

LA VISION DEL DINERO

Gloria Rosas Rodríguez

BATMAN REGRESA

Juan José Amador

EL UNIVERSO DE LA EDUCACION

Apolinar Obregón

Subdirección
de Extensión
Universitaria
Nov.-Dic. 1995

Nº 44

REVISTA DE LA Universidad

AUTONOMA
DE
TAMAULIPAS

**AGENIASPIS CITRICOLA LOGVINOVSKAYA
(HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA: ENCYRTIDAE): Un
parasitoide del minador de la hoja de los cítricos
PHYLLOCNISTIS CITRELLA (STANTON) (LEPIDOPTERA:
PHYLLOCNISTIDAE).**

VLADIMIR A. TRJAPITZIN*

Instituto Zoológico, Academia de Ciencias de Rusia.

ENRIQUE RUIZ CANCINO**

Laboratorio de Control Biológico, Facultad de Agronomía,
Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Introducción.

El minador de la hoja de los cítricos es originario del sureste asiático. Su distribución geográfica y la de sus hospederas y enemigos naturales es reportada por Heppner (1993) y Knapp et al. (1995 a, 1995 b). Es muy dañino para los cítricos ya que puede destruir los brotes donde se originan los frutos. Reportado para México por primera vez por Ruíz Cancino y Coronado Blanco (1994) en septiembre de 1994, esta plaga fue descubierta en Tamaulipas, infestando toronjas, naranjas, limones y mandarinas. Montealegre Lara (1995) registra *Phyllocnistis citrella* para los estados de Veracruz, Hidalgo, Tamaulipas, Yucatán, Nuevo León y Colima. También se encuen-

tra en San Luis Potosí (Ruíz Cancino y Thompson Farfán comunicación personal).

Ageniaspis citricola

Este encírtido, parasitoide específico del minador de la hoja, fue descubierto por primera vez en Indonesia (Java) por el entomólogo holandés Voute (1932). El género de esta avispa poliembriónica fue identificado correctamente como *Ageniaspis* Dahlbom, pero la especie no fue descrita. Trjapitzin (1965), en su catálogo de los encírtidos de Indonesia, la menciona como *Ageniaspis* sp. con la nota de que podría no pertenecer al género *Ageniaspis* porque sus hembras parasitan, según Voute, larvas de

Phyllocnistis citrella mientras que *A. fuscicollis* (Dalman), una especie paleártica muy común, oviposita exclusivamente dentro los huevos de lepidópteros.

En 1982, Trjapitzin recibió para identificación en Leningrado (San Petersburgo), un parasitoide poliembriónico criado en Vietnam del Norte a partir de las larvas de *Phyllocnistis citrella*.

Este parasitoide era *Ageniaspis* y la especie era nueva para la ciencia. El solicitó a su colaboradora, la Sra. Tatiana V. Logvinovskaya (ahora en Voronezh, Rusia) que la describiera, siendo publicado en 1983 y recibiendo el nombre científico de *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya.

Es probable que *Ageniaspis*

* vladi 01v@ voyager.uat.mx

** eruiz@ voyager.uat.mx

sp., criado de *Phyllocnistis citrella* en Arabia Saudita (Ayoub, 1960) pertenece a la especie *A. citricola*. Si esta suposición es correcta, entonces el parasitoide penetró a ese país con su huésped por ecesis. Más tarde, *Ageniaspis citricola* fue descubierta en Taiwan (Lo & Chiu, 1986) y en Tailandia (Morakote & Ujiye, 1992 - en este caso citada como *Ageniaspis* sp.).

No hay duda que Vietnam, Tailandia y Taiwan están incluidos en la región nativa de *Ageniaspis citricola*. A Indonesia pudo haber penetrado con su huésped, pero hay posibilidad de que este parasitoide también sea nativo de ese país porque se sabe que algunos cítricos originarios de Indonesia pertenecen a la especie *Citrus grandis* ('pummelo') (Saunt, 1992).

Algunos aspectos de la biología de *Ageniaspis citricola* fueron publicados por Voute (1932, 1934, 1935), Beattie (1992), Hoy & Nguyen (1994 b) y Knapp et al. (1995 a, 1995 b). Investigadores de Australia y Florida confirman las observaciones de Voute de que *A. citricola* puede infestar larvas de *Phyllocnistis citrella*. Según información reciente, *A. citricola* oviposita en huevos y larvas jóvenes del minador. Las larvas de *A. citricola* se desarrollan como endoparasitoides de las larvas vivas de *P. citrella*. Es una especie poliembriónica: de un huevo de *A. citricola* se desarrollan de 2 a 8 larvas pero generalmente sólo dos. El huésped parece después de construir la cámara pupal, casi siempre en el margen de la hoja. Las larvas del parasitoide pupan dentro de esta cámara. Al principio, la pupa de *A. citricola* son de color café

claro pero después pasan a ser café oscuro. Los adultos de *A. citricola* viven poco (4-15 días), son negros y muy pequeños, de cerca de 1 mm de longitud. Probablemente están bien adaptados a climas cálidos y húmedos, y en ambiente seco, los adultos de *A. citricola* parecen. Hay varias generaciones de *A. citricola* por año.

Importación de *Ageniaspis citricola* a Australia

El minador de la hoja de los cítricos fue descubierto en Australia (en el Territorio del Norte) por primera vez en 1912, pero hasta 1988 la plaga se difundió rápidamente desde Queensland y Nuevo Gales del Sur hacia el sur de Australia. Como el parasitismo de *Phyllocnistis citrella* por eulófilos australianos era menor del 10 por ciento, tres parasitoides más efectivos de *P. citrella* del sureste de Asia fueron introducidos en 1990 - 1991: *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan) (Eulophidae), *Cirrospilus quadristriatus* Subba Rao et Ramamani (Eulophidae), ambos de China y Tailandia, y *Ageniaspis citricola* de Tailandia. Un reporte detallado de este extraordinario proyecto de control biológico clásico fue publicado por el Dr. G.A.C. Beattie del Instituto de Investigaciones Biológicas y Químicas en Rydalmere, Nuevo Gales del Sur (Beattie, 1992).

La historia de la introducción de *Citrostichus phyllocnistoides*, *Cirrospilus quadristriatus* y *Ageniaspis citricola* a Australia es muy interesante e instructiva, desde el punto de vista de la organización y los métodos de trabajo.

En 1990, Beattie visitó el Ins-

tituto Entomológico de Gouandong (Guangzhou, China) y la Universidad del Príncipe Songkla (Hatyai, Tailandia), para ponerse de acuerdo sobre la importación de parasitoides de *Phyllocnistis citrella* en base al servicio remunerado (9,000 dólares australianos para el Instituto Entomológico de Gouandong y 3,000 para la Universidad de Tailandia). Después de que los permisos necesarios fueron recibidos, recipientes especiales fueron enviados a China y Tailandia. Estos recipientes de poliestireno tipo "2.5 Hanimex" fueron modificados para permitir una circulación limitada de aire. Después, Beattie visitó otra vez China, Tailandia, Singapur y Hong Kong para mantener negociaciones con las autoridades cuarentenarias y compañías aéreas. Cuando los envíos con material vivo se recibieron en Australia, fueron entregados al Departamento de Cuarenta de Queensland, Sherwood (Brisbane), para averiguar la especificidad de los parasitoides importados. Los materiales a investigar fueron lepidópteros y una especie de Cecidomyiidae (Diptera) en *Baccharis*; *Bucculatrix* (Lepidoptera, Bucculatricidae) en algodón; crisomélidos y agromizidos en *Lantana camara*; *Epiblema stenuana* (Walker) (Lepidoptera, Tortricidae) en *Ambrosia artemisiifolia* L.; *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae) en papa; *Phyllonorycter agaozoma* Meyrick (Lepidoptera, Gracillariidae) en frijoles; *Bedellia summulestella* (Zeller) (Lepidoptera, Lyonetiidae) en camote; *Cactoblastis cactorum* (Berg) (Lepidoptera, Pyralidae) en *Opuntia*, etc. Como resultado de estas pruebas, las auto-

ridades cuarentenarias proporcionaron el certificado donde se afirmaba que *Ageniaspis citricola*, *Citrostichus phyllocnistoides* y *Cirrospilus quadristriatus* eran parasitoides específicos de *Phyllocnistis citrella* porque los eulófidos del género *Cirrospilus* habitualmente son oligófagos amplios, por lo que es probable que en la naturaleza esta especie pueda parasitar otros huéspedes. Se otorgó el permiso para liberar los parasitoides en huertas de cítricos. Los parasitoides fueron propagados sobre algunos cientos de plantas de cítricos en macetas y gradualmente liberados en varios lugares de Nueva Gales del Sur y Queensland. En todos los casos, los parasitoides adultos fueron aspirados a pequeños frascos de plásticos ventilados, aprovisionados con un poco de miel y transportados a su destino en recipientes de poliestireno.

Todas las liberaciones fueron efectuadas en 1992, el establecimiento de los parasitoides fue confirmado en el Estado de Queensland ese mismo año.

Según Hoy & Nguyen (1994 b), en abril de 1994 los parasitoides introducidos a Australia destruyeron del 80 al 90% de *Phyllocnistis citrella* en algunas huertas de Queensland. *Ageniaspis citricola*, como atestigua la Dra. Marjorie A. Hoy, entomóloga de Florida quien visitó Australia, dominaba en todas las huertas de Queensland visitadas por ella. No menos del 80 por ciento del parasitismo de las tres especies de los parasitoides de *P. citrella* fue efectuado por parte de *A. citricola*. Los citricultores de Queensland entrevistados indicaron que, en su opinión, *P. citrella* no era ya una plaga importante para los brotes de primavera; en huertas en producción más

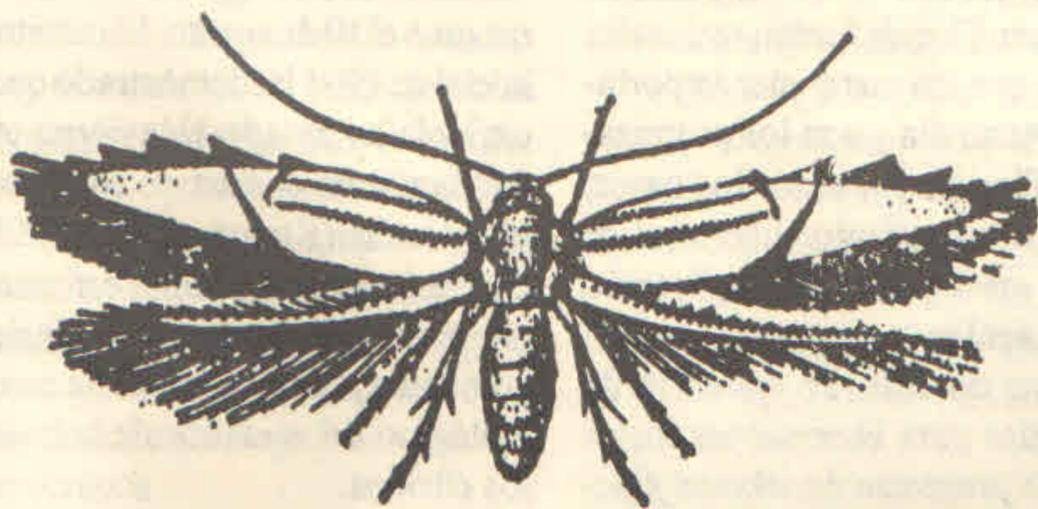
adelante los parasitoides disminuyen las poblaciones de la plaga.

Toda esta información permite concluir que la importación y establecimiento de *Ageniaspis citricola* en Australia constituyó un gran éxito para el control biológico clásico.

IMPORTACION DE *Ageniaspis citricola* A FLORIDA

El minador de la hoja de los cítricos fue descubierto por primera vez en Florida (y en el Hemisferio Occidental) en mayo de 1993 (Knapp et al., 1993). En 1993-1994 algunas especies de parasitoides locales de *Phyllocnistis citrella* se obtuvieron, siendo eulófidos de los géneros *Pnigalio*, *Cirrospilus*, *Closterocerus*, *Sympiesis*, *Zagrammosoma* y *Horismenus*, además de un elásmido del género *Elasmus* que atacaron parasitan al minador en algunas huertas no tratadas con plaguicidas hasta en más del 50%; dichas avispas benéficas provenían de otros huéspedes (Knapp et al., 1995 a). También fueron encontrados algunos depredadores. No obstante, *P. citrella* llegó a ser muy pronto una plaga importante de los cítricos en Florida.

Entomólogos de la Universidad de Florida en Gainesville y del Departamento de Alimentos y Consumidores del Estado de Florida, prepararon un proyecto de importación de parasitoides efectivos de *P. citrella* desde Australia hasta Florida, basándose en la convicción de que las condiciones climáticas de Florida son parecidas a las de Queensland en Australia y a la experiencia positiva lograda por los especialistas australianos (Knapp et al., 1995a). Este proyecto fue realizado en colaboración con los entomólogos



Adulto del minador*

australianos D. Smith y D. Papacek. Ellos consintieron en ayudar a M. A. Hoy, especialista en control biológico, para obtener el material vivo de parasitoides de *P. citrella* de regiones de Australia con condiciones climáticas muy parecidas a las de Florida, según el programa de computadora CLIMEX.

En abril de 1994 la Dra. Hoy visitó Australia para coleccionar parasitoides de *P. citrella*, para observar los métodos de cría y para evaluar su impacto en las huertas. D. Smith, el entomólogo principal de la Estación de investigaciones Hortícolas en Nambour, Queensland, organizó una expedición inesperadamente efectiva para coleccionar parasitoides de *P. citrella*. Solamente tres años antes, Smith y Papacek habían liberado tres especies de parasitoides de esta plaga en Queensland, y para 1994 el nivel de parasitismo era del 80 al 90% *Ageniaspis citricola* era tan abundante que cerca de 3,000 pupas fueron traídas por M. Hoy desde Australia directamente a las instalaciones de Cuarentena de la Industria de Plantas de Florida. Especímenes de los parasitoides fueron enviados en abril 25 de 1994 de Florida a Londres al Museo de Historia Natural para identificación por los taxónomos J. La Salle y J. Noyes. Ellos confirmaron en 24 horas por INTERNET y FAX que las especies correctas, *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan), *Cirrospilus quadristriatus* Subba Rao et Ramamani y *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya fueron importados a Florida. Pero como el permiso de liberar los parasitoides no había sido recibido, existía un gran peligro de que las avispidas

murieran en unos pocos días. Oficiales de la División de Industria de Plantas de Florida, prestaron un apoyo efectivo para lograr este objetivo. El paquete de información referente a la biología y especificidad de *A. citricola* fue preparado y discutido. Dos factores fueron decisivos para la respuesta positiva de las autoridades de Florida: la identificación de las especies, confirmada por La Salle y Noyes, y la información (de Australia) sobre su especificidad. Científicos del Departamento de Agricultura, del Servicio de Salud de Plantas, Defensa de Cuarentena de las Plantas en Hyattsville, Md., Estados Unidos, evaluaron esta petición bastante urgente. En abril 29 de 1994, el permiso fue recibido con la condición de que los especialistas de Florida hicieran inspección microscópica de cada espécimen de insecto liberado, para estar seguros de que solamente *A. citricola* colonizara las huertas de cítricos.

Así, del 30 de abril al 6 de mayo, cerca de 1,600 adultos de *A. citricola* fueron liberados en Florida (Hoy & Nguyen, 1994 a, 1994 b, 1994 c); Knapp et al. 1995 a, 1995 b). Las liberaciones de *Ageniaspis citricola* en Florida fueron realizadas en 1994 con los materiales importados de Australia y con los propagados en Florida. En todos los casos, los parasitoides fueron liberados en huertas protegidas de la aplicación de plaguicidas.

Los criterios de selección de localidades para liberaciones incluyeron: la presencia de árboles jóvenes, de poblaciones activas de *Phyllocnistis citrella* y la participación de citricultores que dejen liberar en bloques no tratados por

plaguicidas. En algunos casos, bolsas aislantes de tela se colocaron sobre muchos brotes, siendo liberados los parasitoides dentro de estas bolsas y, en otras localidades, parasitoides adultos fueron liberados. Las liberaciones fueron efectuadas sobre árboles seleccionados previamente, donde hubiera bastante larvas activas en hojas jóvenes de cítricos. Las observaciones indicaron que las hembras de *A. citricola* pueden buscar y encontrar efectivamente e infestar por lo menos algunos huevos y larvas del minador inmediatamente después de la liberación. En total, más del 51,000 *A. citricola* fueron liberados entre abril 30 y octubre de 1994, en 57 localidades de 14 condados de Florida (Knapp et al., 1995 b).

Las colectas en los sitios de liberación, efectuadas cada dos semanas, indicaron que *A. citricola* se reprodujo en nueve localidades. El monitoreo de los sitios de liberación indicó, al final de la estación de 1994, *A. citricola* se estableció en 11 localidades. Durante el verano y el otoño de 1994, el porcentaje de parasitismo de *P. citrella* por *A. citricola* estuvo entre el 1 y el 50% con un máximo el 10 de agosto. El monitoreo inicial en 1995 ha demostrado que *A. citricola* ha pasado el invierno efectivamente en el área de Immokalee en Florida (Knapp et al., 1995b). Entomólogos de Florida estiman dicho establecimiento de *A. citricola* como una promesa inicial de control biológico del minador de la hoja de los cítricos.

Tentativa de introducción de *Ageniaspis citricola* a Texas.

El minador de la hoja de los

cítricos fue descubierto en Texas en agosto de 1994. Dos liberaciones de *Ageniaspis citricola*, recibido de Florida, fueron efectuadas contra *Phyllocnistis citrella* en Weslaco, en el Valle del Bajo Río Grande (Río Bravo). El primer envío (cerca de 200 parasitoides) llegó al inicio de febrero de 1995, y el segundo (cerca de 500 especímenes) fue recibido el 4 de abril. Este proyecto se efectuó en cooperación con M.A. Hoy de la Universidad de Florida y R. Nguyen de división de Industria de Plantas en Gainesville. Los parasitoides se liberaron en dos huertas pequeñas de cítricos. En 1995, no se han recobrado parasitoides (French, 1995).

Sobre la necesidad de importación de *Ageniaspis citricola* a México.

Actualmente, es importante introducir este parasitoide específico de *Phyllocnistis citrella* a México. Se espera que las posibilidades más probables de su establecimiento en México, ocurran en regiones más húmedas que correspondan a condiciones climáticas similares a las de Tailandia y Queensland (Australia) y probablemente a las regiones más húmedas de Florida. Es necesario estudiar la experiencia del trabajo con *Ageniaspis citricola*, adquirida por los entomólogos de Australia y Florida. El problema del minador de la hoja de los cítricos en México podría ser decidido con el control biológico clásico, con el manejo integrado de las poblaciones de la plaga y con medios agrotécnicos.

Se requiere un programa Nacional para el control biológico del minador que incluye la introducción de *Ageniaspis citricola*, la búsqueda

y clasificación de los enemigos naturales nativos (ya se conocen algunos de Tamaulipas, Veracruz y Colima) y la evaluación de crisopas que predan larvas del minador, para conocer su efectividad y su posible uso en el programa de control.

Se requiere de la participación de las asociaciones de citricultores, de investigadores y extensionistas universitarios, y de personal de los gobiernos federal y estatales, para lograr una buena coordinación de las actividades, mejores y más rápidos resultados. Esperamos que estas acciones sean posibles durante 1995.

LITERATURA CITADA

- Ayoub, M.A. 1960. *Phyllocnistis citrella* Stainton, a main citrus pest in Saudi Arabia (Microlepidoptera: Lyonetiidae). Bull. Soc. Entomol. Egypte (Cairo) 44:387-391.
- Beattie, G.A.C. 1992. Biological control of Citrus Leaf Miner - introduction and release of natural enemies. Final Report. Project C/0031. NSW Agriculture, Biological & Chemical Research Institute. HRDC (Horticultural Research and Development Corporation). Australia, NSW. 36pp.
- French, J.V. 1995. Citrus pest status. Newsletter, Citrus Center (Weslaco, Texas), Texas A&M University - Kingsville 13 (3): 1-2,4.
- Heppner, J.B. 1993. Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* in Florida (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Tropical Lepidoptera 4(1): 49-64.
- Hoy, M.A. & R. Nguyen. 1994a. Classical biological control of the citrus leafminer in Florida. Citrus Industry, April: 22,25.
- Hoy, M.A. & R. Nguyen. 1994b. Classical biological control of the citrus leafminer in Florida: a progress report. Citrus Industry, June: 61-62.
- Hoy, M.A. & Nguyen. 1994c. Current status of *Ageniaspis citricola*, a parasite of the citrus leafminer, in Florida. Citrus Industry, December: 30-32.
- Knapp, J., J. Peña, P. Stansley, J. Heppner & Yang. 1993. Citrus leafminer, a new pest of citrus in Florida. Citrus Industry; December: 42-43.
- Knapp, J.L., L.G. Albrigo, H.W. Browning, R.C. Bullock, J.B. Heppner, D.G. Hall, M.A. Hoy, R. Nguyen, J.E. Peña & G.A. Stansley. 1995 a. Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: current status in Florida - 1994. Gainesville, University of Florida. 26 pp.
- Knapp, J.L., L.G. Albrigo, H.W. Browning, R.C. Bullock, J.B. Heppner, D.G. Hall, M.A. Hoy, R. Nguyen, J.E. Peña & G.A. Stansley. 1995 b. Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: current status in Florida - 1995. Gainesville, University of Florida. 35pp.
- Lo, Kang - chen & Shui - chen Chiu. 1986. (The illustrations of citrus insect pests and their natural enemies in Taiwan). 2nd ed. Published by Taiwan Agricultural Institute (Taichung, Taiwan). 75 pp. (En chino).
- Logvinovskaya, T.V. 1983. A new species of *Ageniaspis* Dahlbom, 1857 (Hymenoptera, Encyrtidae) from Vietnam. Entomologicheskoye Obozrenye 62(3):610-611. (En ruso). (Traducción inglesa: Entomological Review (Washington) 62(3):150-152).

Montealegre Lara, A.L. 1995. Minador de la hoja de los cítricos. *Phyllocnistis citrella* (Stainton) 1856. Subsecretaría de Agricultura, Dirección General de Sanidad Vegetal, Centro Nacional de Referencia de Diagnóstico Fitosanitario (México, D.F.). Ficha Técnica No. 2:1 - 4.

Morakote, R. & T. Ujiye. 1992. Parasitoids of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) un Thailand. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 36(4): 253-255.

Ruiz Cancino, E. & J.M. Coronado Blanco. 1994. Minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Centro de Investigación, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Tamaulipas (Cd. Victoria, Tam., México). Folleto Entomológico No. 1. 2pp.

Saunt, J. 1992. Variedades de cítricos del mundo. Valencia. Sinclair. 126 pp.

Trjapitzin, V.A. 1965. Contribution to the knowledge of the encyrtid fauna of the Komodo and Padar Islands with a catalogue of Indonesian species. Treubia (Bogor, Indonesia) 26(4): 309-327.

Voute, A.D. 1932. En nieuw geval van bestidjin van en insectenplaag met behulp van een inheemschen parasiet. (*Agenispis* sp. parasiet van *Phyllocnistis citrella* Staint.). Tijdschrift voor Entomologie 75:128-135. (En holandés).

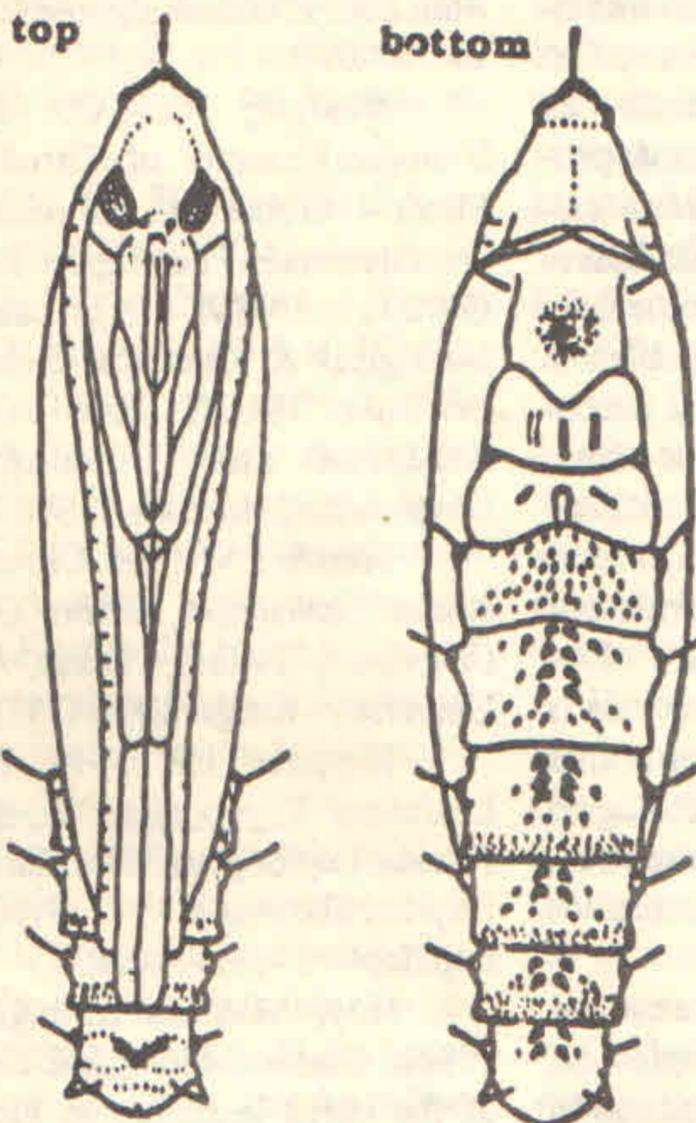
Voute, A.D. 1934. De djerockmineerups (*Phyllocnistis citrella* St.). Korte Mededelingen van het Instituut voor Plantenziekten (Buitenzorg

(Bogor), Indonesia) 19:38. (En holandés).

Voute, A.D. 1935. Der Einfluss von *Ageniaspis* sp. auf ihren Wirt *Phyllocnistis citrella* Staint. unter verschiedenen (mikro-) klimatischen Verhältnissen. Arch. Neerl. Zool. (Leiden) 1: 354-372.



Larva del minador*



Pupa del minador*

*Tomado de: The IPM Practitioner Vol. XVI(8). 1994