cereal de primavera/barbecho. Esta práctica de cultivo a tres años era aplicada con disciplina colectiva estricta sobre tres hojas que representaban a tres sectores distintos del pueblo; por lo tanto, un cultivo nuevo necesitaba la conformidad de todo el pueblo, lo que representaba una barrera para la introducción de la patata. En las regiones del Sur, la vieja y pobre rotación mediterránea cereal/barbecho, dejaba un amplio espacio a la arboricultura y viñedo, permitiendo la elección de la rotación para cada explotación individual, aunque la pobreza de los suelos no fomentaba el avance de la patata.

Será preciso esperar hasta la segunda mitad del siglo XVIII y a la Revolución Francesa para que se establezcan las reglas de una "Nueva Agricultura" preconizadas por los filósofos y los expertos del Siglo de las Luces. Una completa remodelación del panorama se presentaba entonces, apoyándose en la eliminación del barbecho, los avances de la cría del ganado y la introducción de las plantas forrajeras, la planificación del ciclo de los cultivos, la mejora de la preparación del suelo y, sobre todo, las nuevas normas jurídico-administrativas. En realidad, se trataba de incrementar la productividad de la agricultura para alimentar una creciente población urbana.

Desde las épocas de hambre en Europa durante la segunda mitad del siglo XVIII, se empieza a sentir en serio la preocupación por la mejora de la producción agrícola. En este contexto, la patata despertó un gran interés, se desarrolla un número importante de variedades conseguidas por semillero, que van a contribuir a una verdadera explosión varietal en el siglo XIX. A finales del siglo XIX se encuentran más de 1.000 variedades y en 1920 se superan las 2.000. La proliferación de variedades en esta época se debe a los nuevos conocimientos de genética e hibri-

dación y a la necesidad de encontrar variedades resistentes al mildiú después que apareciera esta enfermedad.

Con todo ello, la patata encuentra en Europa las condiciones biológicas y socioeconómicas que le permiten una difusión casi universal. Si en 1793 se cultivaban en Francia 30.000 ha., cuarenta años más tarde se superaba el millón de hectáreas de patata. Simultáneamente, se comercializa en todo el mundo y su presencia era señalada en todos los continentes.

La importancia del cultivo en el siglo XIX, la extensión de las superficies cultivadas, la concentración (casi monocultivo) en algunas regiones, hacían a este nuevo cultivo vulnerable a las epidemias, en especial al ataque por el mildiú (*Phytophthora infestans*). Las primeras manifestaciones de la enfermedad fueron observadas en Hanover (Alemania) en 1832, a partir de ahí, la enfermedad va registrándose en muchos otros lugares. En Irlanda se había alcanzado una situación de monocultivo, con lo que las consecuencias fueron devastadoras; 1845 fue un año catastrófico y 1846 fue aún peor, debido a la extensión del mildiú: la tragedia estaba servida. Se estima que entre

1846 y 1850 más de un millón de irlandeses emigraron (fundamentalmente a Canadá y EE.UU.) y que un millón y medio murieron a consecuencia del hambre. Hay que esperar hasta 1882-1885 para que se descubra el remedio contra el mildiú en base a la utilización de sales de cobre.

Treinta años más tarde, una nueva plaga afecta a las patatas en EE.UU.: el escarabajo de la patata. Este insecto, que no se conocía en Europa, vivía en las Montañas Rocosas (Colorado) y se alimentaba fundamentalmente de una solanácea adventicia muy extendida en dicha región, cuyos frutos espinosos, enganándose a la ropa de las poblaciones emigrantes, favorecía la diseminación. El escarabajo de la patata pudo entonces dispersarse hasta alcanzar las regiones productoras de patata. En diez años recorrió más de 3.000 km extendiéndose por todo EE.UU. y pasando a Canadá. En Europa, no es hasta 1922 cuando comienza la verdadera invasión del escarabajo de la patata, a partir del puerto de Burdeos alcanza toda Francia, Bélgica, Holanda, Alemania... En España, aunque conocido desde finales del siglo XIX, se había logrado un buen control mediante una cuidadosa vigilancia de las patatas de siembra. Sin embargo, al bajarse la guardia a causa de la Guerra Civil, volvieron a sufrirse ataques muy fuertes.

Acabamos de ver con estos dos ejemplos, la importancia de la sanidad vegetal en este cultivo. El libro al que nos venimos refiriendo trata con mucho detalle el problema de los enemigos de esta planta, agrupándolo en dos capítulos:

- Por una parte, el capítulo 5 recoge las principales plagas que afectan a la patata; analizando en cada caso, la biología de la plaga, los daños, los estadios de resistencia y los métodos de lucha.

- Por otra parte, el capítulo 6 trata las enfermedades: víricas, bacterianas y fúngicas, deteniéndose para cada una de ellas en la descripción del agente patógeno, sintomatología, daños e importancia económica, diagnóstico y detección, para finalizar con los métodos de lucha.



Plantitas in vitro.

Plagas

En cuanto a las plagas, tanto las partes aéreas como subterráneas de la patata son atacadas por un gran número de especies animales pertenecientes a numerosos grupos zoológicos, como los gusanos (nematodos), los moluscos (babosas), los miriápodos (milpiés, polidesmos y ciempiés), los ácaros, los insectos (homópteros, coleópteros, lepidópteros) y los micromamíferos roedores (ratones de campo). Las consecuencias son pérdidas de rendimiento y/o disminución de la calidad comercial de los tubérculos cosechados. Entre las principales plagas podemos citar:

- Los **nematodos** son gusanos de talla pequeña, la mayor parte de ellos inapreciable a simple vista, que viven en aguas saladas, aguas dulces y en el suelo. La mayor parte de las especies fitoparásitas se nutren a expensas de los sistemas radiculares. Las principales son:

- Los **nematodos de quiste** provocan esencialmente una disminución de los rendimientos (tamaño y peso de los tubérculos), consecutivo a un mal crecimiento del vegetal: entrenudos cortos y enanismo. Este estado se observa, en primer lugar, en forma de rodales en la vegetación, que se extiende con el tiempo hasta generalizarse al total de la parcela y que pueden ser confundidos con un exceso de herbicidas, fitotoxicidad, falta de fertilización, etc. Los métodos de lucha deben ser, en primer lugar profilácticos (es absolutamente decisivo preservar de estos nematodos aquellas zonas en donde aún no se encuentran). En caso de infestación, los métodos curativos son de orden cultural (rotación de cultivos), genético (utilización de variedades resistentes) y químico. Los nematocidas utilizables son organofosforados o carbamatos. Los primeros, destruyen a los nematodos en el suelo y, por tanto, son utilizables antes o después de un cultivo de patata. Los carbamatos desorientan a las formas juveniles infestantes que no pueden penetrar en las raíces, pero no deben ser utilizados más que sobre formas juveniles eclosionadas, es decir, en la plantación de las patatas. Los organofosforados tienen doble acción e, igualmente, deben ser utilizados en la plantación.

- Los **nematodos de agallas** inducen la formación de agallas en la patata, sobre las raíces y tubérculos. Las agallas radiculares obstaculizan la circulación del agua y de los ele-

mentos minerales indispensables para la alimentación de la planta, con la consiguiente pérdida de rendimiento. Los métodos de lucha son los mismos que en el caso anterior, incluidas las materias activas utilizadas como nematicidas.

- Los **nematodos vectores de virus** suelen ser muy polífagos, atacan las raíces de la patata, provocando, en caso de fuertes infecciones, importantes daños, ya que sus picaduras en los ápices bloquean el crecimiento de las raíces. Su nocividad sobre la patata consiste esencialmente en su capacidad para transmitir el virus de Rattle, caracterizado por la formación de anillos coriáceos en el tubérculo que pierde así todo su valor comercial. Como método cultural de lucha, podemos citar prácticas que perturben el suelo y ocasionen una desecación de los nematodos, lo que da bue-



Los investigadores están buscando nuevas variedades resistentes a plagas y enfermedades.

nos resultados, aunque su localización sea bastante profunda. La lucha química directa se basa en el uso de productos como metam-sodio y dazomet; los carbamatos presentan el interés de limitar la transmisión viral aunque su eficacia nematicida sea más débil.

- Los **insectos** son realmente el grupo de depredadores más nocivo para el cultivo de la patata, ya que pueden atacar en los diferentes estadios de su vida (larvario o adulto) y de su ciclo biológico:

- Los **pulgones** ocupan un lugar importante entre los insectos que atacan la patata, no solamente por los daños directos que ocasionan al extraer una cantidad importante de savia, sino, también, porque son transmisores de los virus fitopatógenos. Los últimos treinta años han demostrado la preeminencia de la lucha química, aunque ha sido necesario revisar las estrategias utilizadas hasta hoy. Los cambios

producidos en las estructuras y en las prácticas agrícolas, la posibilidad de utilizar aficidas endoterapéuticos, organofosforados y carbamatos y, más recientemente, los piretrinoides de síntesis han conducido a su utilización casi de rutina, bajo forma de gránulos colocados en el surco durante la plantación y luego, hasta una fecha avanzada de la vegetación, bajo forma de pulverizaciones regulares. Sin embargo, después de unos quince años de fracasos más o menos reiterados en la lucha contra la diseminación de los virus, se ha pensado en su limitación. Dichos fracasos son debidos frecuentemente a la aparición de cepas de pulgones que se han hecho resistentes; más recientemente, cuestiones de tipo medioambiental que pueden conducir a la retirada de ciertas materias activas y las necesidades de reducir costes en los insumos, han aconsejado revisar las anteriores estrategias de lucha "química total" para pasar a aplicar criterios de control integrado. En ningún caso, la lucha química conduce a una disminución de la tasa de virus de un cultivo, porque el hecho de reducir los niveles de poblaciones aficidas no es suficiente por sí mismo para impedir una diseminación de los virus, ya que, como máximo, sólo puede mantener esa tasa en su nivel inicial. Por lo tanto, tiene un interés pequeño, si no nulo, si se practica sobre un cultivo cuyo estado sanitario de partida es mediocre y en una región donde la presión de infestación por los pulgones y de infección por los virus es fuerte. Lo que significa que la prevención junto con la utilización de cultivares

resistentes son vías de vital importancia.

- El **escarabajo de la patata** (*Leptinotarsa decemlineata*) es un insecto oligófago que solamente se nutre a expensas de especies de solanáceas silvestres o cultivadas del género *Solanum* (patata, berenjena, etc.) o de otras, como el tomate. Sus posibilidades de adaptación le permiten ajustar su ciclo biológico adecuadamente, siendo los daños ocasionados por los adultos y las larvas espectaculares; llegando hasta una defoliación casi total de la planta, lo que puede provocar una reducción en la producción de tubérculos de hasta 2/3. Ha llegado a ser problemática la lucha eficaz contra el escarabajo de la patata en numerosos países (sobre todo en EE.UU.) debido a la aparición de resistencias a los insecticidas por el empleo abusivo de los mismos, por lo que hoy en día se investigan nuevos métodos alternativos como la mejora genética y utiliza-

¿Está usted interesado en la patata de siembra?



NIVAA HOLLAND
Boletín del Instituto
Holandés de Información
de la Patata de Siembra

La PATATA Noticias

Año 1, Número 1, Enero, 1997



El NAK inspecciona los campos de siembra
Página 2



La investigación sobre la patata en Holanda
Página 5



Cómo reconocer una buena variedad
Página 6

Apostamos por la patata

Querido lector,

Usted tiene a su disposición la primera edición del *La Patata Noticias*, la revista española del boletín destinado a todos los que trabajan en el sector de la patata. Este boletín, editado por la sección de siembra del NIVAP - Instituto Holandés de Información de la Patata de Siembra - es gratuito y sale por Internet tres veces al año.

La Patata Noticias contiene la mejor información técnica relevante disponible sobre el sector de la patata. No sólo sobre el sector de la patata de siembra en Holanda, sino también la actualidad española en este campo. Por esto, nosotros como editores, colaboraremos estrechamente con los expertos españoles en relación con la patata.

La patata de siembra será el objetivo del Boletín

Este primer número que usted tiene en sus manos se centra principalmente en la realidad holandesa. En el sector presentarle el sector de la patata, aunque sabemos que muchos de ustedes ya cuentan con informa-

ción sobre nuestro sector. En este número incluiremos diversas e interesantes informaciones como un artículo sobre las actividades del NAK (Servicio General Holandés de Inspección para Semillas y Patatas de Siembra), con el que podrá conocerse de la investigación del valor agrario y comercial de una nueva raza de patatas. También se incluye un artículo dedicado a la temporalidad de la patata de siembra holandesa de

holandes respecto a la producción para el *Paradise* (material sin defectos). Finalmente, les damos una impresión de la fecha en la que las compañías holandesas dan sus puestas para mostrar los lugares de investigación y semillas.

Nosotros, los editores de *La Patata Noticias*, esperamos con curiosidad sus reacciones a este primer número. Nos gustaría recibir sus críticas constructivas para poder hacer más interesantes el próximo número. Sus sugerencias pueden enviarse al NIVAP, P.O. BOX 17337, 2502 CH, La Haya (Holanda).

A través de este primer número esperamos haber dado el primer paso para publicar un boletín informativo, destinado directamente a ti, compañero español en el sector de la patata.

Hasta el próximo número de *La Patata Noticias*.

Mariska Hager
Peter Maarten Kerckhove

¡GRATIS Y EN SU CASA!

Reciba completamente gratis la información más actualizada sobre la patata con sólo devolvernos cumplimentado este cupón a la siguiente dirección: NIVAP, P.O. BOX 17337, 2502 CH DEN HAAG, HOLANDA. E-Mail: nivaa @ euronet.nl

Nombre:
 Empresa:
 Dirección:
 Código postal:
 Población:
 Teléfono:
 Fax:

La PATATA Noticias,
el Boletín que recoge la información
técnica más actual
y los últimos avances
en el sector de la patata.
Consígalo gratuitamente, enviando
el cupón adjunto.

ción de cultivares resistentes o la lucha microbiológica.

- Las **polillas de la patata**, según las regiones y los años, pueden ocasionar daños que van desde algunas galerías, a la rotura y a la muerte de las hojas, e incluso de los tallos. El problema se sitúa sobre todo en la calidad de los tubérculos; en caso extremo, puede ser, en primer lugar, inútil la recolección cuando la infestación es importante; en segundo lugar, si los tubérculos presentan solamente una o dos galerías en su superficie, pueden ser consumidos después de ser pelados, pero los ataques no se detienen durante su conservación, salvo si se mantienen a bajas temperaturas (4-8 °C). La lucha química ha sido utilizada durante mucho tiempo, a base de pulverizaciones sobre el follaje cada 10-15 días, tratamiento del suelo en su totalidad o localizadamente en las plantas e, incluso pulverizaciones de insecticidas sobre los tubérculos. La eficacia de algunas formulaciones ha sido demostrada contra las larvas presentes en las hojas, sobre todo cuando las infestaciones son poco intensas. Este es el caso del metilazinfos que, después de comprobarse una resistencia de la polilla a los organo-clorados en los años 60, ha llegado a ser referencia del tratamiento; del metomilo o, más recientemente, de algunos piretrinoides. Sin embargo, quedan aún numerosos problemas planteados porque, incluso el éxito conseguido en la lucha contra las larvas del follaje, no impide con suficiente rapidez que la infestación de los tubérculos se produzca.

- Los **gusanos de alambre**, al contrario de lo que sucede en otro cultivos en donde los daños pueden llegar a destruir las siembras más jóvenes, los adultos no juegan ningún papel nocivo significativo sobre la patata. Por el contrario, las larvas abren galerías rectilíneas, más o menos profundas y entre 2 y 4 mm de diámetro en los tubérculos, que se recubren muy pronto de un tejido suberoso de cicatrización. Cuando los ataques se producen sobre tubérculos jóvenes pueden incluso deformarse, lo que deprecia más o menos gravemente el valor comercial de la patata de consumo. Desde la prohibición de los insecticidas organoclorados, solamente se puede tratar el suelo en su totalidad o localizadamente con carbamatos o con organofosforados polivalentes, cuya persistencia de acción es generalmente insuficiente para que sean plenamente eficaces, sobre todo cuando los ataques prosiguen hasta muy tarde en la época de cultivo.



Hay una enorme gama de aprovechamientos de las múltiples variedades de patata.

Enfermedades

La patata se ve sometida igualmente al ataque de diversas enfermedades originadas por hongos, virus y viroides, bacterias y micoplasmas. Estos patógenos, al infectar el follaje, las raíces y/o los tubérculos, provocan marras en la nascencia o emergencia, debilitamiento de las plantas, muerte prematura y/o mala calidad de los tubérculos. Además, pueden presentarse diversas enfermedades o continuar desarrollándose sobre los tubérculos durante el periodo de conservación, acarreado pérdidas importantes. Veremos las distintas enfermedades del cultivo, atendiendo al agente que las origina:



Patatas producidas biológicamente.

• Un gran número de **virus** pueden afectar a este cultivo, sin embargo, los principales virus descritos en Europa son:

- El **enrollado de la patata**, conocido desde el siglo XVIII, es una de las enfermedades más importantes de esta planta. Los síntomas característicos de la infección secundaria son el enrollamiento de las hojas de la base en forma de cuchara, el porte erguido y el enanismo de la planta, la acumulación de almidón hace que las hojas se tornen duras y crujientes, lo que puede permitir la diferenciación de la infección viral de otros enrollados blandos de distinto origen.

- El **virus Y** es el segundo en importancia en el mundo, después del enrollado, y se manifiesta por la presencia de mosaicos foliares, generalmente acompañados de abullonados y, a veces, de necrosis.

- El **virus A** es el menos perjudicial y el menos extendido de todos, su presencia se exterioriza por jaspeados planos muy suaves, frecuentemente fugaces, siendo sus síntomas confundidos con leves infecciones del virus Y o incluso el X.

- El **virus X** es frecuente en todas las zonas de cultivo de patata del mundo y viene generalmente asociado a mosaicos leves.

- El **virus S** recibe también el nombre de "virosis enmascarada" o "enfermedad latente de la patata", porque sus síntomas son casi inexistentes en la mayor parte de los casos.

- El **virus M** se manifiesta por un enrollamiento blando en cuchara de las hojas.

- El **virus del estriado necrótico del tabaco** está asociado a una enfermedad que se conoce con el nombre de "acorchado de la patata" y se caracteriza por necrosis tuberculares.

- El **virus Mop-Top** de la patata provoca también necrosis sobre los tubérculos, manifestándose en las partes aéreas con manchas o jaspeados amarillos en especial sobre las hojas de la base, clorosis en forma de espiguilla y un debilitamiento de la planta en conjunto.

La lucha contra las enfermedades producidas por virus es, fundamentalmente, de carácter preventivo, eligiendo material vegetal de reproducción (patata de siembra) con las debidas garantías de estar libre de virus. Por otro lado, la utilización de variedades resistentes presenta posibilidades en algunas de estas infecciones e, indudablemente, la lucha química aplicada sobre el vector (en muchas ocasiones nematodos) produce buenos resultados.

• Las cuatro principales **enfermedades bacterianas** de la patata tienen una incidencia

económica considerable en distintas regiones del planeta:

- Las enfermedades provocadas por bacterias patógenas del género *Erwinia*, como el **pie negro** y las **podredumbres blandas**, son responsables de cuantiosas pérdidas en la mayor parte de los países productores.

- La **sarna común de la patata** está provocada por bacterias del género *Streptomyces*, que provocan, en el tipo acorchado, un espesamiento del peridermo del tubérculo, formando en la superficie redes más o menos regulares, y en el tipo con pústulas, una serie de chancros, en depresión o en relieve, de tamaño y aspectos variables.

- La **marchitez de las solanáceas y podredumbre parda de los tubérculos** se debe a *Pseudomonas solanacearum*, que se encuentra en todas las zonas cálidas, intertropicales o de clima mediterráneo; la marchitez de la patata se manifiesta espectacularmente sin amarilleamiento previo de las hojas que se enrollan y comienzan a mustiarse solamente en las horas más cálidas del día, como si la marchitez fuera debida a falta de agua.

- La **marchitez bacteriana o podredumbre anular de los tubérculos** se debe a *Clavibacter michiganensis*, que ataca los órganos aéreos y los tubérculos. Los primeros síntomas se caracterizan por una marchitez de las hojas basales, cuyos bordes se enrollan hacia el centro y luego amarillean.

Excepto en la desinfección de locales y del material contaminado, la lucha química no se utiliza, en la práctica, para controlar ninguna de estas bacteriosis, bien sea por razones de eficacia o reglamentarias. Por tanto, la lucha se basa en el empleo de medidas profilácticas y recurriendo a variedades resistentes.

• La patata puede contraer un conjunto de **enfermedades fúngicas** que afectan a toda o parte de la planta (raíces, tallos, hojas y tubérculos) durante la fase vegetativa y/o durante la conservación de los tubérculos. Entre las enfermedades más importantes de este cultivo debidas a hongos tenemos:

- El **mildíu de la patata**. Pocas enfermedades son tan célebres y han tenido tanta influencia y tan profunda en el destino de un pueblo como el mildíu de la patata, este es el caso de Irlanda, tal y como ya hemos mencionado. Esta enfermedad, provocada por *Phytophthora infestans*, puede ser reconocida sobre el conjunto de los órganos de la planta: los brotes jóvenes atacados aparecen salpicados de man-

chas y de una pelusa blanquecina (fructificación del parásito); sobre las hojas, aparecen manchas decoloradas de aspecto aceitoso que oscurecen rápidamente y se rodean de una orla amarilla en el haz de los limbos; sobre los tallos, el síntoma típico es una necrosis pardo violácea, que se extiende de 2 a 10 cm a partir de un nudo; sobre los tubérculos, los ataques sobrevienen en caso de precipitaciones abundantes durante la fase de engrosamiento; en la recolección o algunas semanas después, el mildíu aparece bajo forma de placas superficiales irregulares, de color gris-azulado, violáceo o pardo. El explosivo desarrollo epidémico de *Phytophthora infestans* lo convierte en un parásito extremadamente difícil de combatir cuando se ha declarado la epidemia. Por tanto, la prioridad de la estrategia de

lucha es impedir, en la medida de lo posible, la implantación del parásito en la parcela. La actual estrategia de lucha química contra el mildíu es limitar a dos o tres los tratamientos a base de materias activas sistémicas; esos tratamientos serán realizados al comienzo del programa y sustituidos después por un control a base de fungicidas de contacto o de asociaciones contacto/penetrante, aplicados preventivamente.

zación y de pequeños tubérculos deformes, mientras que su efecto sobre el número de tallos y el desarrollo de las matas es pequeño. Acortamiento de los entrenudos, formación de tubérculos aéreos y enrollamiento del follaje son otros síntomas de la fase activa del hongo. La lucha química asegura buenos resultados, perteneciendo las principales materias activas utilizadas a alguna de las siguientes familias químicas: los carbamatos, las dicarboximidias, las fenilureas, las anilidas y los derivados aromáticos.

- La **sarna plateada de la patata**, originada por *Helminthosporium solani*, está considerada como una enfermedad de la conservación, aunque la contaminación de los tubérculos se produce con anterioridad a la recolección. En el campo, los síntomas se manifiestan a partir de la maduración en forma de manchas circulares de contorno irregular, distribuidas de manera aleatoria sobre la superficie del tubérculo; estas manchas se extienden con el tiempo y toman un reflejo plateado. El tratamiento químico de las patatas de siembra se realiza con materias activas como el tiabendazol, maneb, imazalil, iprodiona o mancozeb.

La multiplicación vegetativa por medio de tubérculos favorece mucho más la propagación de los agentes patógenos que la reproducción por semilla, no siendo raro que un mismo tubérculo aloje varios agentes patógenos. Esta situación ha llevado a que los productores de patata de siembra desarrollen estrate-

gias con el fin de producir tubérculos de una buena calidad fitosanitaria. La selección sanitaria de la patata de siembra, basada en métodos de detección, permite depurar los lotes contaminados y/o poner en práctica el cultivo *in vitro*. Los tratamientos fungicidas de los tubérculos y las medidas de cuarentena, permiten, asimismo, la protección de las zonas de producción de patata de siembra.

Se ha querido, con este artículo, esbozar la historia del cultivo y recorrer rápidamente los principales problemas fitosanitarios de la patata, pero es a lo largo de las más de 600 páginas del libro "La patata" donde nos encontramos con toda clase de detalles y láminas en color que ilustran los temas tratados, y donde el conjunto de conocimientos que actualmente se posee a nivel práctico o como consecuencia del acceso a la biología teórica o aplicada, se presenta en lo que puede calificarse como una obra realmente completa sobre el cultivo de la patata. ■



El cultivo de la patata se extiende por todo el mundo, donde existen miles de variedades.

lucha es impedir, en la medida de lo posible, la implantación del parásito en la parcela. La actual estrategia de lucha química contra el mildíu es limitar a dos o tres los tratamientos a base de materias activas sistémicas; esos tratamientos serán realizados al comienzo del programa y sustituidos después por un control a base de fungicidas de contacto o de asociaciones contacto/penetrante, aplicados preventivamente.

- La **sarna negra de la patata**, provocada por *Rhizoctonia solani*, puede considerarse como la más importante enfermedad fúngica que interviene en el momento de la emergencia sobre los brotes jóvenes de la patata. En primer lugar, se manifiesta como marras en la emergencia como consecuencia de la destrucción de los brotes afectados, incluso antes de que aparezcan éstos fuera de la tierra. Los ataques graves sobre tallos y sobre estolones disminuyen los rendimientos en tubérculos y aumentan el número de iniciaciones a la tuberi-