
CONTROL DE PLAGAS DE PAPA CON PLANTAS RESISTENTES

Luis Valencia
Néilson Estrada

INTRODUCCION

La resistencia genética es considerada como la piedra angular para cualquier programa de control integrado de plagas.

En los últimos 40 años la resistencia genética en el género *Solanum* a las plagas de la papa de mayor importancia económica, ha sido investigada en algunos aspectos. En la actualidad, por la investigación que se ha publica-

do, parecería que algunos programas nacionales de papa están bastante cerca de producir los primeros cultivares con resistencia genética a algunas plagas en particular.

En este artículo, se hace una revisión actualizada de las áreas que se están investigando a nivel mundial en lo que respecta a resistencia genética de las especies de *Solanum* tubíferas a las plagas más importantes de la papa.

INSECTOS QUE AFECTAN A LA PAPA EN SURAMERICA

Sin lugar a dudas la plaga más importante del cultivo de papa en Suramérica es el áfido *Myzus persicae* (Sulzer). Su importancia radica en que es el vector más eficiente de las enfermedades producidas por virus que a su vez constituyen el factor reductor de las cosechas más graves que afectan el cultivo. Algunas veces, cuando las poblaciones son muy altas el daño directo por debilitamiento de las plantas puede también alcanzar importancia.

En el área Andina de Suramérica, desde Bolivia hasta Venezuela, el problema local más serio lo forman el complejo del "gorgojo de los Andes" o "gusano blanco". El daño es producido por las larvas las que se alimentan de los tubérculos bajo condiciones de campo. El problema de no contar con un sistema de detección eficiente de las poblaciones de campo de este insecto, complica directamente cualquier procedimiento de control.

La "pulguilla" de la papa *Epitrix* spp, es otro problema serio de las partes altas de los Andes. El daño es causado tanto por el adulto como por las larvas. Los adultos se alimentan del follaje de las plantas, especialmente de las hojas nuevas del brote apical, produciendo agujeros irregulares que reducen la eficiencia fotosintética de las hojas y, las larvas se alimentan de las raíces en donde pueden llegar a producir lesiones superficiales en los tubérculos.

El trip negro de la papa *Frankliniella tuberosi* Moulton, es una plaga seria en el Ecuador

y la parte sur de Colombia. Los daños producidos por este insecto son en la forma de raspaduras en las hojas lo que causa un debilitamiento en la planta.

En las partes bajas de Suramérica en donde se cultiva papa, como es el caso de la costa central Peruana y partes de Venezuela y Brasil, en los últimos años el problema más importante lo constituye la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). Los daños que causa este insecto son en la forma de minas serpenteantes en el mesófilo de las hojas lo cual debilita las plantas y en ataques severos pueden llegar a matarlas.

Las palomillas de la papa que también son un complejo de especies pertenecientes a la familia *Gelechiidae*, de las cuales *Phthorimaea operculella* (Zeller) es la más importante, son problemas para el cultivo de la papa tanto en partes altas como en partes bajas de Suramérica. Las larvas pueden atacar tanto el follaje como los tubérculos de la papa bajo condiciones de campo y de almacén. Los daños más importantes son hechos en los tubérculos en la forma de galerías superficiales o profundas las cuales anulan el valor comercial de la cosecha.

En resumen se puede afirmar que en Suramérica existen dos plagas de papa de importancia global (*M. persicae* y *P. operculella*) y otras varias especies de insectos que constituyen problemas entomológicos regionales (gorgojo de los Andes, pulguillas, mosca minadora, y el trip negro de la papa).

En la búsqueda de resistencia genética a insectos en el género *Solanum*, la mayoría de investigadores que trabajan en esta área se han concentrado en especies de *Solanum* tuberíferos. Esta preferencia es debida por un lado a que existe una variabilidad muy grande en las especies de *Solanum* de este grupo, por una gama amplia de características deseables en la papa cultivada, y por otro lado, debido a que con esta selección se favorece la formación de tubérculos.

Dentro del grupo de *Solanum* tuberíferos,

investigadores americanos y europeos han tamizado, en los últimos 40 años, una gran cantidad de clones buscando por características de resistencia hacia algunos insectos plagas de importancia tales como el escarabajo de la papa de Colorado, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), el áfido verde del durazno y de la papa, *M. persicae*, el salta hojas de la papa, *Empoasca fabae* (Harris), la pulguilla de la papa, *Epitrix cucumeris* (Harris), etc. En este material de *Solanum*, las características de resistencia que más se han investigado son la de los tricomas y la de los glicoalcaloides.

TRICOMAS

Una de las características físicas frecuentemente citadas como mecanismos de defensa de las plantas contra insectos la constituyen los tricomas. La presencia de tricomas simples y glandulares es una característica de la familia *Solanaceae* (Metcalfe & Chalk, 1950). En la planta de papa existen dos tipos de tricomas glandulares, uno de ellos con una cabeza globular que es más abundante en el envés de los folíolos y el otro, con una cabeza en forma de mazo, que es más abundante en el haz de los folíolos. Ninguno de estos tricomas glandulares ha sido mencionado como responsable de algún tipo de resistencia a insectos.

Sin embargo, en especies silvestres de papa tales como *Solanum berthaultii* Hawkes, *S. polyadenium* Green, y *S. tarijense* Hawkes, existen tricomas glandulares cuyas funciones defensivas contra insectos está bien documentada (Gibson, 1971; Gibson, 1976 a y b; Gibson y Turner, 1977; Lapointe y Tingey, 1984; Wright et al., 1985; Tingey y Laubengayer, 1981; Tingey et al., 1982; Casagrande,

1982). De las dos clases de tricomas glandulares existentes en las especies silvestre, el tipo A tiene una cabeza formada por 4 lóbulos y está presente en las hojas y tallos de las 3 especies silvestres ya citadas. Cuando la cabeza de este tipo de tricoma es tocada, ya sea por un áfido al caminar o una hembra alada que esté aterrizando en la hoja, de inmediato se libera del interior de la cabeza del tricoma un líquido que se solidifica muy rápidamente y pega el áfido en la planta (Lámina No. 40). En las especies *S. berthaultii* y *S. tarijense* además del tricoma de tipo A existe otro tricoma denominado tipo B. Este tricoma es más largo que el tipo A y tiene una gota de líquido en la punta. Este tricoma proporciona resistencia a plagas de tamaño muy pequeño como *Tetranychus urticae* (Gibson y Turner 1977). Si algunas plagas de papa que no son directamente atrapadas por estos dos tipos de tricomas llegasen a colonizar la planta se reducirían su movilidad y su alimentación y esto afectará su supervivencia y su reproducción (Gibson, 1979; Gibson y Turner, 1977).

COMO OPERA LA DEFENSA PROPORCIONADA POR LOS TRICOMAS GLANDULARES?

No obstante que la principal función de defensa proporcionada por las tricomas glandulares es física, no se debe olvidar que su

principal efecto es función de su composición química (Tingey, 1981). Gibson (1971) fue el primero en sugerir que la típica "reac-

ción de oscurecimiento" que se produce después del contacto entre un áfido y los tricomas de tipo A, involucra la producción de un fenol polimérico por la acción de polifenol oxidasas.

Posteriormente, Ryan et al., (1982) demostraron la presencia de oxidasas fenólicas en secreciones de tricomas de *S. berthaultii*, bajo condiciones de laboratorio. También se han reportado a los áfidos protochatechuico y gálico, y catechol como componentes de las secreciones de tricomas de *S. berthaultii* (Tingey, 1981). Con relación a los glicocalcoides de estas especies silvestres, Gregory et al., (1981) reportaron en *S. berthaultii* la presencia de solamargina y solasonina, mientras que en *S. polyadenium*, ellos encontraron un compuesto no identificado que en pruebas de cromatografía de capa fina se comportó como la tomatina pero el análisis por espectrografía de masa demostró carecer de nitrógeno en su composición por lo que ellos sugirieron que el compuesto no es un alcaloide. De cualquier manera, los glicocalcoides de papa sólo han sido involucrados como responsables en la resistencia a insectos en el caso del escarabajo de la papa de Colorado, *L. decemlineata* (Kuhn y Low, 1955) y para el saltahoja de la papa *E. fabae* (Tingey et al., 1978; Raman et al., 1979).

Otro hallazgo importante en las investigaciones acerca de los tricomas la proporcionaron Gibson y Pickett (1983) quienes reportaron la presencia de (E)- β -farnesene, que es la feromona de alarma de *M. persicae* y otras especies de áfidos, como un componente de los tricomas de tipo B de *S. berthaultii*.

Por los resultados obtenidos hasta la fecha, la resistencia observada tanto en la especie silvestre *S. berthaultii* como en progenies de cruces entre esta especie y la papa cultivada, parece depender de la interacción de varios factores químicos y físicos. Investigaciones realizadas por Mehlenbacher et al., (1984) en donde se estudiaron tres características de los tricomas: tamaño de la gota de tricomas del tipo B; densidad de tricomas del tipo B; y, densidad de tricomas del tipo A, por su relación con la resistencia al áfido *M. persicae*. Ninguna de las tres características mencionadas fue significativamente correlacionada con reducciones en las poblaciones de *M. persicae*, cuando fueron estudiadas independientemente. Este hecho demuestra claramente que la resistencia a *M. persicae* por parte de *S. berthaultii* es bastante compleja y que los factores estudiados hasta ahora actúan de manera sinérgica, aportando cada uno un poco de la resistencia total.

TRICOMAS SIMPLES (no glandulares)

Los tricomas simples han sido mencionados como mecanismos activos en varias asociaciones de insectos y plantas. Así por ejemplo en el maíz Mc Colloch (1920) observó que *Heliothis zea* (Boddie) dejó más huevos en maíces con hojas de superficie pilosa que en maíces de superficie lisa. Callahan (1957) propuso que ésto se debía a que en maíces con hojas pilosas la mariposa puede agarrarse mejor al momento de la oviposición.

También se han citado casos contrarios en donde una abundante pilosidad puede obstaculizar un comportamiento determinado del insecto. Así en el caso del perforador de la hoja de algodón *Bucculatrix thurberella* Busk, se ha demostrado que una alta densidad de pelos en las hojas interfirió la ovipo-

sición de esta especie, ya que en este caso los huevos deben ser pegados directamente a la superficie de la hoja (Rejesus, 1968). Este tipo de resistencia fue calificada por Wilson & Wilson (1975) como de no preferencia para la oviposición.

En el caso de la asociación de la planta de papa con sus insectos plagas, Valencia y Campos (1978) reportaron que el cultivar de papa Tomasa Condemayta fue resistente a la mosca minadora *L. huidobrensis*, en experimentos realizados en el campo y en el laboratorio. Ellos realizaron dos experimentos de campo en dos localidades distintas en la Costa Peruana. Uno fue sembrado en La Molina-Lima, y el otro fue sembrado en el Valle de Cañete. No obstante que la semilla (tu-

bérculos) utilizada en los dos campos experimentales fue del mismo origen, las plantas obtenidas en estos dos medio ambientes diferentes mostraron diferente densidad de tricomas simples.

En el campo experimental de Cañete, en donde la expresión de resistencia de este cultivar fue muy alta, las plantas mostraron una densidad de tricomas simples mayor que las plantas cultivadas en La Molina. Resultados similares han sido reportados por Fagoonee & Toory (1983) para la mosca minadora

Liriomyza trifolii Burgess, en experimentos realizados con frijol *Phaseolus vulgaris* y con papa *Solanum tuberosum*. Ellos encontraron que la distribución y la densidad de los tricomas, también como el nivel nutricional de la planta hospedera, fueron muy importantes en el mecanismo de selección de la planta hospedera por esta mosca. Por otra parte, Delgado y Aguilar (1980) mencionan observaciones de campo en el cultivar Tomasa Condemayta como resistente a la mosca minadora en la costa central Peruana.

POTENCIAL DE LOS TRICOMAS COMO MECANISMOS DE DEFENSA A PLAGAS DE PAPA

Como ya se ha mencionado previamente en esta revisión, las especies silvestres de papa que poseen tricomas han sido reportadas como resistentes a plagas tales como *M. persicae*, *M. euphorbiae*, *Epitrix harilana rubia* Bech. & Bech., *L. decemlineata*, *E. fabae*, y *L. huidobrensis*. Desde el punto de vista teórico, este material de papa silvestre sería la mejor alternativa para iniciar un programa de mejoramiento genético a insectos en la papa cultivada. Pero, todavía se necesita más información básica que permita conocer el comportamiento de los posibles híbridos en interacción con diferentes condiciones ambientales, para poderlas evaluar en su real magnitud.

En la actualidad, se están publicando frecuentemente artículos científicos que tratan precisamente de este tipo de información. Para el caso de la planta de tomate, en donde se han descrito siete tipos diferentes de tricomas de los cuales tricomas IV, V y VI, han sido relacionados con ciertos aspectos de la resistencia de esta planta a plagas. El tricoma tipo IV es glandular, corto, y posee una célula en la punta. El tricoma de tipo V es no glandular y corto, mientras que el tricoma de tipo VI es glandular, corto y tiene una punta multicelular. Snyder y Hyatt (1984) encontraron que la longitud del día influyó la densidad de los tricomas. Hubo mayor densidad de tricomas de tipo IV bajo condiciones de días cortos (8 horas de luz); tricomas

de tipo VI fueron más densos bajo condiciones de días largos (8 horas de luz, más una interrupción del período de oscuridad por 4 horas, de las 22:00 hasta las 02:00); y la densidad del tricoma V no fue influenciado por los cambios en la longitud del día.

También es interesante mencionar en esta parte que en el siglo pasado se estableció una correlación en las plantas superiores entre la presencia de tricomas y la aridez del medio ambiente en el cual crecen. Recientemente Ehleringer (1984) publicó un excelente artículo de sus investigaciones en plantas de los desiertos de Sonora y Mohave en Norteamérica. El encontró que el aumento de la densidad de los tricomas (glandulares y no glandulares) a lo largo de un gradiente de aridez creciente no está restringido a unas pocas especies sino que está ampliamente distribuido entre muchos géneros y familias diferentes de plantas. A medida que aumenta la densidad de tricomas en estas plantas, el porcentaje de luz reflejada por la hoja también aumenta, resultando por consiguiente en una reducción de absorción de luz. Ehleringer (1984) también encontró que la pilosidad de las hojas tiene poco efecto en la resistencia total de la hoja a la pérdida de agua, pero que tiene un efecto significativo en la temperatura de la hoja, fotosíntesis y la pérdida de agua a través de un aumento de la reflexión de la luz. Resumiendo, hasta ahora hay por lo menos dos factores ambienta-

les que influyen directamente en la expresión de la densidad de los tricomas, éstos son la longitud del día y la aridez medio ambiental. En el caso de la papa, es bastante elocuente el ejemplo del cultivar Tomasa Condemayta con relación a los daños de la mosca minadora en la costa central del Perú. Cuando se cultivó en dos medio ambientes diferentes, mostró diferentes densidades de tricomas simples y por consiguiente, la resistencia a mosca minadora también varió. Poniendo en perspectiva lo que se ha tratado hasta ahora, parecería que a pesar de que el carácter tricomas está bajo control genético,

su expresión está fuertemente influenciada por el medio ambiente, tal como sugirió Radcliffe (1982). Esta característica reduciría grandemente sus posibilidades de éxito como una estrategia general de defensa en el cultivo de la papa. Lo haría de aplicación local, en áreas en donde el medio ambiente favorezca la expresión del carácter, por supuesto que con cierto riesgo ya que las condiciones ambientales también varían de año a año. En términos generales su mayor aporte sería como un componente importante en la estrategia de control integrado de plagas.

GLICOALCALOIDES

La familia *Solanaceae*, a la que pertenece la papa, es caracterizada por poseer compuestos nitrogenados tóxicos denominados glicoalcaloides. Este tipo de metabolito secundario ha sido mencionado como responsable de la resistencia de ciertas especies de *Solanum*, a insectos plagas tales como *L. decemlineata* (kuhn y Low, 1955); *E. fabae* (Dahlman y Hibbs, 1967; Tingey et al., 1978; Raman et al., 1979). Pero así como los glicoalcaloides son tóxicos para algunos insectos, también lo son para los humanos. Renwick (1972) en su hipótesis acerca del origen de dos enfermedades congénitas (anencefalía y espina bífida cística), menciona que los responsables de estas malformaciones pueden estar en tubérculos de papa infectados con el hongo causante del tizón tardío ("ranchar", o "gota"), *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. No obstante que Kuc (1975) concluyó que no existe evidencia experimental para relacionar a los principales glicoalcaloides de la papa, α solanina y α chaconina,

y las fitoalexinas rishitina y fituberina a estas malformaciones congénitas, recientemente, Morris y Lee (1984) demostraron que los glicoalcaloides de la papa son muchos más tóxicos para los humanos que para otros animales que fueron estudiados. El nivel de toxicidad de los glicoalcaloides de la papa es parecido al de la estricnina, siendo letales a concentraciones de 3 - 6 mg/kg de peso. Morris y Lee mencionan también que, no obstante la teoría de Renwick es incorrecta, experimentos en los cuales se les suministró concentraciones altas de glicoalcaloides a animales en estado de preñez, dió como resultado una mortalidad alta y reabsorciones de los fetos. Por estas razones ellos sugirieron que señoras en estado de embarazo o que desean conseguir el embarazo, deben de evitar comer tubérculos de papa ligeramente verdeados o dañados. Frente a estas consideraciones, el uso de los glicoalcaloides como mecanismos de defensa contra insectos, no parecen ofrecer una solución viable.

CONCLUSIONES

Las especies de *Solanum* tubérferas, poseen una gran variedad de características deseables que pueden ser incorporados en la papa cultivada destacando entre ellos la resistencia a insectos. Los mecanismos de defensa de algunas de estas especies han comenzado a ser investigados muy recientemente. De los dos principales mecanismos de resistencia más investigados, la resistencia a insectos proporcionada por los tricomas parecería

ofrecer la mejor alternativa para un programa de mejoramiento genético. Es interesante mencionar que fuera de estos dos mecanismos de resistencia, deben de haber otros que en la fecha no son bien conocidos. También es interesante destacar una vez más que este tipo de investigación debe ser acompañada por alguna investigación básica que pueda proporcionar información acerca del probable mecanismo que da la resistencia.

LITERATURA CONSULTADA

- DAHLMAN, D. L., and E. T. HIBBS, 1967. Responses of *Empoasca fabae* (Cicadellidae: Homoptera) to tomatine, solanine, leptine I, tomatidine, solanidine and demissine. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60: 732-740.
- CALLAHAN, P. S., 1957. Oviposition response of the corn earworm to differences in surface texture. *J. Kans. Entomol. Soc.* 30: 59-63.
- CASAGRANDE, R., 1982. Colorado potato beetle resistance in a wild potato, *Solanum berthaultii*. *J. Econ. Entomol.* 75: 368-372. ✓
- DELGADO, M. y P. AGUILAR, 1980. El cultivo de la papa. En *Apuntes sobre el control biológico y el control integrado de las plagas agrícolas en el Perú*. Separata de la *Rev. Per. Ent.* 23(1): 83-110.
- EHLERINGER, J., 1984. Ecology and ecophysiology of leaf pubescence in north america desert plants. In *Biology and Chemistry of Plant Trichomes*, edited by E. Rodríguez, P. L. Healey and I. Mehta. Plenum Press, New York and London.
- FAGOONEE, I., and V. TOORY, 1983. Preliminary investigations of host selection mechanisms by the leafminer *Liriomyza trifolii*. *Insect Sci. Application* 4: 337-341.
- GIBSON, R., 1971. Glandular hairs providing resistance to aphids in certain wild potato species. *Ann. Appl. Biol.* 68: 113-119.
- _____, 1976a. Glandular hairs of *Solanum polyadenium* lessen damage by the Colorado beetle. *Ann. Appl. Biol.* 82: 147-150.
- _____, 1976b. Glandular hairs are a possible means of limiting aphid damage to the potato crop. *Ann. Appl. Biol.* 82: 143-146.
- _____, 1978. Resistente in glandular-haired wild potatoes to flea beetles. *Am. Potato J.*, 55: 595-599. ✓
- _____, 1979. The geographical distribution, inheritance and pest-resisting properties of sticky-tipped foliar hairs on potato species. *Potato Res.* 22:223-236.
- _____, and R. M. Turner, 1977. Insect-trapping hairs on potato plants. *PANS* 22: 272-277.
- _____, and J. A. PICKETT, 1983. Wild potato repels aphids by release of aphid alarm pheromone. *Nature (London)* 302: 608-609.
- GREGORY, P., S. L. SINDEN, S. F. OSMAN, W. M. TINGEY, and D. A. CHESIN, 1981. Glycoalkaloids of wild, tuber-bearing *Solanum* species. *J. Agric. Food Chem.* 29: 1212-1215.
- KUC, J., 1975. Terotogenic constituents of potatoes. In *Recent advances in Phytochemistry*, vol. 19. Edited by V. C. Runekles. Plenum Press, New York.
- KUHN, R. and R. LOW, 1955. Resistance factors against *Leptinotarsa decemlineata* Say, isolated from the leaves of wild *Solanum* species. In *Origen of resistance to toxic agents*, edited by M. G. Sevag, R. D. Reid, and O. E. Reynolds. Academic Press, New York.
- LAPOINTE, S. L. and W. M. TINGEY, 1984. Feeding response of the green peach aphid (Homoptera: Aphididae) to potato glandular trichomes. *J. Econ. Entomol.* 77: 386-389.
- McCOLLOCH, J. W. W., 1920. A study of the oviposition of the corn earworm with relation to certain phases of the life economy and measures of control. *J. Econ. Entomol.* 13: 242-255.
- MEHLENBACHER, S. A., R. L. PLAISTED,

- and W. M. TINGEY, 1984. Heritability of trichome density and droplet size in interspecific potato hybrids and droplet size in interspecific potato hybrids and relationship to aphid resistance. *Crop Science* 24: 320-322.
- METCALFE, C. R. and L. CHALK, 1950. The anatomy of the Dicotyledons. Clarendon Press, Oxford.
- MORRIS, S. C. and T. H. LEE, 1984. The toxicity and teratogenicity of Solanaceae glycoalkaloids, particularly those of the potato (*Solanum tuberosum*): a review. *Food Technology in Australia*, 36(3): 118-124.
- RADCLIFFE, E. B., 1982. Insect pests of potato. *Ann. Rev. Entomol.* 27: 173-204.
- RAMAN, K. V., W. M. TINGEY, and P. GREGORY, 1979. Potato glycoalkaloids: Effect on survival and feeding behavior of the potato leafhopper. *J. Econ. Entomol.* 72: 337-341.
- REJESUS, R. S., 1968. Bio-ecological studies on the cotton leaf perforator, *Bucculatrix thurberiella* Busk (Lepidoptera: Lyonetiidae). Ph. D. dissertation, Univ. California, Riverside.
- RENWICK, J., 1972. Hypothesis: anencephaly and spina bifida are usually preventable by avoidance of a specific but unidentified substance present in certain potato tubers. *Br. H. Prev. Soc. Med.* 26: 67-88.
- RYAN, J. D., P. GREGORY, and W. M. TINGEY, 1982. Phenolic oxidase activities in glandular trichomes of *Solanum berthaultii*. *Phytochemistry* 21: 1885-1887.
- SMITH, R. F. and R. VAN DEN BOSCH, 1967. Integrated control. In *Pest control: biological, physical and selected chemical methods*. Edited por W. W. Kilgore y R. L. Doult. Academic Press, New York and London.
- SNYDER, J. C. and J. P. HYATT, 1984. Influence of daylength on trichome densities and leaf volatiles of *Lycopersicon* species. *Pl. Sci. Letters.* 37: 177-181.
- TINGEY, W. M. 1981. Potential for plant resistance in management of anthropod pests. In *Advances in Potato Pest Management*. Edited by J. Lashombe and R. Casagrande. Hurchinsom Ross Publishing Company Pennsylvania.
- TINGEY, W. M., J. D. MACKENZIE, and P. GREGORY, 1978. Total foliar glycoalkaloids and resistance of potato species to *Empoasca fabae* (Harris). *Am. Potato J.* 55: 577-585.
- TINGEY, W. M., and J. E. LAUBENGAYER, 1981. Defense against the green peach aphid and potato leafhopper by glandular trichomes of *Solanum berthaultii*. *J. Econ. Entomol.* 74: 721-725.
- TINGEY, W. M., R. L. PLAISTED, J. E. LAUBENGAYER, y S. A. MEHLENBACHER, 1982. Green peach aphid resistance by glandular trichomes in *Solanum Tuberosum* x *S. berthaultii* hybrids. *Am. Potato J.* 59: 241-251.
- VALENCIA, L. y R. CAMPOS, 1979. Detección de resistencia a los daños de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) y del acaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en variedades comerciales de papa. *Rev. Per. Ent.* 22 (1): 21-23.
- WILSON, E. L. and F. D. WILSON, 1975. Effects of pilose, pubescent, and smooth cottons on the cotton leaf perforator. *Crop. Sci.* 15: 807-809.
- WRIGHT, R. J., M. B. DIMOCK, W. M. TINGEY, and R. L. PLAISTED, 1985. Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae): Expression of resistance in *Solanum berthaultii* and interspecific potato hybrids. *J. Econ. Entomol.* 78: 576-582.