

MANUAL DE PRODUCCION DE PAPA CON SEMILLA SEXUAL

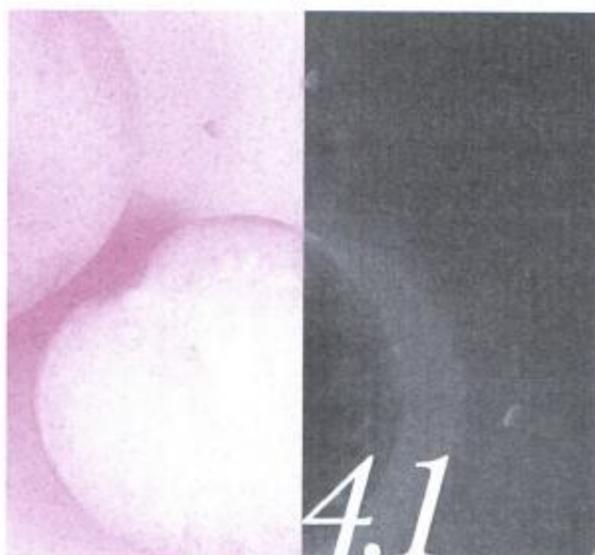
4. Sanidad en la producción de Semilla Sexual de Papa

4.1

Fascículo



CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP)



Fascículo **Principales insectos que atacan al cultivo de papa**

J. Alcazár / F. Cisneros

Introducción

La papa, al igual que otros cultivos, sufre el ataque de insectos en las diferentes etapas de su desarrollo vegetativo que reducen los rendimientos y la calidad de los tubérculos. Delgado (1975) considera que las plagas de este cultivo en el Perú pueden ocasionar hasta un 30% de pérdidas.

Se han identificado más de un centenar de insectos que dañan los diferentes órganos de la planta (tubérculos, tallos, hojas, flores y frutos); algunos atacan a

un solo órgano y otros a varios órganos en diferentes estados de su desarrollo. Por otro lado, la presencia de las diferentes plagas se da de acuerdo al desarrollo vegetativo de la planta; así, algunos son más notorios en la etapa de emergencia y macollaje, otros en la tuberización y floración, y otros en la maduración y almacenamiento. No faltan los que permanecen durante toda la campaña.

La frecuencia con la que suelen presentarse las plagas en los campos de papa varía con la ubicación geográfica. Algunas plagas del Perú y toda la zona andina no se presentan en otras áreas paperas del mundo. En el Perú muchos de los insectos que atacan a la papa en la región de la Sierra son diferentes a los de la Costa y a los de la vertiente oriental de los Andes.

Insectos de la parte aérea de la planta

Insectos masticadores de hojas

Pulguillas o escarabajos saltadores: mencionamos por lo menos seis especies diferentes que pertenecen al género *Epitrix*: *E. parvula* (Fab.), *E. subcrinita* (Le Conte), *E. ubaquensis* Harold (Wille, 1952); *E. harilana rubia* Bech & Bech (Centro Internacional de la Papa, 1976) y recientemente se ha informado de *E. yanazara* Bech (Quispe y Alcalá, 1979). Además se menciona a *Epitrix* sp. en varias localidades del país (Aréstegui, 1976; Vergara, 1978 y Meza, 1978). Estas especies pertenecen a la familia Chrysomelidae, orden Coleoptera.

Sus principales hospederos además de papa son tabaco, tomate y algunas especies de hortalizas (Wille, 1952).

El adulto de la pulguilla es un pequeño escarabajo de 1 a 2 mm de largo de color café a marrón oscuro, con brillo metálico y patas posteriores muy desarrolladas. Sus huevos son microscópicos, ovalados y blanquecinos. La larva de 2 a 3 mm de largo es de color blanco cremoso, con seis patas torácicas poco visibles y piezas bucales oscuras; las pupas son libres y blanquizcas de 6 a 8 mm de largo (García, 1978).

En cuanto a la biología, se sabe que la hembra ovípara en el suelo cerca al pie de la planta, luego salen las larvitas y se alimentan de las raíces. Después de un mes se transforman en pupas, en el interior de una cavidad pupal en el suelo, y después de una semana salen los adultos; el ciclo total es de un mes y medio (Wille, 1952). Por otro lado Quispe y Alcalá (1979) mencionan el ciclo de vida para *E. yanazara*, en el que la incubación de los huevos dura 11 días, las pupas 16 días y los adultos de 45 a 199 días, pero no han logrado determinar el periodo larval.

Estos insectos pueden presentarse durante todo el período vegetativo del cultivo, principalmente en ciertos lugares de la Sierra, aunque son más abundantes en la primera etapa, especialmente en épocas de calor, clima seco y ausencia de lluvias (Delgado, 1972).

Los daños son causados por los adultos que comen las hojas, donde hacen agujeros pequeños y redondos de menos de 3 mm de diámetro semejantes a la perforación producida por disparos de munición (García, 1978). La larva ataca a las raíces, estolones y tubérculos (Quispe y Alcalá, 1979).

Escarabajos verdes de las hojas: A este grupo pertenecen varias especies del género *Diabrotica*: *D. decolor* Erichson, *D. venalis* Erichson, (Wille, 1952); *D. speciosa vigens* Erichson, *D. decempunctata* (Latr.), *D. decempunctata sicuánica* Bech, (Carrasco, 1967); *D. undecempunctata* Mannerhein, y la especie *Chrysomela percheroni* Guerin (Alata, 1973). De este complejo, *D. decolor*, *D. speciosa vigens*, *D. venalis* y *C. percheroni* son las especies importantes (Delgado, 1973 y Valencia, 1975). Estos escarabajos pertenecen a la familia Chrysomelidae, orden Coleoptera.

En cuanto a su rango de hospederos, además de la papa, se les halla en maíz, zapallo, calabaza, camote y otros cultivos.

Los adultos son escarabajos que miden de 4 a 8 mm de largo con manchas en los élitros y el tórax según la especie. Así, *D. decolor* presenta una coloración verde con seis puntos ovales amarillos u oscuros en los élitros; *C. percheroni* de color negro azulado con cuatro líneas amarillas longitudinales en cada élitro (Wille, 1952). *D. speciosa vigens* de color verde mate con tres manchas amarillo-anaranjadas en cada élitro, pronoto verde y con una mancha marrón en el ángulo humeral (Carrasco, 1967); y *D. venalis* es de color amarillo con cuatro líneas longitudinales marrones en los élitros (Wille, 1952).

Los adultos de *Diabrotica* comen vorazmente las hojas en las que producen agujeros grandes e irregulares, a veces ovalados. Las larvas ocasionalmente dañan raíces y tubérculos (Carrasco, 1967 y Valencia, 1975). Los daños de *C. percheroni* son causados por larvas y adultos que comen las hojas en forma de media luna (Wille, 1952).

Escarabajos negros de la hoja o Meloïdes: Se han mencionado tres especies del género *Epicauta*: *E. latitarsis* (Haag), *E. willei* Den y *E. bruchi* Borchn (Wille, 1952). Pertenecen a la familia Meloidae, orden Coleoptera.

Estas especies se hallan distribuidas sólo en la región andina y se alimentan de las hojas de papa y quinua (Wille, 1952).

Los adultos se identifican fácilmente por su forma típica, cuerpo de 10 a 15 mm de largo, alargado y angosto, de lados paralelos, con cabeza bien separada del protórax y extremo del abdomen expuesto (García, 1978). *E. latitarsis* es de color íntegramente negro sin pelos en los élitros y muy escasos pelos en el protórax; mientras que *E. willei* es de color negro a gris con el cuerpo cubierto de una densa pubescencia y élitros marginados por una franja angosta amarilla (Wille, 1952).

Los huevos son cilíndricos, alargados y amarillentos; las larvas con hipermetamorfosis presentan seis estadios: I campodeiforme, II carabiforme, III y IV scarabaeiforme, V estadio larval coartado y VI scolitoide. Miden hasta 2 cm de largo. La pupa es libre, de 10 a 15 mm de largo (García, 1978).

La hembra oviposita en el suelo, en grupos de 50 a 80 huevos por postura; éstos eclosionan a los 15 días y las larvas se alimentan de huevos de langostas de los géneros *Schistocerca*, *Dichrophus* y *Trimerotropis* de la familia Acrididae. Las larvas en sus cuatro primeros estadios destruyen activamente los huevos de langosta, en tanto que en los dos últimos estadios permanecen en reposo. De esta manera se trataría de un insecto que al estado larval es benéfico y perjudicial al estado adulto. El empupamiento se realiza en el interior del suelo y posteriormente emerge el escarabajo adulto. El ciclo biológico dura un año (Wille, 1952).

Los daños son causados por los adultos que se alimentan vorazmente de las hojas; tienen el hábito de comer desde el borde de las hojas, avanzando hasta la nervadura central, dejando solamente el raquis principal. En casos severos solamente queda el tallo de la planta junto con los excrementos del escarabajo (Aréstegui, 1976). Ya que la distribución de esta plaga en el campo es en focos o grupos muy grandes, puede llegar a defoliar campos enteros en poco tiempo (Delgado, 1975).

Otra plaga de menor importancia que pertenece a la misma familia Meloidae son los insectos del género *Meloe* sp., conocidos como "botijones" por la forma de su cuerpo. Se hallan sólo en la Sierra y producen daños por defoliación de las plantas de papa (Gutarra, 1973).

Gusano esqueletizador de las hojas o illa: Con este nombre se conoce al insecto *Acordulecera* sp. que pertenece a la familia Tenthredinidae, orden Hymenoptera (Wille, 1952). Su distribución está restringida sólo a la región andina y predomina en Ancash y Cusco en Perú (Wille, 1952 y Carrasco, 1967).

El adulto es una avispa de 5 mm de longitud y 12 mm de expansión alar, abdomen ancho unido al tórax. Las larvas son de color verde oscuro a negruzco,

de cabeza negra y fuertes mandíbulas, de 6 a 7 mm de longitud, que tienen el aspecto de orugas. La pupa es de color habano de 4 a 5 mm de longitud, de tipo libre, dentro de un capullo oval de color marrón (Carrasco, 1967).

Las hembras depositan sus huevos en grupos sobre las hojas de papa (Gutarra, 1973); las larvas se alimentan de las hojas y se localizan en el envés; empupan dentro de un capullo que al inicio es blanquecino y posteriormente se torna marrón oscuro, ubicado en el suelo, a una profundidad de 3 a 5 cm. del cuello de la planta. Los adultos aparecen de enero a abril (Carrasco, 1967).

Las larvas comen vorazmente brotes y hojas, de preferencia los de la parte superior, donde producen numerosos huecos pequeños. Al final sólo quedan las nervaduras y la planta toma un aspecto esqueletizado (Wille, 1952 y García, 1978). Los ataques más severos se presentan en las plantas situadas en el borde de los campos (Delgado, 1975).

Insectos Picadores - Chupadores

Afidos o pulgones: Se han registrado varias especies de áfidos que afectan al cultivo de la papa. *Myzus persicae* (Sulzer) (Wille, 1952); *Macrosiphum euphorbiae* (Tomas); *Aphis gossypii* Glover (Essig, 1953); *Aulacortum solani* Kaltb (Smith, 1971); *Rhopalosiphoninus latusiphon* (Davidson) (Ortiz, 1973) y *Ropalosiphum rufiabdominalis* (Sasaki) (Valencia, 1978). De éstas, las dos primeras especies son de mayor importancia económica. Todas pertenecen a la familia Aphididae, orden Homoptera.

Se hallan ampliamente distribuidos en las tres regiones del Perú aunque predominan en la Costa donde se le considera plaga clave de la papa por sus daños directos e indirectos como vectores de virus (García, 1978).

Estos áfidos, además de atacar a la papa, presentan un amplio rango de plantas hospederas que incluyen plantas cultivadas y silvestres, como especies de solanáceas, rosáceas, crucíferas, leguminosas y otras (Valencia y Cárdenas, 1973; Valencia y Guerra, 1975).

Morfológicamente los áfidos son insectos pequeños, de cuerpo globoso, blando, que presentan un polimorfismo bien marcado; hay formas ápteras y formas aladas. Dentro de las aladas hay formas sexuales y partenogénéticas. En la porción posterior del cuerpo se distinguen dos apéndices de forma tubular llamados cornículos o sifones y en la porción más distal del cuerpo la cauda (Valencia, 1975).

Las seis especies de áfidos nombradas pueden ser reconocidas por sus hábitos alimenticios y características morfológicas.

M. persicae usualmente ataca las hojas inferiores de la planta, mide de 2 a 2.5 mm de largo, el color de las formas ápteras y aladas varía del verde al marrón. Valencia (1973) informa de formas rojas de esta especie. Presentan una configuración típicamente rectangular en la cabeza (Valencia, 1978) y sifones (Wille, 1952).

M. euphorbiae es el áfido más grande que afecta a la papa. Se halla en las partes superiores de la planta, en los brotes terminales y en el envés de las hojas nuevas (Valencia, 1978). Mide de 4 a 4.5 mm. El color varía de verde claro a rosado con franjas verdes (Raman, 1979). Un carácter peculiar es la presencia de reticulación en los sifones que además son muy largos (Wille, 1952).

El áfido del algodón *Aphis gossypii* y *Aulacortum solani* se pueden hallar indistintamente en diferentes partes del follaje. *A. gossypii* es el más pequeño de este grupo y puede ser identificado por el color oscuro de sus cornículos. *A. solani* posee protuberancias más pequeñas que *M. persicae* en la base de las antenas y además presenta cornículos más largos. Entre los áfidos que tienen el hábito de alimentarse de los tubérculos almacenados y sus brotes se cita a *R. rufiabdominalis* que se caracteriza porque presenta el cuerpo cubierto por setas bastante conspicuas (Valencia, 1978). Finalmente, Ortiz (1973) menciona a *R. latysiphon*, de hábitos alimenticios similares al anterior. Es de color verde oscuro y se caracteriza por sus sifones largos y muy peculiares. En su primera porción es delgado y anular, luego se ensancha bruscamente adquiriendo una configuración elíptica y de superficie lisa para finalmente reducir su diámetro rápidamente. La cauda es cónica y presenta un par de setas en cada lado y una dorsal cerca del ápice.

Para las condiciones del Perú, *M. persicae* se mantiene sólo por reproducción partenogenética sobre plantas hospederas (Valencia, 1976). Para condiciones de la Costa central pueden producirse 38 generaciones al año con ciclos de 8, 10, 11 y 9 días para verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente (Herrera, 1963).

Los áfidos causan daños directos e indirectos a las plantas de papa. Directamente, el insecto pica y chupa la savia, debilita considerablemente a la planta y ocasiona un estancamiento de su desarrollo; como consecuencia se produce la marchitez o enrollamiento de las hojas; al mismo tiempo, las densas colonias constituidas por ninfas, y hembras ápteras y aladas, segregan una sustancia azucarada sobre la que desarrolla el hongo negro de la fumagina que interfiere con la fotosíntesis de la planta y acelera la defoliación (Wille, 1952 y García, 1978).

El daño indirecto de los áfidos consiste en su papel como vectores eficientes de virus que causan enfermedades de las plantas de papa; entre ellos los que producen mosaicos, enrollamientos de hojas y adelgazamiento de los tubérculos. Las enfermedades virales pueden afectar severamente el rendimiento en calidad y cantidad. Esto adquiere mayor importancia cuando se cultiva papa para semilla (Delgado, 1978).

Los áfidos tienen numerosos enemigos naturales; entre ellos las avispidas *Aphidium matricariae*, *A. colemani* y *Lysiphlebus testaceipes*, (Braconidae: Hymenoptera), según Redolfi (1979) parásitas de *M. persicae*. Un hongo entomófago, *Entomophthora aphidius* parasita a *M. euphorbiae* (García, 1978). También se conocen coccinélidos predadores, como *Hypodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*, *Mejilla maculata* y *Scymus* sp. También un neuróptero, *Chrysopa californica* (Chrysopidae) y las larvas de moscas *Syrphus similis*, *S. melanostoma* (Syrphidae), *Baccha inca* y *B. basleri* (Diptera) (Delgado, 1978).

Cigarritas verdes o loritos: Se han registrado varias especies del género *Empoasca* que atacan papa: *E. kraemeri* Ross y Moore, *E. batatae* Ross, *E. fabalis* De Long (Langlitz, 1974). Además se menciona a *E. cisorata* (Meza, 1978).

Los adultos son pequeñas cigarritas de color verde, de 2.4 a 3 mm de longitud por 0.75 mm de ancho. *E. fabalis* presenta una hilera de seis puntos redondos a lo largo del margen interno del protórax. Tienen la forma peculiar de cuña, la cabeza corresponde a la parte más gruesa. Las patas posteriores son largas; los huevos son alargados y ligeramente curvados. Las ninfas ápteras son de color verde o amarillo (García, 1978).

Las hembras depositan sus huevos en las nervaduras de las hojas; después de 10 días, emergen las ninfas que mudan cinco veces durante 15 a 20 días; estas ninfas caminan lateralmente pasando del haz al envés de las hojas para esconderse; los adultos saltan y vuelan rápidamente al ser molestados. Ninfas y adultos se encuentran de preferencia en el envés de las hojas y se desplazan lateralmente (Wille, 1952).

Los adultos y ninfas pican y succionan la savia en el envés de las hojas y producen puntitos o pequeñas manchas blancas en el haz. En casos severos se produce encrespamiento del limbo hacia abajo y quemado de bordes y puntas de los folíolos.

Se han encontrado nuevas especies de cigarritas que atacan papa en Huancayo y San Ramón; ellas son *Bergallia huancayoensis* y *Copidonus ramonensis* (Centro Internacional de la Papa, 1975).

Trips negro o Tryps: Se han registrado las especies *Frankliniella tuberosi* Moulton (Ortiz, 1973) y *Thrips tabaci* (Meza, 1978) en plantas de papa en la región andina.

Los adultos de *F. tuberosi* (Ortiz, 1973) son pequeños y alargados de 1 mm de longitud, de color oscuro brillante; presentan dos pares de alas muy peculiares de forma casi puntiaguda. Las ninfas son más pequeñas y sin alas; presentan cinco estadios; en los dos primeros son muy activas, en el tercer estadio aparecen los muñones alares, en el cuarto estadio la ninfa se moviliza poco y se torna estacionaria. (Delgado, 1975).

Los trips raspan con sus piezas bucales las células de la epidermis de la cara inferior de las hojas y chupan el contenido celular; como consecuencia, en las hojas se observan manchas blanco-sucias y puntos amarillentos. Se produce encarrujamiento de los brotes. Los daños son mayores en condiciones de clima seco.

Insectos Barrenadores del Tallo

Gusanos barrenadores del tallo: Con este nombre se conoce a *Terastia meticulosalis* Guerin (Lepidoptera; Pyralida). Su distribución está limitada a la región andina (Delgado, 1975). Sólo ataca la papa.

Las larvas miden de 20 a 25 mm de largo por 3 a 4 mm de ancho; en su último estadio son de color pardo y presentan en el cuerpo pequeños tubérculos oscuros, circulares y brillantes provistos de pelos largos finos y hialinos. La cabeza es de color marrón claro; poseen tres pares de patas torácicas y cuatro pares abdominales.

La hembra ovíparita cerca de las yemas axilares. Luego de cumplido el período de incubación, emergen las larvitas y se introducen dentro del tallo. El ciclo dura un año (García, 1978).

Las larvas perforan y barrenan activamente el interior de tallos y ramas donde producen galerías longitudinales. Pueden pasar de una planta a otra (Valencia, 1975). Los daños se reconocen por la presencia de residuos de alimentación y excrementos unidos por finos hilos en las axilas de los tallos, que cubren los orificios de entrada de las larvas. Pueden llegar a producir marchitez y muerte de la planta cuando el ataque es fuerte (Delgado, 1975).

Arestegui (1976), menciona a *Stenoptycha* sp. como barrenador de tallos de papa en Andahuaylas y Apurímac.

Insectos Minadores de Hojas

Moscas minadoras: Varias especies de moscas minadoras que atacan a la papa pertenecen al género *Liriomyza*: *L. huidobrensis* Blanch, *L. quadrata* (Malloch), *L. braziliensis* (Frost) y *L. patagonica* (Alata, 1973). Además se menciona a *Melanogromyza lini* Spencer (García). De éstas, la primera especie es considerada la más importante (familia Agromyzidae, orden Diptera) y se presenta de preferencia en los valles de la Costa.

Las moscas minadoras presentan un amplio rango de plantas hospederas que incluyen especies cultivadas y silvestres de diversas familias: solanáceas, quenopodiáceas, compuestas, cucurbitáceas, crucíferas, leguminosas, malváceas, umbelíferas, liliáceas y muchas otras más (García, 1978).

L. braziliensis es la especie más grande con 6 mm aproximadamente; le sigue en tamaño *L. quadrata* con 4.5 mm y *L. huidobrensis*, que es la más pequeña, mide sólo 3 mm de longitud (Valencia, 1975). Los adultos de esta última especie son mosquitas de color marrón oscuro a negro, con brillo metálico y con áreas amarillas en el vértex, frente, genas, scutelo, estermo, pteropleuras, de las cuales la más visible es la del scutelo. Las larvas son blanquizas, ápodas, con ganchos mandibulares negros y de 2 a 3 mm de largo. Las pupas tienen forma de barril, marrón claro u oscuro, de 2 a 3 mm de largo. Los huevos son microscópicos y blancos (García, 1978).

La hembra deposita sus huevos en la epidermis de las hojas; al cabo de cuatro a seis días emergen las larvitas que de inmediato producen una mina irregular al consumir el parénquima de las hojas. El estado larval consta de tres estadios y tiene una duración de cinco a nueve días, al final de los cuales las larvas salen de las hojas y empupan en el suelo.

Después de 10 a 17 días emergen los adultos. La duración del ciclo es 22 días en verano y 37 días en el invierno (Valencia, 1975 y García, 1978).

Los adultos ocasionan dos tipos de daños en la epidermis de las hojas: lesiones de alimentación y lesiones de reproducción. La hembra deposita un huevo en una perforación que realiza en el envés de la hoja, la larva se alimenta del parénquima, y da origen en un inicio a finas minas serpenteantes que con el desarrollo de la larva se van engrosando; hasta pueden formar "lagunas". Como consecuencia de las minas, las hojas pierden área de fotosíntesis, interrumpen el flujo de fluidos, se secan y terminan por caerse. La planta se defolia total o parcialmente según la severidad de la infestación y la susceptibilidad del cultivar.

Entre los enemigos naturales se han identificado a *Solenotus websteri* (Cwfd), *Chrysocharis* sp. y *Glosterocerus* sp. (Hymenoptera:Eulophidae) que parasitan larvas de *L. huidobrensis* y *L. quadrata*. Además se menciona a *Opius* spp. (Hymenoptera: Braconidae) como parásito de pupas de *L. huidobrensis* (García, 1978).

Oruga minadora de hojas y tallo: La especie de esta plaga llamada también "polilla de la papa" es *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick), considerada plaga importante en el cultivo de la papa (Alata, 1973) en la región de la Costa. Pertenecce a la familia Gelechiidae, orden Lepidoptera.

Sus principales hospederos son solanáceas cultivadas como papa, tomate, berenjena y pepino dulce, y silvestres como tomatillo, chamico y hierba mora (Delgado, 1975 ; Valencia, 1975).

Los adultos son pequeñas polillas de 4 a 5 mm de longitud, de color gris claro con algunas manchas gris oscuras en la mitad posterior del ala y el resto del cuerpo, mientras que la superficie ventral del abdomen es gris-plateada (Ojeda, 1972).

Los huevos son de color verdoso blanquecino, oval-achatados de 0.40 mm de largo por 0.3 mm de ancho. Las larvas son de coloración variada, verde púrpura, verde claro, rosado o grisáceo y llegan a medir hasta 10 mm de largo, de cabeza globulosa y más oscura que el resto del cuerpo. Las pupas son obtectas, de coloración variable, verde claro a marrón claro u oscuro. Se hallan dentro de un cocón hecho de seda y residuos vegetales o partículas de tierra, miden de 5 a 7 mm de longitud.

Los adultos son de hábitos nocturnos. En el día se les halla escondidos en el suelo y en el follaje, ovipositan en grupos en el haz de las hojas y en menor cantidad en los brotes. Al cabo de 5 a 11 días emergen las larvas, las cuales pasan por cuatro estadios en un período de 14 a 25 días. Estas larvas penetran en las hojas y allí permanecen durante todo el período larval, luego empupan dentro de un cocón sobre la hoja u otro órgano de la planta o en el suelo. Después de ocho a 20 días, emerge el adulto. La duración del ciclo es de 27 a 56 días (Valencia, 1975 ; García, 1978).

Las larvas dañan hojas y brotes. Producen minas alargadas de aspecto blanco sucio sobre la nervadura central de la hoja; otras veces unen las hojas formando un estuche en el cual se alimentan. También perforan los brotes. Como consecuencia de los daños, el brote detiene el crecimiento; las hojas se marchitan y pueden llegar a secarse completamente (Delgado, 1975).

Como control biológico natural, Redolfi (1979) menciona al parásito *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae); Delgado (1978) ha registrado a *Apanteles scutellaris*, *Diabrachys cavus* (Pteromalidae) y *Copidosoma gelechiae* (Encyrtidae).

Insectos Masticadores de Flores y Gusanos del Fruto

Masticadores de flores: Esta plaga está representada por el género *Astilus* spp. mencionado por Wille (1952). (Melyridae: Coleoptera). Se halla distribuida en algunas zonas de la Sierra, los adultos son escarabajos con rayas anaranjadas longitudinales que miden aproximadamente 8 mm. Generalmente se les halla en la flor, consumiendo los pétalos (Gutarra, 1973). También pueden consumir las hojas de papa y los daños pueden ser algunas veces muy graves (Wille, 1952). No se tiene mayor información sobre esta plaga.

Gusanos del fruto: Las bayas de la papa son barrenadas por larvas de la mosca *Rhagoletis psalida* Hendel, de la familia Tryptetidae. Este insecto fue reportado por Wille (1952) como una curiosidad biológica. Tampoco se tiene mayor información al respecto.

Insectos subterráneos

Gorgojo de los Andes o gusanos blancos: El término "Gorgojo de los Andes" integra a un complejo de aproximadamente veinte especies de insectos de los cuales el género más representativo es *Premnotrypes* y dentro de él sólo algunas especies constituyen plagas principales de la papa en la región de la Sierra.

Se han registrado en total siete especies del género *Premnotrypes*: *P. solani* Pierce, *P. suturicallus* Kuschel, *P. latithorax* (Pierce), *P. pusillus* Kuschel, *P. vorax* (Hustache), *P. solaniperda* (Heller) y *P. piercei* Alcalá (Alcalá, 1979). De estas especies las cinco primeras son consideradas importantes (Alata, 1973). Todas pertenecen a la familia Curculionidae, orden Coleoptera.

En el Perú el gorgojo se encuentra ampliamente distribuido en toda la región andina, desde los 2,500 m hasta los 4,350 m, con predominancia de algunas especies en determinadas zonas (Valencia, 1975; Carrasco, 1961). A nivel de área andina se distribuye desde Bolivia hasta Venezuela.

El adulto de *P. suturicallus* es un gorgojo de color marrón que mide 8 mm de largo por 3.8 mm de ancho. Los huevos son pequeños, miden 1.2 mm de largo y son de forma capsular. Las larvas son de color blanco, carecen de patas y llegan a medir de 8 a 10 mm de largo. Finalmente, las pupas son del tipo libre, color blanco y miden 8.2 mm de largo por 4.9 mm de ancho.

La hembra ovípara un promedio de 630 huevos cerca al cuello de la planta, dentro de pajitas que se hallan en el suelo. Al cabo de 32 días emergen las larvas y se introducen en el suelo en busca de los tubérculos y allí permanecen por 45 días aproximadamente, tiempo en el cual pasan por cuatro estadios larvales. Luego abandonan el tubérculo y se introducen de 15 a 30 cm para empupar dentro de una cámara pupal de tierra donde permanecen 54 días. La pupa adquiere una coloración marrón clara y se transforma en adulto que permanece dentro de la cámara alrededor 115 días hasta la llegada de las primeras lluvias; entonces el adulto emerge del suelo. La duración del ciclo es de aproximadamente 295 días y tienen una sola generación al año.

Esta plaga ocasiona graves daños a los tubérculos. Las larvas barrenan el tubérculo haciendo característicos túneles en los que depositan sus excrementos. Los tubérculos extremadamente dañados presentan manchas oscuras que al tacto son blandas y al abandonar el tubérculo las larvas hacen agujeros circulares.

Los adultos se alimentan de las hojas, en las que producen daños en forma de media luna en los bordes.

Se han encontrado tres controladores biológicos naturales que actúan como predadores de huevos y larvas: *Harpalus turmalinus* Er. y *Metius* sp., ambos de la familia Carabidae; *Hylitus* sp. (Tenebrionidae) todos del orden Coleoptera. Además se ha encontrado al hongo *Beauveria brogniartii* que parasita larvas, pupas y adultos del gorgojo (Alcalá y Alcázar, 1976).

Polilla de la papa u oruga minadora de hojas, tallos y tubérculos: Con este nombre se conoce a un complejo de especies en el que destacan para la zona andina las especies *Phthorimaea operculella* Zeller y *Symmetrischema plaesiosema*. *P. operculella* está diseminada en muchas otras partes del mundo; constituye una plaga seria en lugares abrigados y secos. Esta especie también ataca tabaco, tomate, berenjena y otras solanáceas. Otra especie de polilla originaria de América Central se ha diseminado a Venezuela y Colombia: *Tecia solanivora*. Las larvas de la polilla minan las hojas, barrenan los tallos y perforan los tubérculos en el campo y en el almacén. Este insecto pertenece a la familia Gelechiidae, orden Lepidoptera.

El adulto es una polilla pequeña de 8 mm de largo y una expansión alar de 15 a 17 mm. La coloración general es castaño terrosa, ampliamente manchada de gris oscuro. Cuando las alas están plegadas se aprecian en la región anterodorsal tres puntos oscuros que dan el aspecto de una X. (Ojeda, 1972). Los huevos son pequeños, ovales, achatados, lisos y de color blanco nacarado. La larva es de color blanco cremoso con tonalidades verdosas o rosadas y cabeza marrón

oscura que es ligeramente aplanada dorsoventralmente, con tres pares de patas torácicas y cinco pares abdominales. Las pupas obtectas de 5 a 7 mm de color verde claro a marrón claro u oscuro y se halla dentro de un cocón de seda blanco sucio. Las larvas llegan a medir hasta 15 mm de longitud.

El ciclo de vida para el Perú tiene una duración de 5 a 8 días para el huevo, de 10 a 23 días para el estado larval con cuatro estadios, de 7 a 15 días para la pupa, en total dura el ciclo de 22 a 46 días en el caso de *P. operculella*.

Durante el día los adultos se refugian en el follaje o suelo. Al anochecer, depositan sus huevos individualmente o en grupos sobre los brotes, envés de las hojas tiernas, cuellos de las plantas, sobre los ojos de los tubérculos o en el suelo. La larva une brotes o bordes de dos o tres hojuelas vecinas con hilos de seda, formando un estuche en el interior del cual se alimenta; en las hojas construyen minas de diferentes tamaños produciendo su deformación o enrollamiento. También barrena la nervadura central o el tallo desde el cuello hacia arriba. Finalmente, en los tubérculos come debajo de la cáscara y deja sus excrementos encima unidos por hilos de seda, posteriormente construye galerías en la pulpa. Empupa dentro de un cocón y sobre diferentes sitios, pero siempre alrededor de la planta o de los tubérculos.

Como controladores biológicos naturales se menciona a la avispa *Apanteles scutellaris* Braconidae, parásito de larvas, a *Copidosoma koehleri* Encyrtidae, parásito de huevos y al chinche *Parajalisus spinosus* Neididae, predator de larvas (García, 1978). Además, Delgado (1978) nombra a *Incamya cuzcensis* mosca Tachinidae, parásito de la polilla de la papa.

Gusanos de Tierra, "cortadores y ejército": Bajo este término se conoce a varias especies y géneros, a los que podemos separar en: "gusanos cortadores": *Feltia experta* Walker, *Copitarsis turbata* H.S. y *Peridroma interrupta* (Maassen) (Wille, 1952) y en "gusanos ejército": *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y *S. eridania* (Cramer) (Alata, 1973). Todos pertenecen a la familia Noctuidae, orden Lepidoptera.

Los gusanos de tierra dañan las plantas tiernas de papa y otros cultivos (García, 1978). Son polívoros, presentan un amplio rango de plantas hospederas y atacan plantas silvestres y cultivadas. Entre éstas se pueden citar hortalizas, leguminosas, tuberosas, plantas ornamentales y otras más (Wille, 1952; Valencia y Valdivia, 1973).

Los adultos son mariposa nocturnas; las alas anteriores tienen manchas de color grisáceo o líneas, oscuras o claras, de forma y posición más o menos definida según la especie. Expansión alar de 3 a 5 cm. Alas posteriores más

claras. Los huevos son esféricos, ligeramente achatados en uno de sus extremos, con superficie de estructura radial, de color blanco verdosos de 0.5 a 0.8 mm de diámetro; son ovipositados en masas o individualmente. Las larvas, de 3 a 4 cm de largo en su mayor longitud, son orugas de cuerpo robusto alargado y cilíndrico, de color grisáceo. Las pupas son obtectas, marrón oscuro y de 2 a 3 cm de largo. El ciclo en promedio para todas las especies es: huevo de dos a 10 días, larva de 5 a 6 estadios en 15 a 30 días, pupa de 14 a 20 días; en total, el ciclo dura de 30 a 60 días (García, 1978).

Los adultos son nocturnos, ovipositan en las hojas o en la zona cercana al cuello de la planta, de acuerdo a los hábitos de la especie. Las larvas se ocultan en la tierra alrededor de las plantas durante el día, pero al atardecer se activan y cortan el cuello de las plantas tiernas y empupan en el suelo de donde emerge el adulto.

Los daños ocurren en la primera edad del cultivo, las larvas cortan las plantitas a la altura del cuello o raspan los tallos barrenándolos hasta la médula en plantas adultas. Además perforan los tubérculos haciendo agujeros grandes, irregulares y profundos. Por otro lado la alimentación de los "gusanos ejército" sobre el follaje es muy voraz y esqueletizan la planta.

Entre sus controladores biológicos naturales se cita a la avispa *Ophion* sp. (Ichneumonidae), *Meteorus* sp. (Braconidae), *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae); a las moscas, *Gonia pacifica*, *G. peruviana*, *Gonia* sp. y *Bonnetia comta* (todos de la familia Tachinidae) y se comportan como parásitos de larvas. *Tetracha chilensis* y *Cicindela peruviana* (Cicindellidae) son predadores de larvas (Delgado, 1978).

Gusanos aradores o gusanos blancos o moscardones: El término "gusanos aradores" agrupa a varias especies de diferentes géneros: *Bothynus maimon* Erichson y *Phyllophaga* spp. Wille, (1952) considera a *Ligyris ebenus* (De Geer) y *Anomala* sp. (Valencia 1975). De éstos, las especies más frecuentes son *B. maimon* y *L. ebenus*. Pertenecen a la familia Scarabaeidae, orden Coleoptera.

Los adultos de *B. maimon* son escarabajos de color negro brillante de 2 a 3 cm de longitud, cilíndricos con cabeza pequeña, protórax relativamente grande convexo y con bordes redondeados; huevos ovalados blanquecinos y de 3 a 4 mm de diámetro. Larvas de color blanco cremoso, con cabeza castaño oscura y abdomen plumizo, cuerpo cilíndrico y arqueado, con seis patas torácicas largas marrón amarillentas, espiráculos hasta 4 a 5 cm de longitud. Pupas libres, blanco cremoso, de 3 a 4 cm de longitud (García; 1978).

Los adultos vuelan de noche y son atraídos por la luz. La hembra deposita sus huevos en el suelo cerca de las plantas, las larvas penetran al suelo para alimentarse de las raíces y tubérculos. Después de varias mudas pasan al estado de pupa y finalmente al estado adulto, al cabo de diez meses aproximadamente. Todo el ciclo transcurre en el suelo y tiene una sola generación por año.

B. maimon presenta un considerable número de parásitos: *Campsomeri servillei*, *C. dorsata*, *Elis* sp., *Myzine* sp., *Scolia* sp. y *Tiphia* sp. Son avispas que pertenecen a la familia Scolidae, orden Hymenoptera. También las moscas parásitas: *Ptilodexia tibialis* y *Ramphinia discalis*, ambas de la familia Tachinidae, orden Diptera (Delgado, 1978).

Carrasco (1963), menciona además a *Heterogomphus* sp. llamado comúnmente "racka" en el Cusco. Los daños son producidos por las larvas que se alimentan de las raíces de numerosas plantas cultivadas, además de la papa.

"Gusanos alambres". Con este nombre se conocen a las larvas de varios escarabajos de la familia Elateridae. Sólo el género *Ludius* sp. se ha registrado en papa (Wille, 1952).

Las larvas llegan a medir 3 cm de largo, de cuerpo cilíndrico, delgado claramente segmentado y quitinizado; la coloración varía de amarillo pálido a marrón oscuro. Las pupas son blancas de tipo libre y de 2 cm de largo. El adulto es un escarabajo de color amarillo bruno y mide de 1 a 1.5 cm de largo. La duración del ciclo es largo ya que el desarrollo de la larva dura de uno a dos años. Los campos de suelo arenoso son propicios para su desarrollo (Wille, 1952).

Los daños son ocasionados por las larvas que realizan perforaciones profundas en los tubérculos, con galerías angostas.

Referencias

Alata, J. 1973. Lista de Insectos y Otros Animales Dañinos a la Agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. Estación Exp. Agric. La Molina. Manual No. 38. 176 p.

Alcalá, P. 1974. Plantas Hospederas Silvestres y Predadores del "Gorgojo de los Andes". Resúmenes del Segundo Congreso Nacional de Investigación Agraria en el Perú (CONIAP II). 12-16 agosto. p. 54.

Alcalá, P. 1979. El Género *Premnotrypes* Pierce (Coleoptera: Curculionidae) en el Perú. Resúmenes de la XXII Convención Nacional de Entomología, Nov. 4-9. Huancayo, Perú. 68 p.

Alcalá, P. y J. Alcázar. 1976. Biología y Comportamiento del "Gorgojo de los Andes" *Premnotrypes suturicallus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae). Rev. Per. Ent. 19(1):49-52.

Arellano, M. 1965. Control Químico de las Plagas de la Papa en la Costa Central. Rev. Per. Ent. 8(1):83-103.

Aréstegui, A. 1976. Plagas de la Papa en Andahuaylas, Apurímac. Rev. Per. Ent. 19(1):97-98.

Carrasco, F. 1961. Sistemática y Biología del "Gorgojo de los Andes" *Premnotrypes latithorax* Pierce. Rev. Per. Ent. 4(1):30-42.

Carrasco, F. 1967. Algunas plagas registradas en el Cusco. Rev. Per. Ent. 10(1):62-66.

Centro Internacional de la Papa. 1975. Informe Anual CIP. Lima, Perú. 116 p.

Centro Internacional de la Papa. 1976. Informe Anual CIP. Lima, Perú. 129 p.

Delgado, M. 1972. Control de Insectos de la Papa. Ministerio de Agricultura, Est. Exp. Agric. La Molina. Bol. 47. 10 p.

Delgado, M. 1975. Plagas de la Papa. Ministerio de Alimentación. Informe especial No. 39. Cultivo de la Papa en la Sierra. Lima, Perú. p. 56-75.

Delgado, M. 1978. Insectos de la Papa. Primer Curso de Principios Generales de Control Integrado de Plagas y Enfermedades con Énfasis en Maíz y Soya. 17 de abril a 26 de mayo. Universidad Nacional Agraria. Lima, Perú. T. III.

Essig, E. 1953. Some New and Noteworthy Aphids from Western and Southern South America (Homoptera). Proc. Acad. Sc. 28(3):1-154.

García, U. 1978. Insectos Dañinos a la Papa. Universidad Nacional Agraria, Departamento de Sanidad Vegetal. Copia Mimeografiada. 17 p.

Herrera, J. 1963. Problemas insectiles del Cultivo de la Papa en el Valle de Cañete. Rev. Per. Ent. 6(1):1-9.

Meza, D. 1978. Evaluación de Plagas Insectiles en Variedades Comerciales de Papa. Tesis, Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. 51 p.

Molleda, G. 1965. Contribución al Estudio del *Premnotrypes pusillus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae) en las zonas paperas de la parte alta del Cusco, Paucartambo, Chincheros, Huaypo, Pancarhuaylla, Muray y Maras. Rev. Per. Ent. 8(1):66-68.

Langlitz, H. 1964. The Economic Species of Empoasca in the Coastal and Sierra Regions of Peru. Rev. Per. Ent. 7(1):54-70.

Ojeda, D. y R. Castro. 1972. Introducción al Estudio de los Gelechidos en el Norte Peruano. Rev. Per. Ent. 15(1):125-131.

Ortiz, M. 1973. *Rhoapalosiphoninus latysiphon* (Davidson) un áfido de sifones peculiares. Rev. Per. Ent. 16(1):125-126.

Ortiz, M. 1977. El género *Frankliniella* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en el Perú. Rev. Per. Ent. 20(1):49-62.

Quispe, M. y P. Alcalá. 1979. Nota Preliminar sobre el Ciclo Biológico de la "Pulga de la Papa". *Epitrix yanazara* Beck. (Coleoptera: Chrysomelidae). Resúmenes del XXII Convención Nacional de Entomología. 4-9 noviembre. Huancayo, Perú. 68 p.

Redolfi, I. 1979. Observaciones sobre la Biología de *Apanteles* sp. (cercana a *A. scutellaris* Muesebeck), Parásito de *Scrobipalpus absoluta* Meyrick. Resúmenes de XXII Convención Nacional de Entomología. 4-9 de noviembre. 68 p.

Sarmiento, J. y V. Rázuri. 1976. Control de *Scrobipalpus absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechidae) en el Cultivo de Papa. Rev. Per. Ent. 19(1):99-101.

Smith, C. 1971. Survey of Aphids on Potatoes Peru with Notes on Aphids on other Plants. Second Report North Carolina Agricultural Mission. 31 p.

Tardieu, F., P. Alcalá, L. Tomassini y P. Accatino. 1979. Incidencia y Control Químico del "Gorgojo de los Andes" (*Premnotrypes suturicallus*) en campos de Agricultores del Valle del Mantaro. Resúmenes de la XXII Convención Nacional de Entomología. 4-9 de noviembre, Huancayo, Perú. 68 p.

Valencia, L. 1975. Problemas Entomológicos de la Papa. Centro Internacional de la Papa. Copia mimeografiada. 28 p.

Valencia, L. 1976. Notas Acerca de los Insectos Vectores de Virus que causan Enfermedades en Papas. Centro Internacional de la Papa. 13 p.

Valencia, L. 1978. Identificación de Afidos. Centro Internacional de la Papa. Copia mimeografiada. 7 p.

Valencia, L. y N. Cárdenas. 1973. Los Afidos (Homoptera) del Valle de Ica, sus Plantas Hospederas y Enemigos Naturales. Rev. Per. Ent. 16(1):6-14.

Valencia, L. y R. Valdívía. 1973. Noctuídeos del Valle de Ica. Sus Plantas Hospederas y Enemigos Naturales. Rev. Per. Ent. 16(1):96-101.

Valencia, L., C. Guerra y F. Gutarra. 1975. Los Afidos (Homoptera; Aphididae) del Valle del Mantaro, Plantas Hospederas y Enemigos Naturales. Rev. Per. Ent. 18(1):90-97.

Vergara, C. y J. Amaya. 1978. Apreciaciones sobre la fluctuación de una comunidad insectil en el cultivo de papa en Chimbote (Santa). Rev. Per. Ent. 21(1):57-59.

Wille, J. 1952. Entomología Agrícola del Perú. 2da. Ed. Dirección General de Agricultura. Lima, Perú. 544 p.

Los Manuales de Capacitación constituyen materiales impresos de estudios para los profesionales involucrados en actividades de capacitación desarrolladas por el CIP y están constituidos por una serie de fascículos susceptibles a ser actualizados.