

## شناسایی پارازیتوئیدها و پارازیتیسیم فصلی شب پره مینوز برگ مرکبات *Phyllocnistis citrella* (Lep.: Gracillaridae) در شیراز

زهرا بی پروا\*

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات فارس، گروه حشره شناسی، فارس، ایران

مصطفی حقانی

گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

هادی استوان

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات فارس، گروه حشره شناسی، فارس، ایران

شهرام حسامی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، گروه گیاه پزشکی، شیراز، ایران

### چکیده

به منظور بررسی پارازیتیسیم فصلی شب پره مینوز برگ مرکبات *Phyllocnistis citrella* Stainton در شیراز از دو باغ مرکبات به صورت هفتگی از خرداد ماه سال ۱۳۸۹ تا شهریور ماه ۱۳۹۰ نمونه برداری انجام شد. در باغ اول پارازیتوئیدهای مراحل لاروی و شفیرگی مینوز برگ مرکبات عبارت بودند از *Pediobius saulius* Walker، *Pnigalio soemius* Walker، *Pediobius pyrgo* Walker در باغ دوم علاوه بر این گونه‌ها *Closteroceros formosa* Westwood نیز مشاهده گردید. بیشترین درصد پارازیتیسیم در باغ اول مربوط به گونه *P. soemius* با ۱/۶۹ درصد و در باغ دوم گونه *C. formosa* با ۲۶/۳۲ درصد محاسبه گردید. در باغ (۱) و (۲) بیشترین درصد پارازیتیسیم شب پره مینوز برگ مرکبات به ترتیب در آبان ماه ۱۳۸۹ با ۲/۸۸ درصد و در دی ماه ۱۳۸۹ با ۵۰/۰۱ درصد محاسبه گردید.

واژه‌های کلیدی: مینوز برگ مرکبات، فراوانی نسبی، پارازیتیسیم، شیراز

### مقدمه

شب پره مینوز برگ مرکبات *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep.: Gracillaridae) یکی از آفات گیاهان خانواده Rutaceae می باشد که به سطح بافت‌های جوان ساقه‌ها، جوانه‌ها و

\* مسئول مکاتبات و پست الکترونیکی: biparva\_sa@yahoo.com

به میزان کم‌تری به میوه‌ها خسارت وارد می‌کند و باعث کاهش سطح برگ و در نتیجه کاهش فتوسنتز گیاه می‌شود (Sponagel & Díaz, 1994). حشرات ماده مینوز روی حاشیه برگ‌های جوان و یا در داخل بافت برگ به صورت انفرادی تخم گذاری می‌کند سپس لارو وارد اپیدرم برگ شده و شروع به تغذیه می‌کند که نتیجه آن پیچیدگی برگ و از بین رفتن پارانشیم برگ و ایجاد دالان لاروی است. شغیره‌ها در انتهای دالان لاروی تشکیل می‌شوند (Gyorgy, 2003). این آفت دارای چهار سن لاروی می‌باشد که دوره لاروی آن بسته به شرایط محیطی معمولاً ۵-۲۰ روز طول می‌کشد (Heppner, 1993). این شب‌پره بومی شمال و شمال شرق (مناطق شمالی چین، کره، ژاپن)، مناطق شرقی عراق، ایران و عربستان سعودی می‌باشد (Heppner, 1993). این آفت در سال ۱۹۹۳ از تمام مناطق مرکبات خیز فلوریدا، آلاباما، شمال تکزاس گزارش شد و به بیش از ۹۰ درصد محصولات مرکبات خسارت وارد کرد (Hoy, 1996). پس از آن سرعت انتشار آفت افزایش پیدا کرد و تا سال ۱۹۹۴ به آمریکای لاتین، مناطقی از برزیل، شیلی و آرژانتین گسترش یافت و پس از آن به سرعت به کشورهای مدیترانه‌ای اسپانیا، ایتالیا، اسرائیل و ترکیه منتقل شد و همزمان در فاصله سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۵ این آفت به سواحل اروپای مدیترانه، خاورمیانه و شمال آفریقا راه پیدا کرد (Takeshi, 1999). این آفت در ایران اولین بار از باغ‌های مرکبات مازندران گزارش شده است (Jafari, 1995). حشره‌کش‌های متفاوتی بر علیه این آفت مورد استفاده قرار گرفته اما به علت اثرات نامطلوب زیست محیطی باعث کاهش جمعیت حشرات مفید نیز می‌شوند (Guerra et al., 1997). به نظر می‌رسد کنترل بیولوژیک مناسب‌ترین روش مبارزه با این آفت باشد (Pena, 1997). در بسیاری از مناطق دنیا کاهش جمعیت این آفت توسط دشمنان طبیعی گزارش شده است و میزان فعالیت این دشمنان طبیعی در مناطق جغرافیایی متفاوت و به عنوان عامل تنظیم‌کننده جمعیت شب‌پره مینوز برگ مرکبات است.

زنبورهای متعددی به عنوان پارازیتوئید شب‌پره مینوز برگ مرکبات از خانواده‌های Eulophidae, Encyrtidae, Elasmidae, Eurytomidae, Pteromalidae از مناطق مختلف دنیا گزارش شده است (Heppner, 1993). (Schauffet et al., 1998) ۸۵ گونه زنبور پارازیتوئید از بالاخانواده Chalcidoidea را که روی مینوز برگ مرکبات فعالیت دارند از نقاط مختلف دنیا گزارش کرده‌اند.

Huang & Tang (1996) گونه‌های *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan)

*Apleurotropis* sp., *Chrysonotomyia* sp., *Elachertus* sp. را به عنوان پارازیتوئیدهای لاروی این آفت در چین گزارش کردند. (Ujie & Morakote, 1992) پارازیتوئیدهای شب‌پره مینوز برگ مرکبات را در تایلند گزارش کردند و (Ujie et al., 1996) کلید شناسایی پارازیتوئیدهای مینوز برگ مرکبات جمع آوری شده از ژاپن، تایلند و تایوان را منتشر کرد.

در ایران نیز بررسی‌هایی روی پارازیتوئیدهای این آفت انجام گرفته است. Malekzadeh *et al.* (1998) زنبورهای جنس *Hypopteromalus*, *Baryscap*, *Pnigalio* را به عنوان پارازیتوئیدهای شب پره مینوز برگ مرکبات و Ebrahimi *et al.* (1999) ۱۹ گونه زنبور پارازیتوئید مراحل مختلف لاروی و شفیرگی این آفت را از ایران گزارش کرده‌اند. Jafari (2000) گونه *Pnigalio agraulis* را از مازندران و Alavi *et al.* (2002) دو گونه *Cirrospilus lyncus* و *Pnigalio pectinicornis* را از گرگان گزارش کرده‌اند. تحقیق حاضر با هدف شناسایی پارازیتوئیدهای شب پره مینوز برگ مرکبات و همچنین برآورد درصد پارازیتیسیم آفت در شیراز مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

جمعیت *P. citrella* و پارازیتوئیدهای آن‌ها از خرداد ۱۳۸۹ تا شهریور ۱۳۹۰ در دو باغ نارنج واریته سه برگ در محدوده شیراز به مختصات جغرافیایی (29°38'N, 52°31'E) و (29°37'N, 52°29'E) با سیستم‌های مدیریتی متفاوت مورد بررسی قرار گرفت. مهم‌ترین روش جمع‌آوری زنبورهای پارازیتوئید و مشخص کردن میزان پارازیتیسیم، جمع‌آوری برگ‌های آلوده به مینوز و پرورش آن‌ها بود. هر هفته ۱۰ درخت به صورت تصادفی انتخاب شد و از هر درخت ۴۰ برگ از جهت جغرافیایی شمال، جنوب، شرق و غرب آن جدا شد. برگ‌های جدا شده در کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال یافت. سپس با استفاده از استریومیکروسکوپ تعداد لارو و شفیره مینوزهای هر برگ شمارش شد. ظروف محتوی نمونه‌ها روزانه بازدید شد. حشرات کامل آفت و زنبورهای پارازیتوئید ظاهر شده جمع‌آوری و شمارش و در جدول‌های مخصوص با ذکر تاریخ نمونه برداری ثبت و جهت شناسایی نزد متخصصین ارسال گردید. پس از شناسایی زنبورهای پارازیتوئید، درصد پارازیتیسیم با استفاده از داده‌های به دست آمده محاسبه گردید. برگ‌هایی که اثری از خروج آفت و زنبور پارازیتوئید نداشتند را جدا و دالان‌ها را شکافته و پارازیته بودن یا نبودن آن‌ها نیز مشخص گردید.

## نتایج و بحث

در طول دو سال نمونه‌برداری ۴ گونه زنبور پارازیتوئید جمع‌آوری شد که عبارت بودند از *Closteroceros formosa*, *Pediobius saulius* Walker, *Pediobius pyrgo* Walker و *Pnigalio soemius* Walker که از خانواده Eulophidae و پارازیتوئید لارو و شفیره آفت می‌باشند. در باغ اول گونه‌های *P. saulius*, *P. pyrgo*, *P. soemius* مشاهده شد که بیشترین پارازیتوئیدها در سال ۱۳۸۹ با ۵۹ درصد و در سال ۱۳۹۰ با ۴۱ درصد بود. از این میان گونه *P. saulius* گونه غالب در منطقه با ۵۹/۷ درصد، پس از آن گونه *P. soemius* با

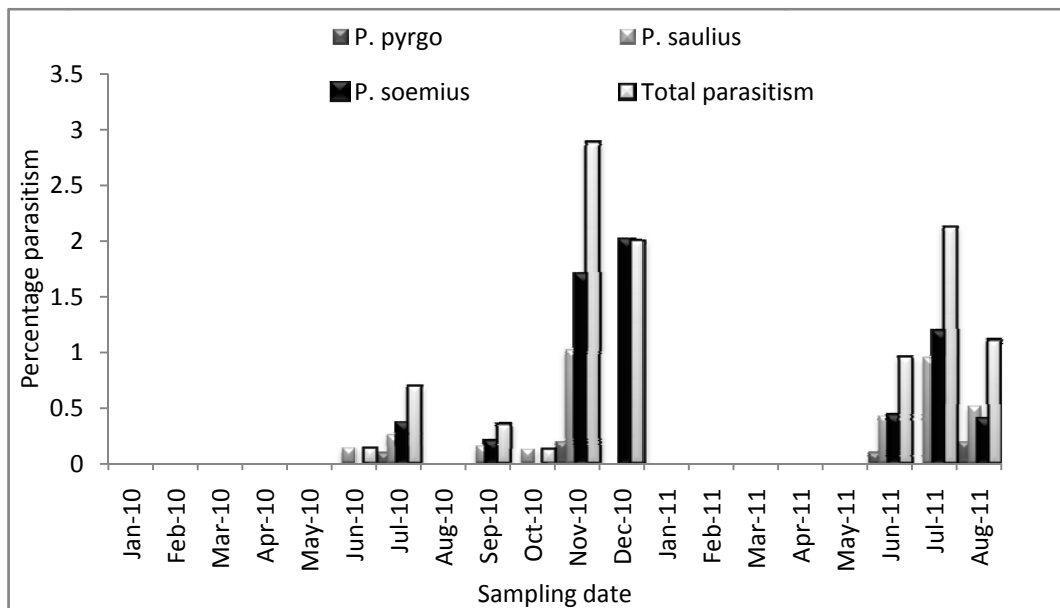
۳۱/۶ درصد و گونه *P. pyrgo* با ۸/۶۳ درصد از کل زنبورهای پارازیتوئید محاسبه گردید. در این باغ بیشترین پارازیتوئیدها در فصل پاییز با ۳۹/۵۶ درصد و در فصل تابستان با ۲۸/۰۶ درصد محاسبه گردید.

در باغ دوم ۴ گونه *P. pyrgo*، *P. saulius*، *P. soemius* و *C. formosae* جمع‌آوری گردید که از این میان گونه *P. saulius* دارای بیشترین فراوانی با ۵۰/۲۵، سپس گونه *P. pyrgo* با ۳۷/۹۷ درصد، گونه *C. formosae* با ۷/۴ درصد و گونه *P. soemius* با فراوانی ۴/۲ درصد محاسبه گردید. در میان پارازیتوئیدها در باغ اول گونه *C. formosa* یافت نشد. گونه *P. saulius* و *P. pyrgo* تقریباً در تمام طول سال به جز در فصل زمستان دارای فعالیت می‌باشند. بیشترین زنبورهای پارازیتوئید مربوط به فصل پاییز در ماه آبان ۱۳۸۹ و همزمان با جوانه زنی مجدد درختان است. در باغ اول بالاترین درصد پارازیتیسیم کل ۲/۸ درصد و در باغ دوم بالاترین درصد پارازیتیسیم در طول مدت نمونه‌برداری ۵۰ درصد محاسبه گردید.

بیشترین درصد پارازیتیسیم در باغ اول مربوط به گونه *P. soemius* با ۱/۷ درصد و در باغ دوم گونه *C. Formosa* با ۲۶/۳ درصد و در هردو باغ بیشترین درصد پارازیتیسیم شب‌پره مینوز برگ مرکبات به ترتیب در آبان ماه ۱۳۸۹ با ۲/۸ درصد و در دی ماه ۱۳۸۹ با ۵۰ درصد محاسبه گردید. شکل‌های ۱ و ۲ درصد پارازیتیسیم گونه‌های زنبورهای پارازیتوئید شب‌پره مینوز مرکبات در ماه‌های نمونه‌برداری در باغ در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۰ را نشان می‌دهد. با افزایش جمعیت لارو و شفیره مینوز برگ مرکبات تعداد زنبورهای پارازیتوئید نیز افزایش یافت. در باغ دوم سم‌پاشی علیه آفات بسیار کم صورت گرفته بود و به دلیل مساعد بودن شرایط و عدم وجود بقایای سموم شیمیایی درصد بالایی از زنبورهای پارازیتوئید مشاهده شد. تعداد لاروها در ماه‌های مختلف در برگ‌ها متفاوت بود به طوری که از یک لارو روی برگ‌های جوان تا ۱۱ لارو در برگ مشاهده گردید و در فلوریدا تا ۹ لارو در برگ مشاهده شده است (Heppner, 1993). این مقایسه نشان می‌دهد که میزان پارازیتیسیم مشاهده شده در مناطق مختلف و شرایط متفاوت متغیر است. همچنین شیوه مبارزه با آفات بر روی جمعیت حشرات مفید تاثیر بسزایی دارد به طوری که در باغ اول علیرغم این که سم پاشی اختصاصی علیه این آفت انجام نمی‌شد به علت سم پاشی علیه سایر آفات درصد پارازیتوئیدها بسیار پائین بود.

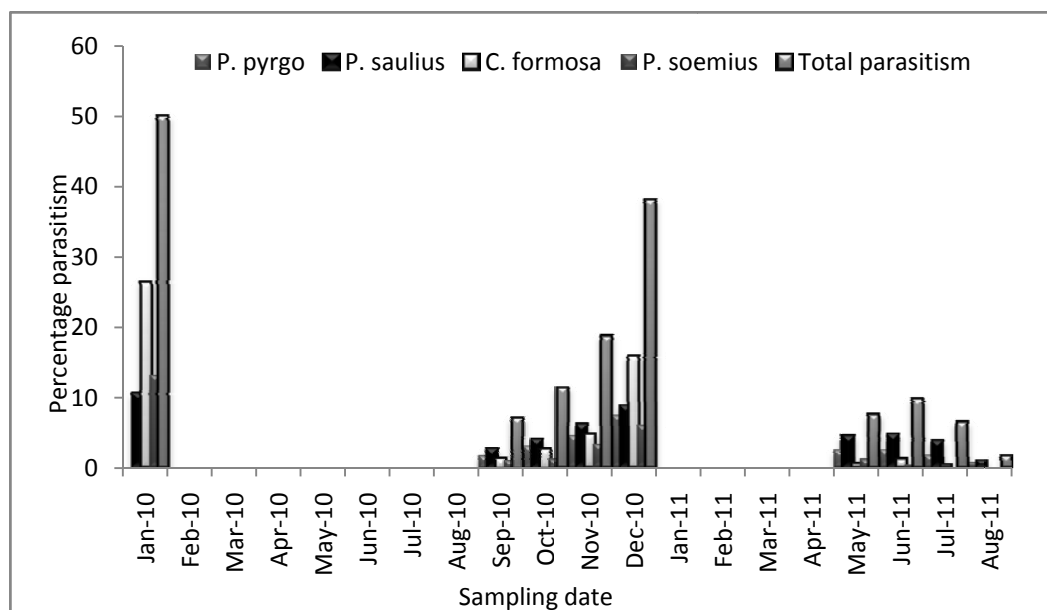
نتایج حاصله نشان دهنده این است که در فصل پاییز میزان آلودگی بیش‌تر از سایر فصل‌ها است. در این فصل جوانه زنی درختان تقریباً ۱۰۰ درصد بود و همزمان با جوانه‌زنی درختان میزان آلودگی به مینوز برگ مرکبات نیز افزایش یافت. این موضوع توسط Curt-Diaz et al. (1998) و Valarezo & Canarte (1998) نیز ارائه شده است. بر اساس نتایج بدست آمده از تحقیقات French & Legaspi (1996) درصد پارازیتوئیدهای محاسبه شده در باغ‌های مرکبات Texas بین ۰-۴۲ درصد بود و درصد پارازیتوئیدهای شناسایی شده عبارت بودند از

گونه‌ها ۷/۷ درصد می‌باشد. اکثر زنبورهای پارازیتیسیم فصلی شب پره مینوز برگ مرکبات *Pnigalio spp.* (۱۲/۳٪)، *Closteroceru ssp.* (۶/۷٪) و *Zagrommosoma sp.* (۷۳٪) و سایر گونه‌ها ۷/۷ درصد می‌باشد. اکثر زنبورهای پارازیتیسیم فصلی شب پره مینوز برگ مرکبات در این مطالعه شناسایی شدند پلی‌فاژ بوده و نه تنها بر روی شب پره مینوز مرکبات بلکه روی سایر حشرات نیز فعالیت می‌کنند (Noyes, 2013). علت نوسان زیاد در سطح پارازیتیسیم نسل‌های آفت را می‌توان تغییر در اجتماع پارازیتوئیدهای مینوز دانست که با تغییر در این اجتماع در استراتژی انتخاب میزبان و رفتار کاوشگری پارازیتوئیدها نیز تغییراتی ایجاد می‌شود (Noyes, 2013). در بررسی درصد پارازیتیسیم مینوز مرکبات علی‌رغم نسبت بالای پارازیتوئید در اواخر تابستان و پائیز، خسارت قابل توجه است و دلیل احتمالی آن این است که اکثر پارازیتوئیدهای بومی به لارو بالغ و شفیره‌های آفت حمله می‌کنند، درست زمانی که لارو دوره تغذیه خود را تمام کرده یا نزدیک به تمام شدن است در نتیجه کنترل این آفت با توجه به نوع زنبورهای پارازیتوئید بومی منطقه نمونه‌برداری تنها با استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک موثر نمی‌باشد و از سایر روش‌های کنترل مانند استفاده از ارقام مقاوم، تله‌های فرومونی و استفاده از سموم انتخابی نیز می‌توان استفاده کرد.



شکل ۱- درصد پارازیتیسیم گونه‌های زنبورهای پارازیتوئید شب پره مینوز برگ مرکبات در ماه‌های نمونه برداری در باغ اول در سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰

**Figure 1.** Percentage of parasitism by parasitism of citrus leaf miner in sampling month in first orchard in 2010-2011



شکل ۲- درصد پارازیتسیم گونه‌های زنبورهای پارازیتوئید شب‌پره مینوز برگ مرکبات در ماه‌های نمونه‌برداری در باغ دوم در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۰

**Figure 2.** Percentage of parasitism by parasitism of citrus leaf miner in sampling month in second orchard in 2010-2011

## سپاسگزاری

از جناب آقای دکتر LaSalle از استرالیا برای همکاری در شناسایی و تایید نمونه‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

- Alavi, J., Lasalle, J. & Ahmadi, M. 2002. Report of two citrus leafminer parasitoid wasps in Golestan province, *Proceedings of 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress*, p. 100.
- Ebrahimi, A. & Malekzadeh, M. 1999. Parasitoid wasps of *Phyllocnistiscitrella* (Lep., Gracillariidae) in Iran. *Applied Entomology and phytopathology*, 76(2) : 159-162.
- French, J. V. & Legaspi, J. C. 1996. Citrus leafminer in Texas: population dynamics, damage and control, in M. Hoy (ed.), *Managing the citrus leafminer, Proceedings from an International Conference*, Orlando, Florida, April 23-25 1996, p. 80 (Abstract).
- Guerra, L., Martinez, J. Martinez, D. Gonzalez, F. Montero, R. Quiroz, H. Sanchez, J. Rodriguez, V. & Badii, M. 1997. Biología y control del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistiscitrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), en el Estado de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas; Uanl; Inifap-Sagar, México. 4 p.
- Gyorgy, C. 2003. *Levelaknazokes Levelaknazok Leaf mines and Leaf miners*. Hungarian Forest Research Institute. Erdeszeti Turomanyos Intezet, Agroiinform Kiado, Budapest, 192 pp.
- Heppner, J.B. 1993. Citrus leafminer, *Phyllocnistiscitrella*, in Florida (Lepidoptera Gracillariidae Phyllocnistinae). *Tropical Lepidoptera*, 4: 49-64.

- Hoy, M. A. (ed.) 1996. Managing the citrus leafminer: *Proceedings, International Conference*, 23-25 April 1996, Orlando, FL.
- Huang, J. & Tang, Y. 1996. Parasitoids as biological control agents for the citrus leafminer in southern China. In: M.A. Hoy (ed), *Proceedings, International Meeting: Managing on the Citrus Leafminer*, 22–25 April 1996, Orlando, Florida. University of Florida, Gainesville, Florida. p. 85.
- Jafari, M. E. 1995. Identification of one parasitoid of citrus leafminer. *Proceedings of 12<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress*, p. 211.
- Jafari, M. E. 2000. Identification of one parasitoid of citrus leafminer, *Proceedings of 14<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress*, p. 267.
- Malekzadeh, A. Mossadegh, M. & Rajabi, G.H. 1998. Study on the biology, distribution and natural enemies of the citrus leafminer *Phyllocnistiscitrella* Stainton (Lep. Gracillariidae) in Khuzestan province, *Proceedings of 13<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress*, p. 162.
- Noyes, J. S. 2013. Universal Chalcidoidea database. World wide web electronic Publication. Available online at URL: <http://www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html> (Accessed 05-May-2013)
- Pena, J. E. 1997. Estado actual del control biológico del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistiscitrella* Stainton. University of Florida. Tropical Research and Education Center. Homestead, FL. p. 6.
- Schauff, E. M., & LaSalle, J. 1998. Citrus leafminer parasitoids identification. Workshop Identification Manual, Systematic Entomology Laboratory. USDA, National Museum of Natural History. NHB 168, Washington, D.C. 20560. USA. p. 28.
- Sponagel, K. W. & Diaz, F. J. 1994. El minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistiscitrella*. Un insecto plaga de importancia económica en la citricultura de Honduras. La Lima Cortes. 1994. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. FHIA. pp. 1-31.
- Takeshi, U. 1999. Biology and control of citrus leaf miner in Japan. Available online at URL: <http://SS.jircas.affrc.go.jp/eng/page/javq/34-3/ugiyeh.htm>.
- Ujiye, T. & Morakote, R. 1992. Parasitoids of the citrus leafminer, *Phyllocnistiscitrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) in Thailand. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 36: 253–255.
- Ujiye, T., Kamijo, K. & Morakote, R. 1996. Species composition of parasitoids and rate of parasitism of the citrus leafminer (CLM), *Phyllocnistiscitrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in central and northern Thailand, with key to parasitoids of CLM collected from Japan, Taiwan and Thailand. *Bulletin. Fruit Tree Research Station*, 29: 79–106.
- Valarezo, O., & Canarte, E. 1998. El minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistiscitrella* en el litoral ecuatoriano. *Iniap-Cosude*. p. 68.