

**ABUNDANCIA ESTACIONAL, HOSPEDEROS ALTERNATIVOS Y PARASITISMO
DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae),
EN CULTIVOS DE PAPA DE LA IV REGIÓN DE CHILE¹**

**Seasonal Abundance, Alternative Hosts, and Parasitism on leafminer
Liriomyza huidobrensis (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae)
affecting potato crops of the IV Region of Chile**

Patricia Larraín S.² y Cristián Muñoz M.²

S U M M A R Y

In Elqui Valley (29° - 30° lat. S), IV Region of Chile, a study was carry out on potato between 1993 and 1997, to determine the composition, seasonal abundance, other hosts and parasitism on leafminers, *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae).

The results indicated that *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), is the dominant species on potato with two population peaks, in fall and spring. Leafminer also affects beans, celery and peas. There is a complex of leafminers parasites, able to reach high levels of parasitism during summer months, regulating the leafminer population.

Key words: *Liriomyza huidobrensis*, population dynamics, parasitism, leafminer.

INTRODUCCIÓN

En el valle del Elqui (29° - 30° lat. S), IV Región de Chile, se producen entre 6.000 y 8.000 hectáreas de papa al año, siendo esta producción relevante, para el abastecimiento de papa primor en Chile. El área se caracteriza por presentar temperaturas moderadas con variaciones estacionales mínimas (máx. \bar{X} 22 °C y min. \bar{X} 9 °C). Estas condiciones relativamente moderadas, favorecen también el desarrollo de altas poblaciones de algunas plagas como áfidos y moscas minadoras, a través de todo el año.

Las moscas minadoras del género *Liriomyza*, son reconocidas en varias partes del mundo por causar un daño económico en diferentes cultivos, principalmente hortícolas. Las larvas al alimentarse del mesófilo de las hojas realizan galerías, provocando oxidación, marchitez y desecamiento de los tejidos foliares, pudiendo llegar a afectar la capacidad fotosintética de las plantas (Neder y Arce 1984; Lizarraga 1990; Chávez y Raman 1987; Midmore y Alcázar 1991; Palumbo *et al.*, 1994).

En Israel, Weintraub y Horowitz (1996), estimaron pérdidas de rendimiento de 30% en cultivos de papa de primavera, debido al ataque de *L. huidobrensis*.

En Chile se ha descrito dos especies de *Liriomyza* atacando al cultivo de la papa, *L. quadrata* y *L. huidobrensis* (Prado, 1991). A pesar de ser inexistente el monitoreo y el conocimiento de los umbrales económicos de esta plaga en papa, las aplicaciones para el control de estas moscas, en la IV región, fluctúan entre 4 y 6 por temporada de cultivo.

El conocimiento de la composición de especies, técnicas de monitoreo, fluctuación estacional y efecto de enemigos naturales de la plaga, es fundamental para el desarrollo de un programa de manejo integrado de minadoras en el cultivo de papa.

La reducción del uso de pesticidas en la producción agrícola es actualmente un tema relevante, y el desarrollo de estrategias de manejo integrado de plagas, entre las que el monitoreo cumple un rol preponderante, puede ayudar a lograr esta reducción.

El objetivo principal de este trabajo, fue estudiar la distribución estacional de moscas minadoras en cultivos de papa de la IV Región de Chile. También

¹Recepción de originales: 25 de septiembre de 1997.

²Centro Regional de Investigación Intihuasi (INIA). Casilla 36/B, La Serena, Chile.

identificar las especies de *Liriomyza* presentes y el efecto de enemigos naturales sobre esta plaga. Además se examinó la eficiencia de las trampas de pegamento amarillas, como una herramienta de monitoreo de la población de moscas minadoras en cultivos de papa.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población de moscas minadoras fue monitoreada en cultivos comerciales de papa, ubicados en el valle del Elqui. El estudio se realizó entre los años 1993 y 1997. Las localidades estudiadas fueron, El Romero (29°53' lat. S; 71°07' long. O), Cerro Grande (29°53' lat. S; 71°14' long. O) y Pan de Azúcar (29°55' lat. S; 71°14' long. O) correspondientes a zonas representativas de producción de este cultivo. Todos los predios monitoreados fueron manejados con prácticas recomendadas de manejo, que incluyen araduras convencionales, y plantación en hileras separadas a 75 cm de la variedad Cardinal, la cual ocupa sobre el 95% de la papa cultivada en este valle. Cada temporada de cultivo con esta variedad tiene una duración promedio de cuatro meses, por lo que las trampas fueron retiradas antes de la cosecha y ubicadas en otro predio con plantaciones nuevas en la misma localidad. Además, en estas localidades los agricultores realizaron aplicaciones de insecticidas tales como metamidophos, cyfluthrin y cyromazine con frecuencias de entre 7 y 15 días para control de las principales plagas.

Liriomyza fue monitoreada utilizando trampas de pegamento amarillas, las cuales han sido reportadas como efectivas para el monitoreo de moscas minadoras por Chandler 1981, Affeldt *et al.*, 1983; Yudin *et al.*, 1987; Chávez y Raman 1987; Zoebisch *et al.*, 1993 y Weintraub y Horowitz, 1996. Las trampas fueron hechas de madera terciada de 3 mm de grosor, pintadas amarillo rey. El tamaño de cada una fue de 23,5 x 14,5 cm. Es decir, que el área de captura fue de 681,5 cm² por trampa considerando ambos lados. Las trampas se ubicaron en posición vertical al suelo a una altura de 50 cm del suelo, evaluándose semanalmente para estimar el número promedio de capturas por trampa por día.

La identificación de las especies de *Liriomyza* se realizó en el laboratorio de entomología del Centro Regional de Investigación Intihuasi del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, separándose las especies de acuerdo a claves taxonómicas para los agromicidos chilenos (Spencer 1982).

La evaluación del parasitismo se realizó en la localidad de Cerro Grande. Semanalmente se tomó 100 hojas al azar con galerías de larvas de *L. huidobren-*

sis. El follaje se trasladó a un invernadero donde se dejó secar por cuatro días. Luego este se llevó al laboratorio en condiciones de 22° ± 2 °C y 60% de HR y se ubicó en cajas de cartón selladas con un tubo de ensayo fijado a uno de sus costados. Tanto las moscas como sus parasitoides, fueron obtenidos en el tubo. Así se determinó, el porcentaje de parasitismo sobre el total de moscas y parásitos emergidos cada semana.

A partir de abril de 1997, se monitoreó semanalmente cultivos de papa, poroto y apio y posteriormente arveja con trampas pegajosas amarillas para determinar en forma relativa la preferencia de *Liriomyza* sp. por diferentes hospederos. Todos estos cultivos monitoreados se encontraban en área adyacentes.

Los datos de temperatura, utilizados para la discusión de las capturas en las localidades de El Romero y Cerro Grande se obtuvieron en la Dirección Meteorológica de Chile, Estación La Florida de La Serena. En el caso de la localidad Pan de Azúcar, las temperaturas se obtuvieron en la Estación Meteorológica del Centro Experimental Pan de Azúcar del INIA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición de especies y hospederos

Liriomyza huidobrensis y *L. quadrata* fueron las únicas especies de moscas minadoras identificadas en las trampas amarillas y obtenidas en el follaje de papa durante esta investigación. *L. huidobrensis* fue considerablemente más numerosa que *L. quadrata* en todos los predios monitoreados. El 97,5% del total de moscas examinadas en 1993 (n = 400), correspondió a *L. huidobrensis*, siendo el resto *L. quadrata* el 2,5% restante.

La predominancia de *L. huidobrensis* en cultivos comerciales de papa indican que esta especie está bien establecida en estos cultivos en el valle del Elqui. A pesar de las numerosas aplicaciones de insecticidas, la especie fue capturada en altas poblaciones con trampas amarillas.

En la Figura 1, se observa que la población de *L. huidobrensis* en el cultivo de papa fue más abundante que en los cultivos de poroto, apio y arveja, y que la época de máximas capturas fue coincidente en todos estos cultivos. Aunque las mayores capturas ocurrieron en papa, los promedios diarios de moscas capturadas en poroto y apio fueron altos, superando a las 100 moscas/trampa/día constituyéndose estos cultivos en importantes hospederos alternativos del insecto en períodos en que no existen cultivos de papa.

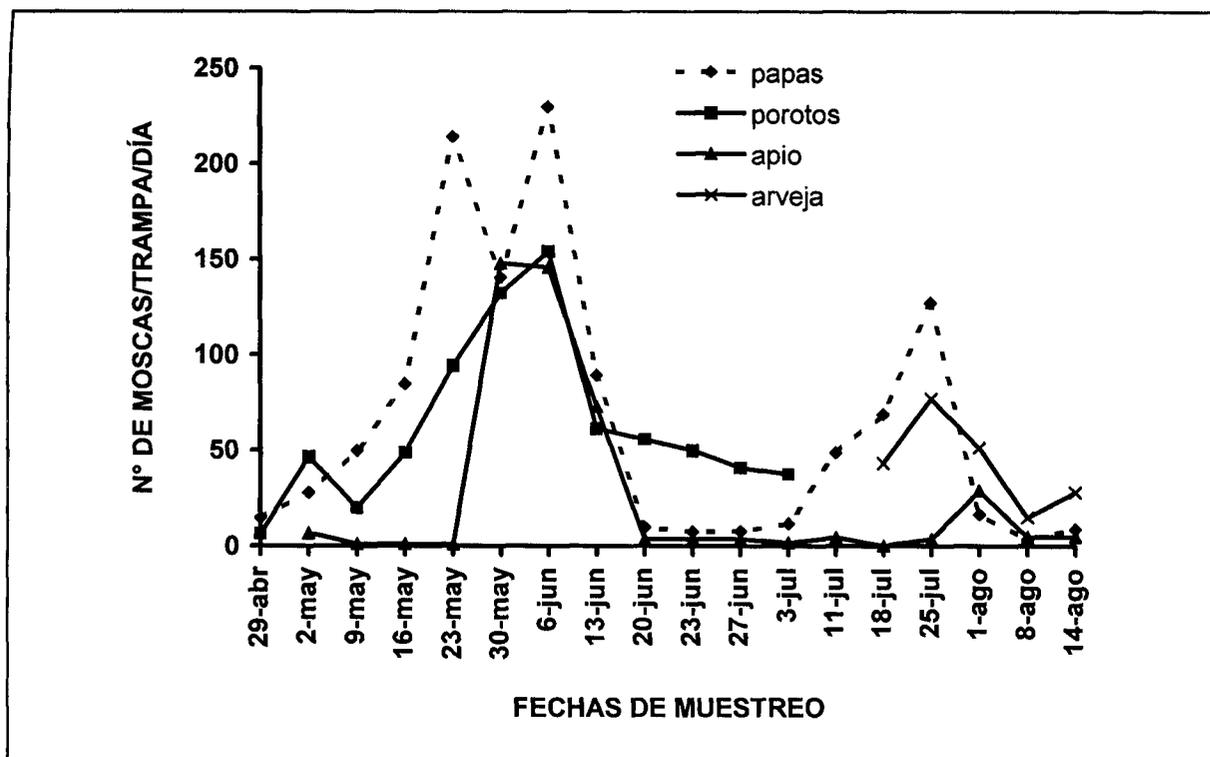


FIGURA 1. Capturas en trampas de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Bl.) en diferentes cultivos. La Serena. 1997.

FIGURE 1. Trap catches of the leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Bl.) in different crops. La Serena. 1997.

Estudios realizados por Trumble y Nakakihara (1983) y Palumbo *et al.* (1994), muestran que hospederos alternativos de *Liriomyza trifolii* son fuentes de infestación severa de la plaga cuando son plantados cercano o adyacentes a hospederos principales de esta.

Abundancia estacional de *L. huidobrensis*

Las trampas de pegamento amarillas parecen ser útiles para predecir el período de infestación de *L. huidobrensis* en plantas de papa. El período de máxima densidad de población de moscas capturadas se correlacionó con el daño observado en las plantas, las cuales presentaron síntomas de ataque de larvas, como galerías y oxidación del tejido foliar aproximadamente dos semanas más tarde del máximo de moscas capturadas en las trampas amarillas.

Aunque se registraron variaciones entre años y entre las distintas localidades monitoreadas, las máximas poblaciones de moscas ocurrieron consistentemente durante los períodos de otoño y primavera (Figura 2 a, b y c). El incremento de la población de la mosca en primavera concuerda con las

observaciones de Herrera (1963); Marquera (1981); Redolfi (1985); Galantini y Redolfi (1992) y Sánchez (1990) para *L. huidobrensis* en papa, en Perú.

Entre las localidades monitoreadas, El Romero registró las mayores poblaciones del insecto (1.360 moscas/trampas/día, el 25 de mayo de 1995) (Figura 2a). Se observa también una concentración de capturas, por sobre 200 moscas/trampa/día, entre mediados de septiembre y mediados de noviembre en esta localidad, con un alza poblacional hasta 900 moscas/trampa/día entre fines de noviembre y principios de diciembre de 1995. Este aumento de población de *Liriomyza* en primavera pudo deberse al aumento de temperatura, con promedios que fluctuaron entre los 12 y 15 °C.

En la localidad de Cerro Grande (Figura 2b) las capturas fueron, en general menores que en El Romero, sin embargo, se registraron altas poblaciones con capturas de sobre 800 moscas/trampa/día, también en mayo de 1995. Cabe resaltar que esta fue la única localidad en que se registró capturas sobre las 200 moscas/trampa/día en meses de invierno.

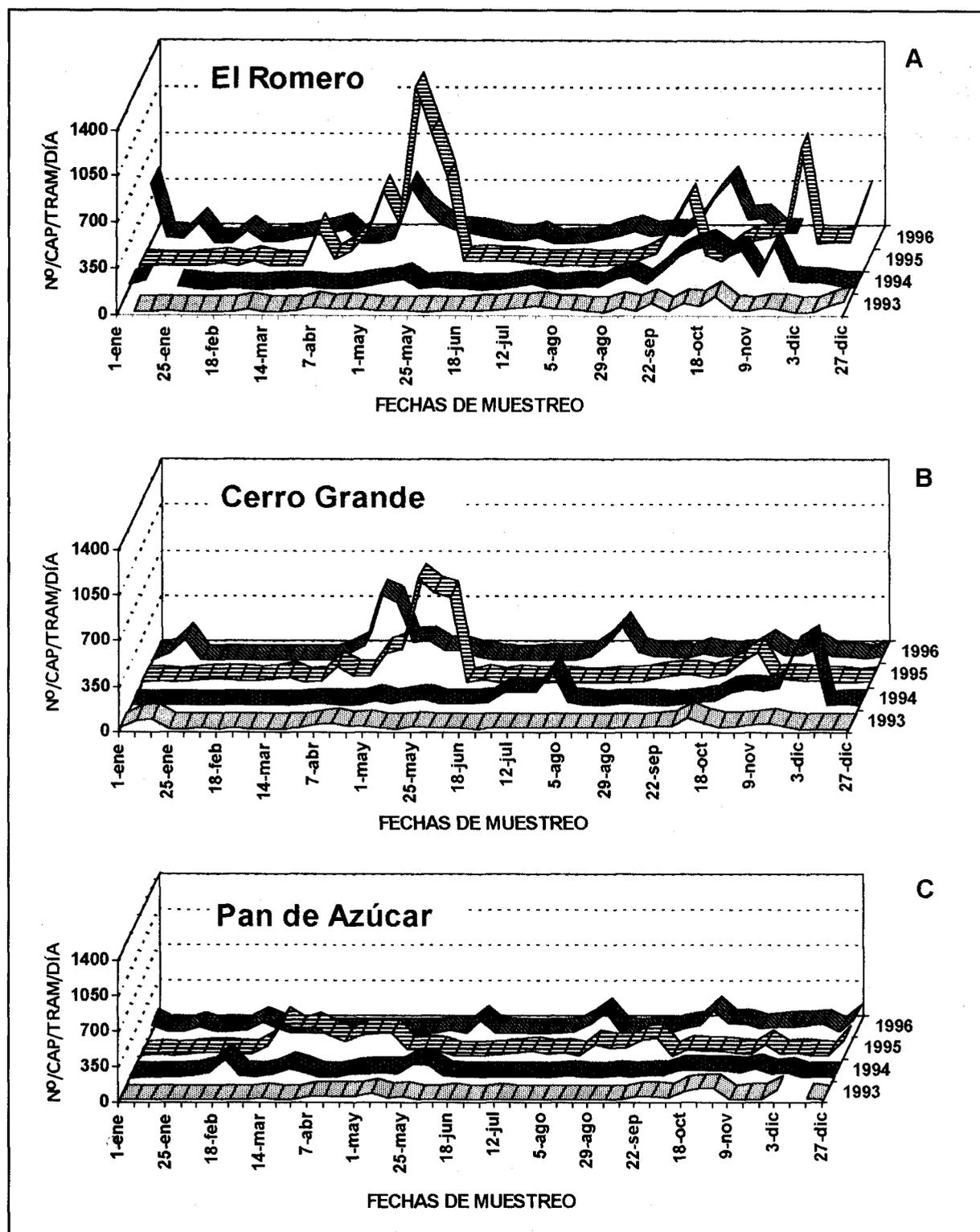


FIGURA 2. Fluctuación poblacional de *Lirio-myza huidobrensis* (Bl.) entre 1993 y 1996 en El Romero (A), Cerro Grande (B) y Pan de Azúcar (C), IV Región de Chile.

FIGURE 2. Population fluctuation of *Lirio-myza huidobrensis* (Bl.) between 1993 and 1996 in El Romero (A), Cerro Grande (B) and Pan de Azúcar (C), IV Region of Chile.

El gran aumento de la población de moscas minadoras en otoño de 1995, tanto en las localidades de El Romero como de Cerro Grande, pudo deberse a las mayores temperaturas registradas en ese período, las cuales alcanzaron temperaturas promedio diarias sobre 14°C a principios de junio (Figura 3a).

En Pan de Azúcar, la abundancia de la mosca en todas las temporadas estudiadas fue menor a la registrada en las otras localidades (Figura 3b). Sin embargo y coincidiendo con las otras localidades, en otoño de 1995 ocurrió la máxima abundancia de *L. huidobrensis* superando a las 200 moscas/trampa/día.

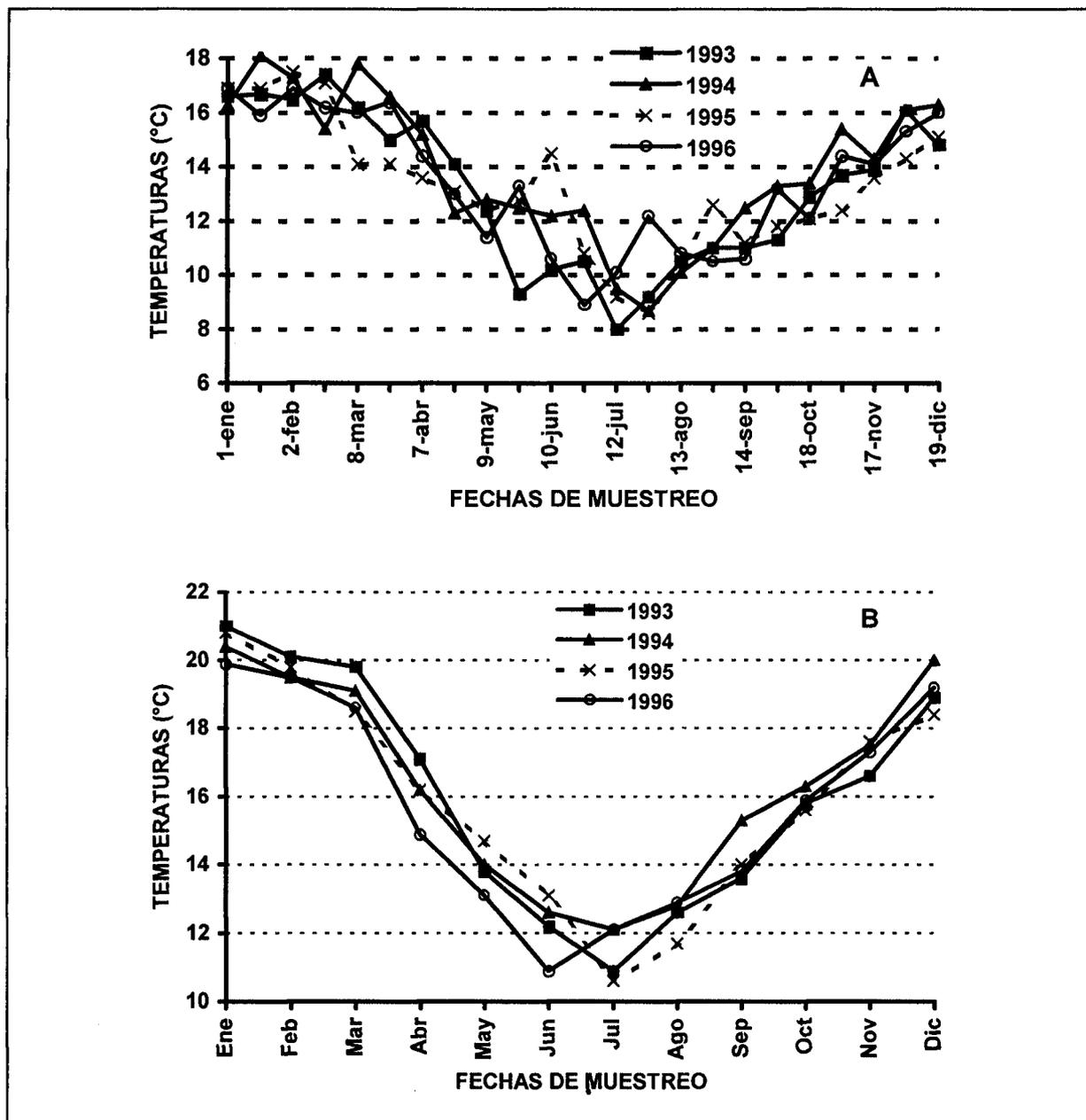


FIGURA 3. Temperaturas promedio diarias registradas entre 1993 y 1996 en El Romero y Cerro Grande (A) y Pan de Azúcar (B). La Serena, IV Región, Chile.

FIGURE 3. Daily mean temperature registered between 1993 and 1996 in El Romero and Cerro Grande (A), and Pan de Azúcar (B). La Serena, IV Region of Chile.

De acuerdo a las capturas registradas en las trampas, las mayores poblaciones de la mosca minadora ocurrieron con temperaturas que fluctuaron entre los 12 °C y los 16 °C (Figura 3a y b).

También se observó que el desarrollo de este insecto con temperaturas inferiores a los 11 °C disminuye considerablemente. Por otra parte, registros térmicos de los meses de verano de 14 a 21 °C (Figura 3 a y b), ofrecen según Lizarraga (1990), condiciones óptimas para el desarrollo de *L. huidobrensis*, sin embargo, la población capturada en estos meses fue baja en todas las localidades estudiadas, lo cual pudo deberse a la acción de un complejo de parasitoides del insecto.

Parasitismo

En la Figura 4, se observa el aumento notable del parasitismo sobre *L. huidobrensis* a partir de diciem-

bre, alcanzando al 95% a principios de febrero, y reduciendo significativamente a la emergencia de moscas adultas en pleno verano. Posteriormente en abril el parasitismo declina, posiblemente debido a temperaturas más bajas, lo que ocasiona que *Liriomyza* en otoño alcance altos niveles de población.

Los parásitos criados desde *L. huidobrensis* en hojas de papa, incluyen a: *Chrysocharis* sp. (95,3%) (Hymenoptera Eulophidae), *Halticoptera patellana* (2,74%) (Hymenoptera: Pteromalidae) y *Ganaspidium* sp. (1,9%) (Hymenoptera: Cynipidae).

Estos resultados no concuerdan con Neder y Arce (1984), quienes reportan a la especie *Euparacrias phytomyzae* como responsable del 84,7% del parasitismo de *L. huidobrensis*, aunque encontró otras tres especies parasitando al insecto.

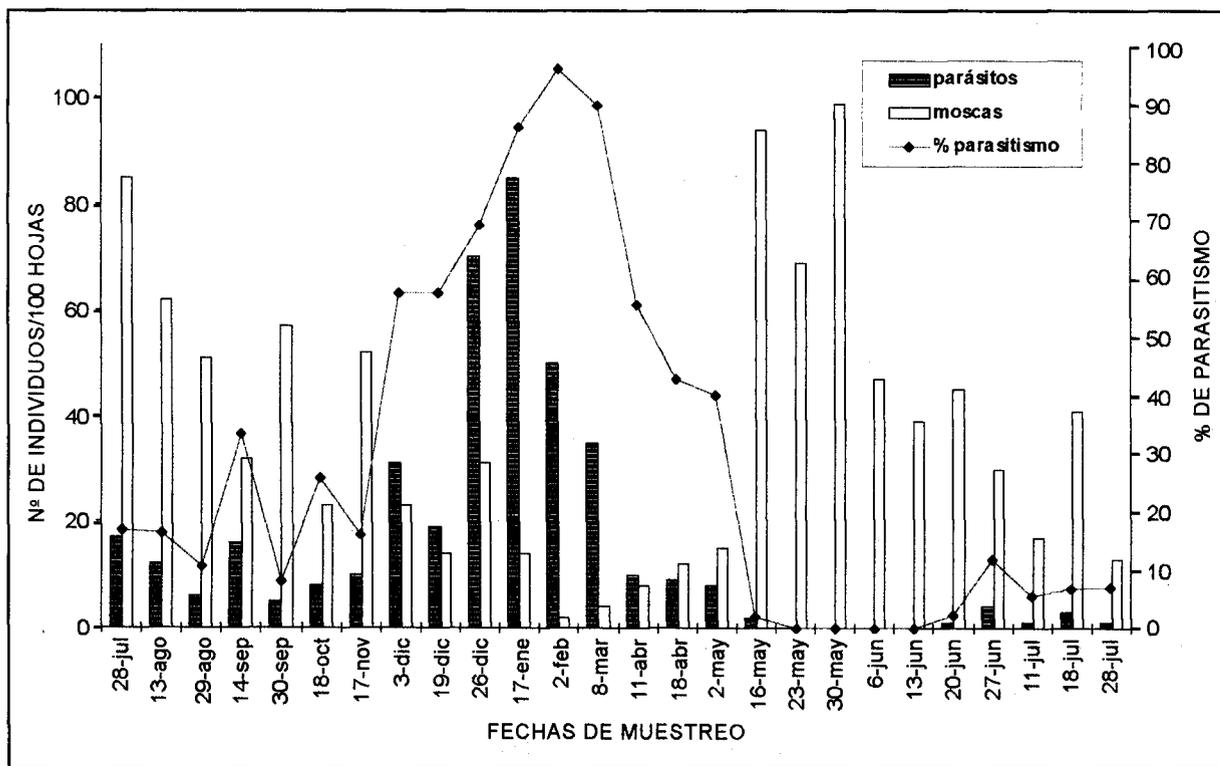


FIGURA 4. Porcentaje de parasitismo en *Liriomyza huidobrensis* (Bl.) Cerro Grande, La Serena. Temporada 1996-1997.

FIGURE 4. Percentage of parasitism on *Liriomyza huidobrensis* (Bl.) Cerro Grande, La Serena. 1996-1997.

RESUMEN

Se realizó un estudio en tres localidades del valle del Elqui (29°-30° lat. S), IV Región de Chile, para determinar la abundancia estacional; composición de especies, importancia de otros hospederos y parasitismo en moscas minadoras del género *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) en cultivo de papa.

Los resultados indican que *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) es la especie dominante, correspondiendo al 97,5% de la población que infesta al cultivo en la Región, presentando dos máximas pobla-

cionales al año, otoño y primavera, con capturas promedios de hasta 1.300 moscas/trampa/día. Otros hospederos que resultaron con altas infestaciones de esta especie fueron poroto, apio y arveja. Se determinó un complejo de especies parasitando a *L. huidobrensis*, los cuales aumentan considerablemente en verano, logrando regular la población de moscas en forma significativa.

Palabras claves: Mosca minadora, *Liriomyza huidobrensis*, dinámica poblacional, parasitismo.

LITERATURA CITADA

- AFFELDT, H.; THIMIGAN, R.; SMITH, F. and WEBB, R. 1983. Response of the green house whitefly (Homóptera: Aleyrodidae) and the vegetable leaf mines (Diptera: Agromyzidae) to Photospectra. J. Econ. Entomol. 76: 1405-1406.
- CHÁVEZ, G. and RAMAN, K. 1987. Evaluation of Trapping and trap type to reduce damage to potatoes by the leafminer, *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). Insect science and application. Vol. 8 (3): 369-372.
- CHANDLER, L.D. 1981. Evaluation of different shapes and color intensities of yellow traps for use in population monitoring of dipterous leaf miners. Southwest. Entomol. 6: 233-237.
- GALANTINI, L. y REDOLFI, I. 1992. Niveles de infestación y parasitismo de *Liriomyza huidobrensis* en papa cultivada sin aplicación de insecticidas. Rev. Per. Ent. 35: 101-106.
- HERRERA, J. 1963. Problemas insectiles del cultivo de la papa en el valle de Cafete. Rev. Per. Ent. 6: 1-9.
- LIZARRAGA, A. 1990. Biología de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) en papa (Diptera: Agromyzidae). Revista Latinoamericana de la papa. Vol. 3: 30-39.
- MAQUERA, D. 1981. Control químico de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) en papa del Valle de Cafete. Rev. Per. Ent. 24: 147-148.
- MIDMORE, D. and ALCÁZAR, J. 1991. Mixed Planting of potato cultivars: Growth, yield and leafminer damage in the cool tropics. Expl. Agric. Vol. 27: 305-318.
- NEDER, L. y ARCE, M. 1984. Revisión y nuevos aportes al conocimiento bioecológico de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) Acta Zoológica Lilloana. 37 (2): 295-301.
- PALUMBO, J.; MULLIS, C. and REYES, F. 1994. Composition, seasonal abundance and parasitism of *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) species on lettuce in Arizona. J. Environ. Entomol. 87 (4): 1070-1077.
- PRADO, E. 1991. Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. INIA. Boletín Técnico N° 160. 207 p.
- SÁNCHEZ, G. 1990. La mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) y sus parasitoides en el cultivo de papa. Rev. Agronomía. Vol. XXXVIII(1): 21-36.
- SPENCER, H. 1982. Agromyzidae (Diptera) in Chile. In: Stuttg. Beitr. N.A. Turk (A) p.: 1-55.
- TRUMBLE, J. and H. NAKAKIHARA, 1983. Occurrence, parasitization, and sampling of *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) infesting celery in California. Environ. Entomol. 12: 810-814.
- WEINTRAUB, P. and HOROWITZ, R. 1996. Spatial and Diel activity of the Pea Leaf miner (Diptera: Agromyzidae) in potatoes, *Solanum tuberosum*. Env. Entom. 25 (4): 722-726.
- YUDIN, L.; MITCHELL, W. and CHO, J. 1987. Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homóptera: Aphididae) and leafminers in Hawaiian lettuce farms. J. Econ. Entomol. 80: 51-55.
- ZOEBISH, T.; STIMAC, J. and SCHUSTER, J. 1993. Methods for estimating adults densities of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in starker tomato field. J. Econ. Entomol. 86: 523-528.