

Fauna insectil asociada a cultivos de dos especies de *Physalis* (Solanaceae) en Argentina

S. G. BADO, A. M. CERRI, F. VILELLA

Con el fin de conocer la fauna insectil asociada a cultivos de *Physalis peruviana* L. y *P. ixocarpa* Brot se realizaron monitoreos semanales durante dos campañas anuales determinándose las principales especies perjudiciales y benéficas. Se realizaron gráficos de fluctuación poblacional de las especies consideradas más importantes por el daño que produjeron y su densidad alcanzada. La especie más perjudicial fue *Heliothis subflexa* Guenée 1852 (Lepidoptera: Noctuidae) debido al daño producido en frutos. Se relaciona la presencia de esta especie en *P. peruviana* con el desarrollo de las plantas y fecha de siembra.

S. G. BADO. INTA EEA Trelew. Ex ruta 25km 1480. (9100) Trelew. CHUBUT- ARGENTINA

A. M. CERRI y F. VILELLA. Cátedra Producción Vegetal. Av. San Martín 4453 (1417) Ciudad autónoma- Facultad de Agronomía UBA.

Palabras clave: *Physalis peruviana*; *Physalis ixocarpa*; fauna insectil; *Heliothis subflexa*; prácticas de manejo.

INTRODUCCIÓN

Physalis peruviana es una solánacea llamada vulgarmente "cape goosberry" que produce frutos anaranjado-rojizos, agridulces, ricos en vitaminas A, C y flavonoides. Totalmente desarrollados, miden 2 cm aproximadamente y ocupan parcialmente el espacio que le provee el cáliz envolvente, característico del género. *P. ixocarpa*, es llamado vulgarmente "tomate de cáscara o tomatillo", presentando frutos amarillo- verdosos que alcanzan 5 cm de diámetro quedando éstos adheridos a las brácteas envolventes. Los frutos de ambas especies son consumidos en numerosos países americanos y europeos, tanto frescos como en conserva (CERRI *et al.*, 1998). En Argentina se vienen realizando ensayos con el fin de conocer la adaptabili-

dad de estas especies a las condiciones agroecológicas y evaluar su potencial productivo (CERRI *et al.*, 1998). Dentro de estos estudios, el conocimiento de las adversidades fitosanitarias constituye un aspecto de fundamental importancia.

Entre los agentes animales perjudiciales de *P. peruviana* se citan al ácaro rojo *Panonychus* sp. (Acarina: Tetranychidae) (KLINAC & WOOD, 1987) y a *Acanthocoris scabrator* Fabr. (Hemiptera: Coreidae) (KOSHY *et al.*, 1978) mientras que, para *P. ixocarpa*, sólo es mencionada *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) (KNIGHT *et al.*, 1980).

Las prácticas de manejo llevadas a cabo en un cultivo son capaces de producir efectos sobre el crecimiento poblacional de las especies animales que lo frecuentan. De ese

modo, la modificación de la fecha de siembra, generaría un desfase entre el período de desarrollo de una plaga y el del cultivo (VIGIANI, 1990) mientras que desfoliaciones como las generadas mediante prácticas de poda, podrían alterar la supervivencia y fecundidad (KARBAN, 1992). Esto podría relacionarse con la producción diferencial de metabolitos secundarios (RHOADES, 1985), siendo uno de sus roles más importantes el de formar parte de los mecanismos defensivos contra los herbívoros (MAREGGIANI, 2001).

El objetivo de este trabajo fue conocer las especies insectiles que ocasionan daños en ambos cultivos así como la fauna benéfica relacionada, y analizar el efecto de la fecha de siembra y tamaño de la planta al transplante sobre la abundancia poblacional de la plaga de mayor importancia.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron monitoreos semanales en cultivos de *P. peruviana* llevados a cabo por la Cátedra de Producción Vegetal durante dos campañas (1997-1998 y 1999-2000), en distintos predios de la Facultad de Agronomía (UBA) (Figura 1). En cada una de ellas, se realizaron varias fechas de siembra en

invernáculo y transplante a campo, obteniéndose parcelas con plantas con distinto desarrollo (Cuadros 1 y 2).

La densidad de plantación fue de 1,8 plantas/m², con una distancia de plantas de 0,6m. Todas las parcelas, con excepción de la Parcela 1 de la campaña 1997-1998, fueron conducidas con poda a cuatro tallos y entutorado. El riego y control de malezas se realizó en forma manual.

El cultivo de *P. ixocarpa* (Figura 2) fue llevado a cabo sólo en la última campaña, realizándose el transplante el 16/10/ 99. Las plantas no fueron conducidas. La floración ocurrió a partir de principios de diciembre.

La unidad de muestreo fue la planta entera, contabilizándose el número de individuos presentes de cada especie insectil, tanto en estado juvenil como adulto y se registró la cantidad de frutos dañados. Se tomaron 5 plantas al azar por parcela. Se efectuó un análisis de variancia y test de comparaciones de media (Tukey) para cada fecha de muestreo de la abundancia de las especies más relevantes. Para el análisis del % de frutos dañados (FD) por *H. subflexa*, los valores que no se ajustaba a los supuestos del ANVA (igualdad de varianzas y normalidad de los datos), fueron transformados mediante: $\sqrt{FD+1}$

Cuadro 1. Datos correspondientes a la primera campaña (1997-1998).

Desarrollo	Parcela		
	P1	P2	P3
Fecha de siembra en invernáculo	plantines sembrados en 1996	01-09-97	29-09-97
Fecha de transplante a campo	13-11-97	13-11-97	16-12-98
Fecha de floración	05-12-97	16-12-97	16-01-98

Cuadro 2. Datos correspondientes a la segunda campaña (1999-2000).

Desarrollo	Parcela			
	P1	P2	P3	P4
Fecha de siembra en invernáculo	13-08-99	26-08-99	16-09-99	1-12-99
Fecha de transplante a campo	16-10-99	16-10-99	01-02-00	28-02-00
Fecha de floración	05-11-99	10-11-99	31-01-00	16-02-00



Figura 1. Cultivo de *Physalis peruviana* L. (Solanaceae).



Figura 2. Cultivo de *Physalis ixocarpa* B. (Solanaceae).

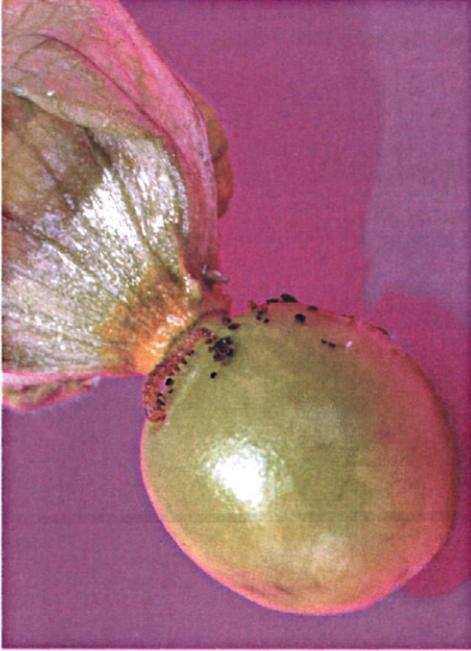


Figura 3. Larva de primer estadio de *H. subflexa* G. (Lepidoptera: Noctuidae) sobre fruto de *Physalis peruviana* L. (Solanaceae)

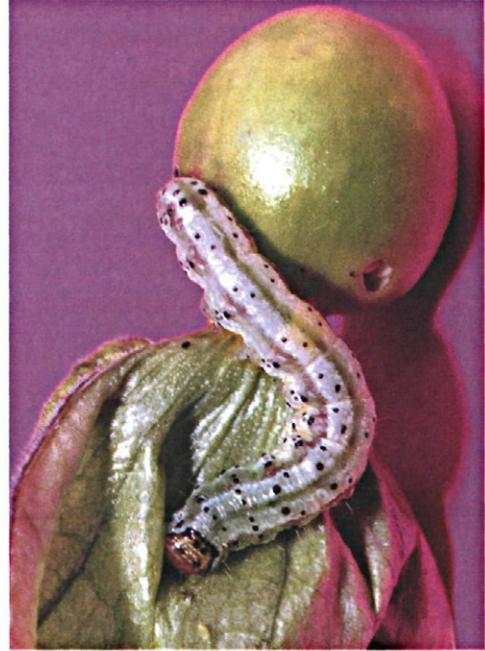


Figura 4. Larva de último estadio de *H. subflexa* G. (Lepidoptera: Noctuidae) sobre fruto de *Physalis peruviana* L. (Solanaceae)



Figura 5. Adulto de *H. subflexa* G. (Lepidoptera: Noctuidae).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3, se encuentran las especies insectiles presentes en ambas campañas: *P. peruviana* fue la que presentó mayor diversidad con 17 especies (7 benéficas) y 21 especies (6 benéficas) en total en la primera y segunda campaña respectivamente. Sobre *P. ixocarpa* fueron detectadas 13 especies (3 benéficas).

A pesar de la diversidad de especies presentes en los cultivos, las densidades poblacionales y los daños ocasionados no alcanzaron gran importancia. El insecto que causó mayores daños en ambos *Physalis* fue *Heliothis subflexa* (Lepidoptera: Noctuidae) (Figuras 3, 4 y 5), especie carpófaga cuyo rango de hospederos está restringido únicamente a la familia Solanaceae, habiendo sido citada sobre frutos de *P. angulata* y *S. nigrum* (Mitter et al., 1993). Como puede observarse en las Figuras 6 y 7, en *P. peru-*

Cuadro 3. Especies insectiles encontradas en *P. peruviana* y *P. ixocarpa* durante las campañas donde los withanólidos no constituirían una barrera a su presencia en ambos cultivos. 1997- 1998 y 1999-2000.

ORDEN	ESPECIE INSECTIL	<i>P. peruviana</i>		<i>P. ixocarpa</i>	REGIMEN
		1997-1998	1999-2000	1999-2000	ALIMENTARIO
COLEOPTERA	<i>Epilachna vigintiopunctata</i> F. (Coccinellidae)	x	-	-	Filófago
	<i>Epitrix parvula</i> F. (Chrysomelidae)	x	x	x	Filófago
	<i>Lema bilineata</i> (G.) (Chrysomelidae)	x	x	x	Filófago
	<i>Calligrapha polyspila</i> G. (Chrysomelidae)	-	x	-	Filófago
	<i>Charidotella argentina</i> B. (Casidae)	-	x	-	Filófago
	<i>Diabrotica speciosa</i> G (Chrysomelidae)	x	x	-	Florífago
	<i>Chrysodina</i> sp (Chrysomelidae)	-	x	x	Florífago
	<i>Eriopis connexa</i> G. (Coccinellidae)	x	x	x	Predador
	<i>Cycloneda sanguinea</i> L. (Coccinellidae)	x	-	-	Predador
	<i>Olla v-nigrum</i> M. (Coccinellidae)	x	-	-	Predador
	<i>Coleomegilla maculata</i> D. G. (Coccinellidae)	-	x	-	Predador
<i>Lebia cocinna</i> B.(Carabidae)	-	x	-	Predador	
ORTOPTERA	<i>Elaeochlora viridicata</i> S. (Acrididae)	-	x	-	Filófago
	<i>Dichroplus maculipennis</i> S. (Acrididae)	-	x	x	Filófago
LEPIDOPTERA	<i>Manduca sexta</i> C (Sphingidae)	x	x	-	filófago
	<i>Heliothis subflexa</i> G. (Noctuidae)	x	x	x	carpófago
HETEROPTERA	<i>Edessa meditabunda</i> F. (Pentatomidae)	x	x	-	Fitosuccívoro
	<i>Nezara viridula</i> L. (Pentatomidae)	-	-	x	Fitosuccívoro
	<i>Phtia picta</i> D. (Coreidae)	x	x	x	Fitosuccívoro
	<i>Arvellius albopunctatus</i> D.G (Pentatomidae)	x	x	x	Fitosuccívoro
	<i>Prepops</i> sp (Miridae)	x	-	-	Fitosuccívoro
	<i>Dichelops furcatus</i> F. (Pentatomidae)	-	x	-	fitosuccívoro.
	<i>Dicyphus curcubitaceus</i> S (Miridae)	x	x	x	mixto.
<i>Orius</i> sp (Anthocoridae)	x	-	-	Predador	
THYSANOPTERA	<i>Thrips tabaci</i> L. (Thrypidae)	-	x	x	Fitosuccívoro
HOMOPTERA	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> T. (Aphididae)	x	x	x	Fitosuccívoro
DERMAPTERA	Forficulidae	x	-	-	Carpófaga
NEUROPTERA	<i>Chrysoperla externa</i> H. (Chrysopidae)	x	x	x	Predador
	Hemerobiidae	x	-	-	Predador

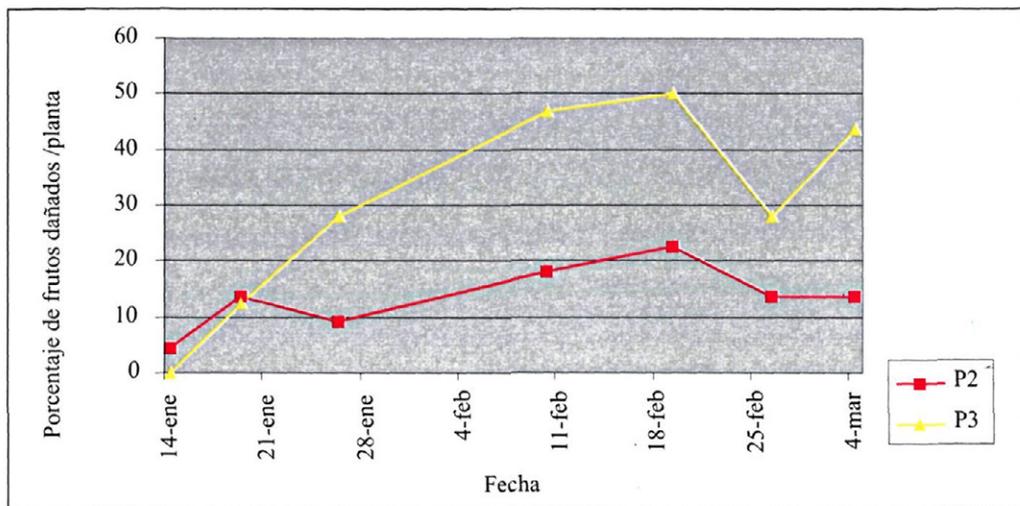


Figura 6. Porcentaje de frutos atacados/ planta por *H. subflexa* G. (Lepidoptera: Noctuidae) durante la campaña 1997-1998

viana el grado de incidencia difirió según fecha de siembra y desarrollo de la planta. Durante la primera campaña, las plantas sin podar muy desarrolladas (Parcela 1) no

sufrieron ataque, mientras que el porcentaje de frutos dañados entre las Parcelas 2 y 3 difirieron significativamente (Tukey; $\alpha:0,05$) presentando un máximo de 23% y 50%, res-

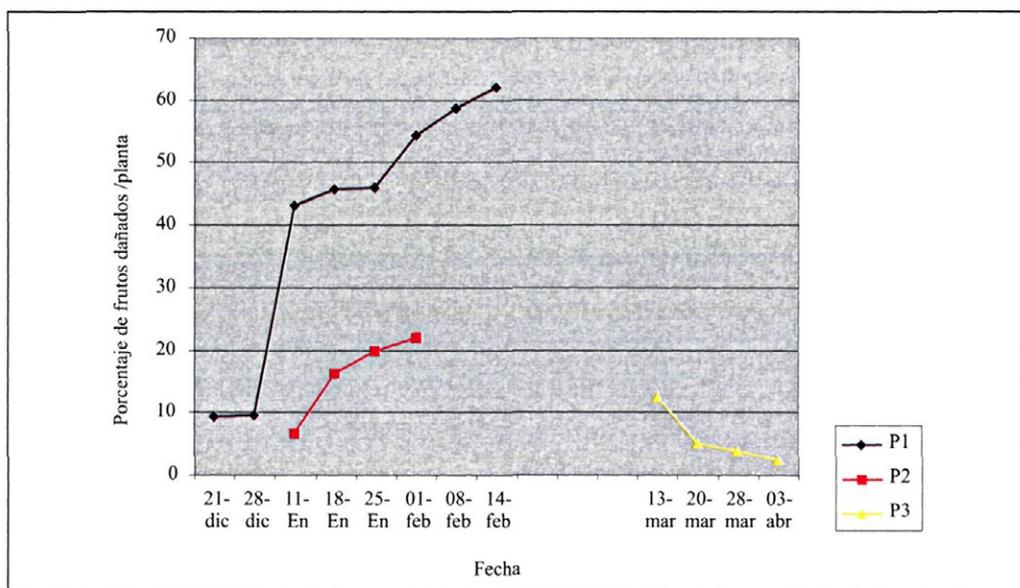


Figura 7. Porcentaje de frutos atacados/planta por *H. subflexa* G. (Lepidoptera: Noctuidae) durante la campaña 1999-2000

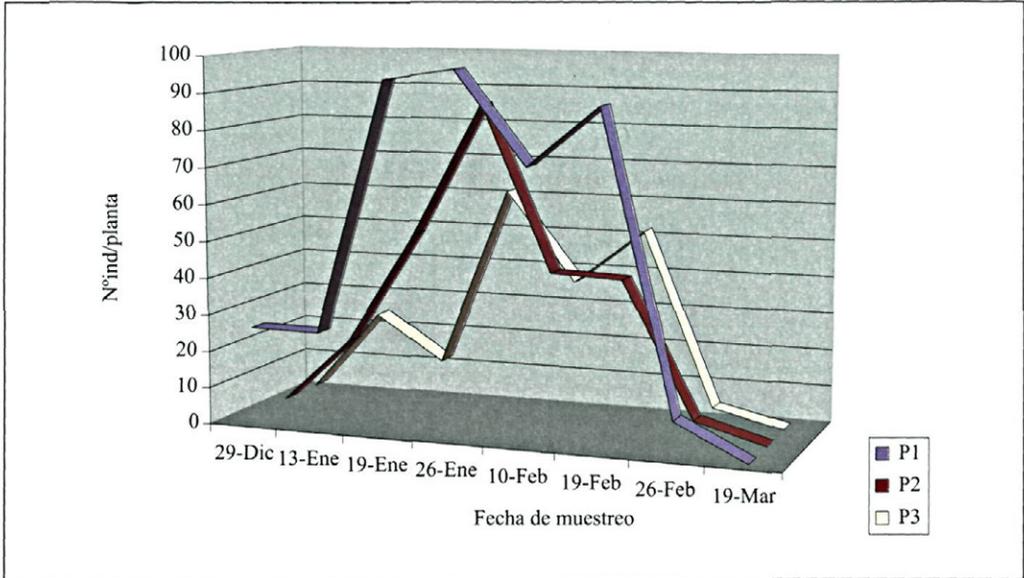


Figura 8a. Fluctuación poblacional de *Macrosiphum euphorbiae* T. (Homoptera: Aphididae) durante la campaña 1997-1998

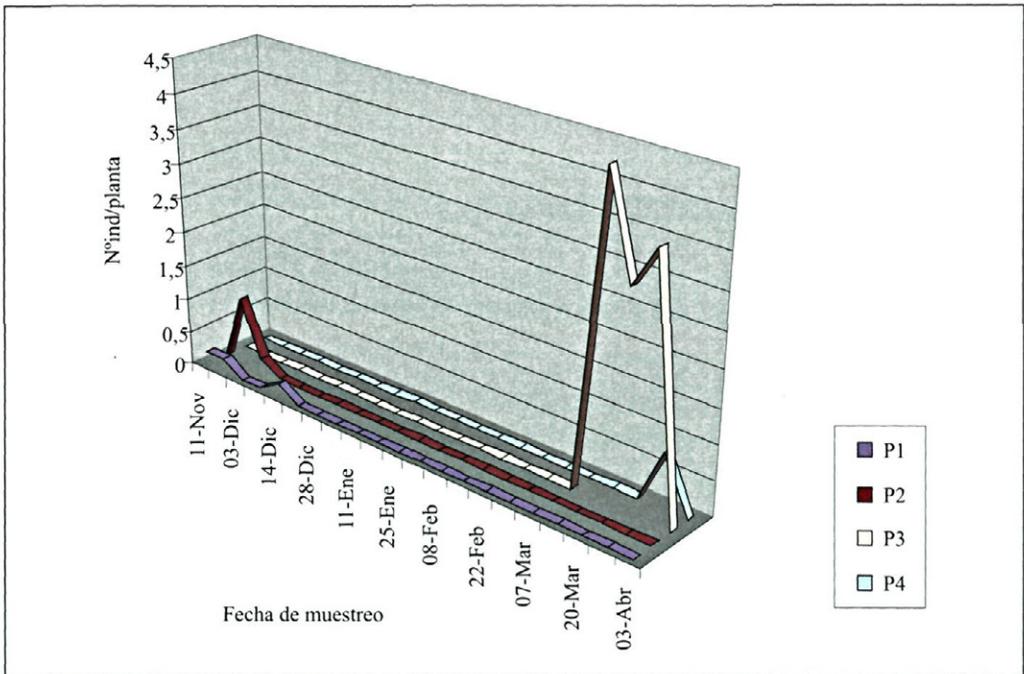


Figura 8b. Fluctuación poblacional de *Macrosiphum euphorbiae* T. (Homoptera: Aphididae) durante la campaña 1999-2000

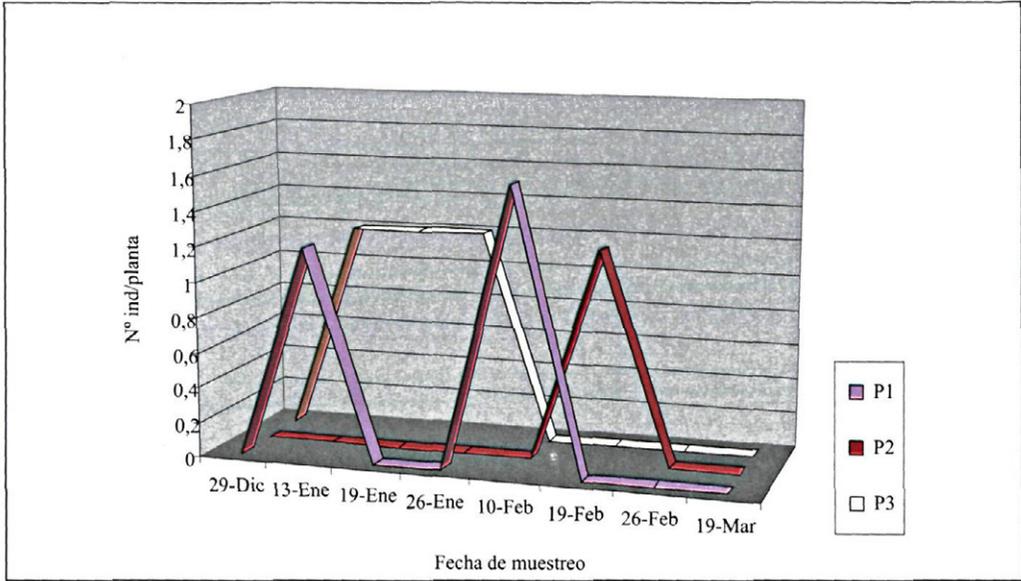


Figura 9a. Fluctuación poblacional de *Lema bilineata* G. (Coleoptera: Chrysomelidae) durante la campaña 1997-1998

pectivamente, a fines de febrero (Figura 6). Estos resultados podrían deberse a una perturbación en el proceso de localización del fruto por parte de las hembras del lepidópte-

ro debido a la mayor área foliar de la Parcela 1 (sin poda), que impidió la oviposición. O bien, a la presencia de factores antixenóticos (supresores de oviposición, o elevado nivel

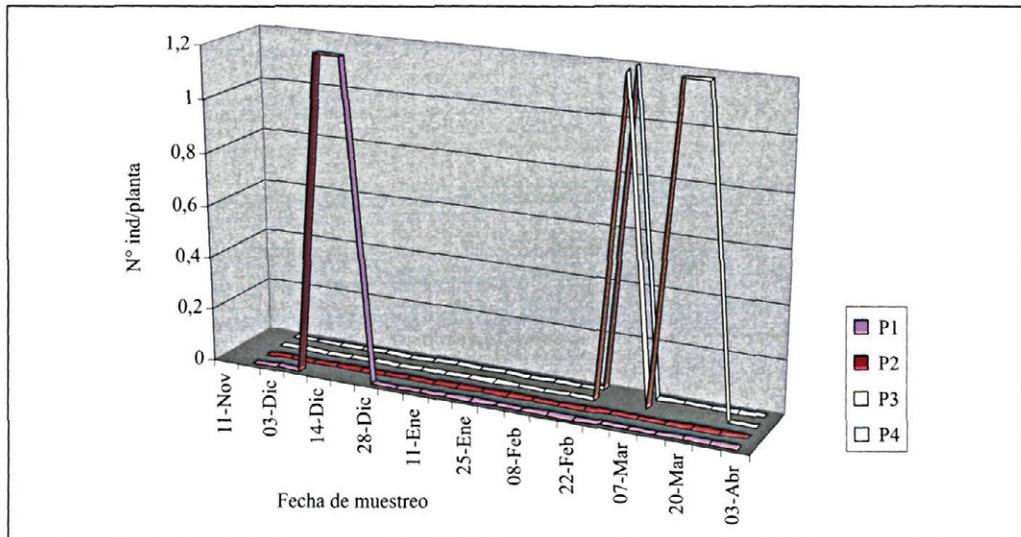


Figura 9b. Fluctuación poblacional de *Lema bilineata* G. (Coleoptera: Chrysomelidae) durante la campaña 1999-2000

de repelentes) (METCALF & LUCKMANN, 1978).

Durante la segunda campaña, el cultivo más tardío (Parcela 4) no fue afectado por *H. subflexa* debido a las menores temperaturas ocurridas en el momento de la fructificación (otoño). Las Parcelas 1 y 2, más tempranas, presentaron mayor incidencia de daño que la Parcela 3, más tardía (Figura 7). El porcentaje de frutos dañado difirió significativamente entre las parcelas para cada fecha (Tukey; $\alpha:0,05$), alcanzando los valores máximos 62 %, 22% y 12, 5 % para cada parcela respectivamente. Las plantas de la Parcela 1 presentaban mayor desarrollo con respecto a las de la Parcela 2, incrementándose en ambas parcelas el número de frutos atacados/planta a lo largo del tiempo. Estos cultivos fueron levantados el 17/2 y el 4/2 respectivamente debido al creciente daño del noctúido. En la Parcela 3, el insecto se halló presente desde mediados del mes de marzo hasta principios de abril, produciéndose una disminución del porcentaje de frutos dañados a lo largo del tiempo.

Macrosiphum euphorbiae Thomas (Homoptera: Aphididae) alcanzó importantes niveles poblacionales en la primera campaña (Figuras 8a y 8b) aunque no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos (Tukey; $\alpha:0,05$). La importancia de su presencia dentro del cultivo radicaría en la capacidad que posee de transmitir numerosos virus al cual el *P. peruviana* presenta una elevada susceptibilidad (SINGH *et al.*, 1979). El descenso en los niveles poblacionales durante la primera campaña se debió al desplazamiento de la población desde la cara abaxial de las hojas hacia el interior del receptáculo que rodea al fruto donde se produjo una alta mortalidad. Este hecho concuerda con lo señalado por BAUMANN y MEIER (1993) quienes observaron que pequeños insectos que entran por el orificio terminal, quedan atrapados a una capa adherente sobre la superficie del fruto, contribuyendo ésta a los mecanismos defensivos de la planta.

El daño producido por larvas y adultos *Lema bilineata* Germar (Coleoptera: Chry-

somelidae) fue importante durante los primeros estados de desarrollo de las plantas (BADO *et al.*, 2000). La densidad poblacional fue similar en ambas campañas (Figuras 9a y 9b).

Epitrix parvula Fabrs. (Coleoptera: Chrysomelidae) presentó durante las dos campañas un pico máximo a fines de febrero, siendo los niveles poblacionales similares en ambas campañas y entre tratamientos (Tukey; $\alpha:0,05$) (Figuras 10a y 10b).

Dyciphus curcubitaceus Spinola (Heteroptera: Miridae) presentó un mayor nivel de abundancia durante la primer campaña con 15 individuos por planta (Figuras 11a y 11b) aunque sin presentar diferencias significativas entre tratamientos (Tukey; $\alpha:0,05$).

Los bajos niveles poblacionales hallados en general podrían deberse a la presencia en la constitución química de las especies del género *Physalis* de sustancias derivadas del ergostano denominadas withaesteroides, dentro de los cuales los withanólidos son las más abundantes (TOMASSINI *et al.*, 2000). Estos compuestos han demostrado presentar actividad antialimentaria contra numerosos hervíboros (ASCHER *et al.*, 1980; 1981; 1987; ELLIGER *et al.*, 1994). BAUMANN & MEIER (1993) señalan que la concentración de los dos withanólidos mayoritarios en el tejido foliar de *P. peruviana*, el withanólido E y 4 β -hidroxewithanólido E, de 640 ppm y 1140 ppm, respectivamente, sería suficiente para producir la protección total sobre la herbivoría. Además afirman que el fruto se halla químicamente protegido por dichos compuestos sólo cuando es joven, pero a medida que se desarrolla, si bien se produce un descenso de los niveles de withanólidos en el fruto, ocurre lo contrario en el cáliz, quedando de este modo protegido. El rol de los metabolitos secundarios es el producto de una coevolución insecto-planta, donde algunos insectos (llamados especialistas) generarían mecanismos de detoxificación de dichas sustancias pasando éstas a convertirse en "atractantes o kairomonas". Tal sería el caso del insecto oligófago *H. subflexa*.

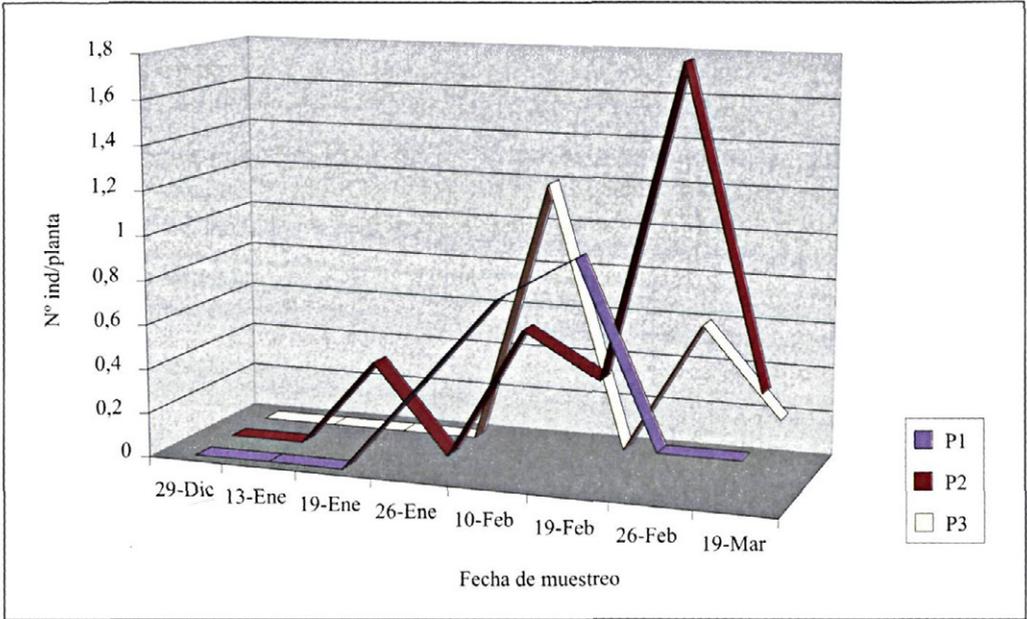


Figura 10a. Fluctuación poblacional de *Epitrix parvula* F. (Coleoptera: Chrysomelidae) durante la campaña 1997-1998

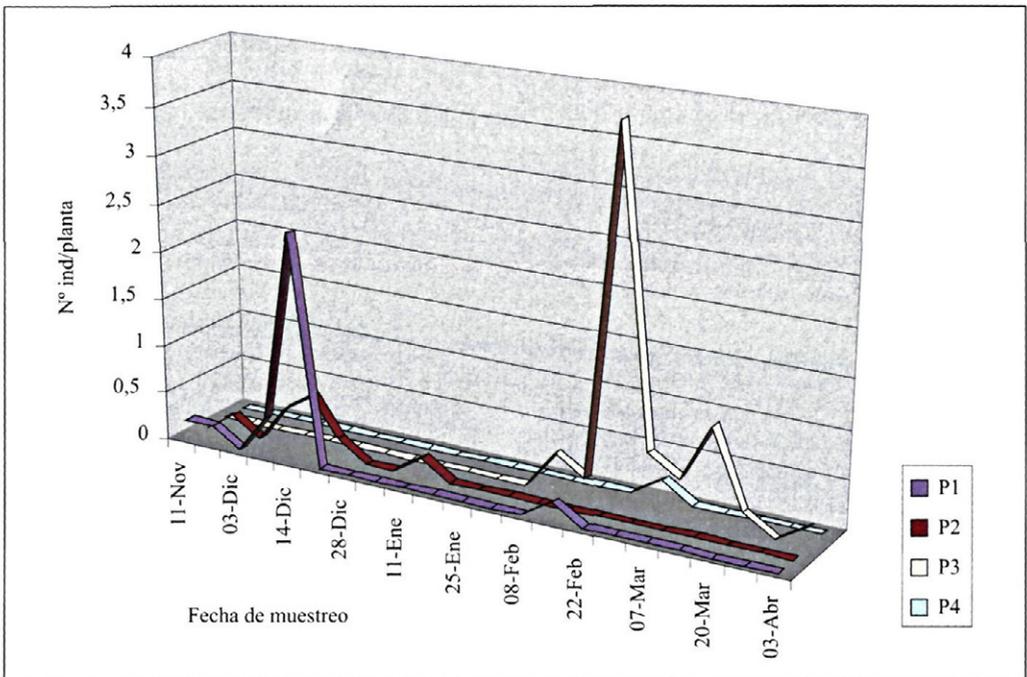


Figura 10b. Fluctuación poblacional de *Epitrix parvula* F. (Coleoptera: Chrysomelidae) durante la campaña 1999-2000

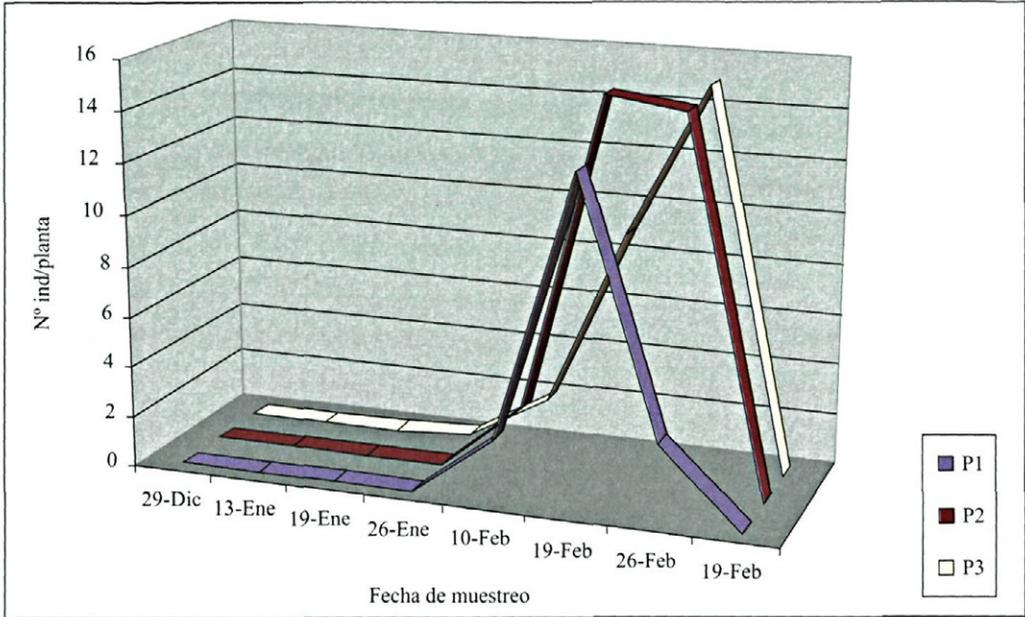


Figura 11a. Fluctuación poblacional de *Dicyphus curcubitaceus* S. (Heteroptera: Miridae) durante la campaña 1997-1998

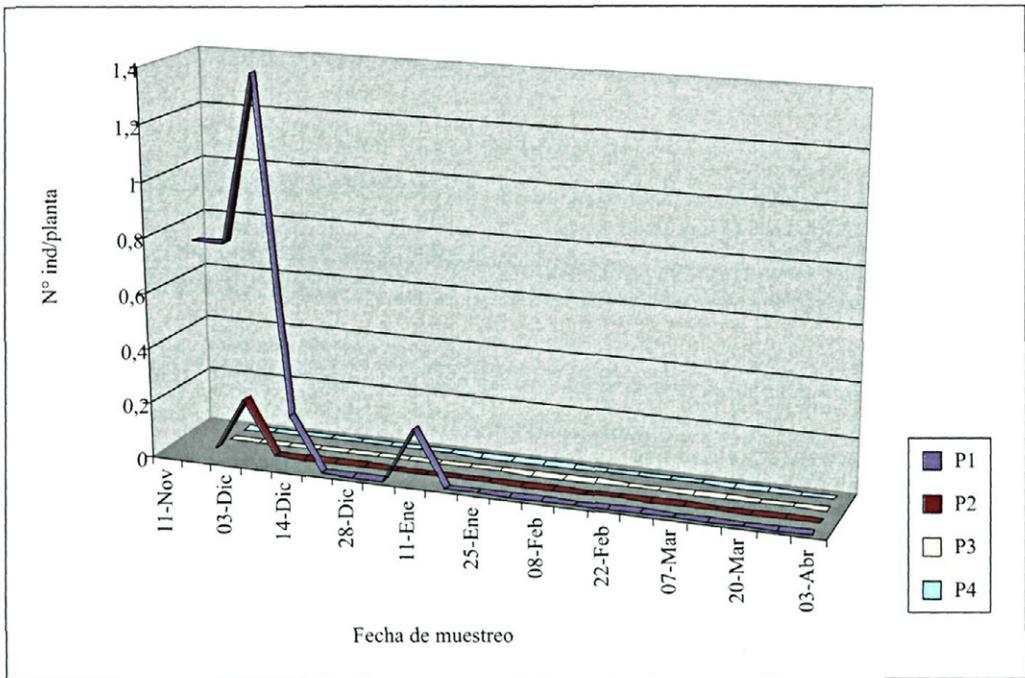


Figura 11b. Fluctuación poblacional de *Dicyphus curcubitaceus* S. (Heteroptera: Miridae) durante la campaña 1999-2000

CONCLUSIONES

Tanto en *P. peruviana* como en *P. ixocarpa*, la especie insectil de mayor relevancia por el daño directo que ocasiona fue *Heliothis subflexa* (Lepidoptera: Noctuidae). Fechas tardías de siembra y plantas de gran desarrollo sin podas podrían escapar a la acción del insecto. Si bien fue hallada una gran diversidad de especies, principalmente en *P. peruviana*, estas mantuvieron bajos niveles poblacionales, lo cual podría estar

relacionado con la presencia de compuestos antialimentarios.

AGRADECIMIENTOS

Al Sr Martín Gómez Alzaga por las tomas fotográficas de *H. subflexa*. A Sr. Alexis Di Carlo por la colaboración en la toma de datos y a la Téc. Flor. M. Julia Pannunzio por su colaboración en la cría en laboratorio de *H. subflexa*.

ABSTRACT

BADO S. G., A. M. CERRI, F. VILELLA. 2005. Insectile fauna associated with two species of *Physalis* (Solanaceae) cultures in Argentine. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 321-333.

With the aim of knowing insectile fauna associated with *Physalis peruviana* and *P. ixocarpa* cultures, weekly surveys were held during two annual periods in order to determine principal harmful and beneficial species. Population fluctuations graphics were made of species considered as the most important because of damages that caused and their densities. The most harmful specie was *Heliothis subflexa* Guenee, 1852 (Lepidoptera: Noctuidae) due to damages produced on fruits. The presence of this specie on *P. peruviana* is related to plant development and seed-planting date.

Key words: *Physalis peruviana*; *Physalis ixocarpa*; insectile fauna; *Heliothis subflexa*; management practices.

REFERENCIAS

- ASCHER, K.R.S., NEMNY, N.E., ELIYAHU, M., KIRSON, I., ABRAHAM, A. & GLOTTER, E. 1980. Insect antifeedant properties of withanolides and related steroids from Solanaceae. *Experientia* 36: 998-999.
- ASCHER, K.R.S., SCHMUTTERER, H., GLOTTER, E. & KIRSON, I., 1981. Withanolides and related ergostane-type steroids as antifeedants for larvae of *Epilachna varivestis*. *Phytoparasitica*, 9 (3):197-205.
- ASCHER, K.R.S., ELIYAHU, M., GLOTTER, E., GOLDMAN, A., KIRSON, I., ABRAHAM, A., JACOBSON, M. & SCHMUTTERER, H. 1987. The antifeedant effect of some new withanolides on three insect species, *Spodoptera littoralis*, *Epilachna varivestis* and *Tribolium castaneum*. *Phytoparasitica*, 15 (1):15-29.
- BADO, S. G., CERRI A. M., VILELLA F. y MOLINA A. (2000). Aspectos morfológicos, biológicos y de ingesta de *Lema bilineata* G. (Coleoptera: Chrysomelidae) en un cultivo de *Physalis peruviana* L. *Bol. San. Veg. Plagas*, 26 (1): 5-10 (España).
- BAUMANN, T. & MEIER, C. 1993. Chemical defence by withanolides during fruit development in *Physalis peruviana*. *Phytochemistry*, 33 (2): 317-321.
- CERRI, A. M., VALLA, J.J. y VILELLA, F. 1998. Producción potencial de frutos en cape goosberry (*Physalis peruviana* L.). XXI Congreso Argentino de Fisiología. Mar del Plata. Resúm. pp: 112-113.
- ELLIGER, C. A., HADDON, W. F., HARDEN, L., WAISS, A. C & WONG, R. Y. 1994. Insect inhibitory steroidal saccharide esters from *Physalis peruviana*. *Journal of Natural Products*, 57 (3): 348-356.
- KARBAN, R. 1992. Inducible resistance in agricultural systems. *In: Phytochemical induction by herbivores*. Ed. D. Tallany and M. Raupp. John Wiley & Sons. New York. Inc. 545 pp.
- KNIGHT, R.J. JR., SPALDING, D.H., KING, J.R., WIDEGUTH, D.L. VON, BENSCHOTER, C.A., BURDITT, J.R. & FONS, J. 1980. Results of fumigation of fruits and vegetables of southern Mexico to control the Mediterranean fruit fly. *Proceedings of the Tropical Region American Society for Hort. Science*, 24:117-125.
- KLINAC, N. J. & WOOD, F.H., 1986. Cape goosberry (*Physalis peruviana*). *Orchardist of New Zealand*, 59:3-103.
- KOSHY, G., VISALAKSHY, A., NAIR, M. R., 1978. *Acanthocoris scabrator* Fabr. a new pest of mango. *Current-Science*, 47 (4): 129-130.
- MAREGGIANI, G. 2001. Manejo de insectos plaga mediante sustancias semioquímicas de origen vegetal: *Manejo Integrado de Plagas*, 60: 22-30.

- METCALF, R.L. & LUCKMANN, W.H. 1978. Introducción al manejo de plagas de insectos. Editorial LIMUSA, Noriega Ed. México. 710 pp.
- MITTER, C., POOLE, R. & MATTHEWS, M. 1993. Biosystematics of the *Heliothinae* (Lepidoptera: noctuidae). *Annu. Rev. Entomol.*, **38**:207-25.
- RHOADES, D.F. 1985. Offensive-defensive interactions between herbivores and plants: their relevance in herbivore population dynamics and ecological theory. *Amer. Naturalist*, **125** (2): 205-238.
- SINGH, R.P., DREW, M.E., SMITH, E. M., BAGNALL, R. H. 1979. Potato virus A lesions on *Physalis* species. *American Potato Journal*, **56** (8):367-371.
- TOMASSINI, T., BARBI, N., RIBEIRO, I. Y XAVIER, D. 2000. Género *Physalis*: Uma revisão sobre vitaesteróides. *Química Nova*, **23** (1): 47-57.
- VIGIANI, A. R. 1990. Hacia el control integrado de plagas. Editorial Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires. Argentina. 124 pp.

(Recepción: 30 agosto 2004)

(Aceptación: 14 junio 2005)