

CA16008UNLP

UNIVERSIDADE: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

AUTORES: Pablo Catalana (pcatalano@uol.com.ar); Pablo Sceglio (pablosceglio@uol.com.ar); M. Ricci; A. Kahan; S. Padín

**HACIA UN MANEJO NO CONTAMINANTE DEL CULTIVO DE REPOLLO:
UTILIZACIÓN DE SUSTANCIAS DE ORIGEN VEGETAL COMO
REPELENTE DE ÁFIDOS**

Palabras clave: *Myzus persicae*; *Brevicoryne brassicae*; laurel; lemongrass; cineol

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el aumento espectacular de las producciones agrícolas, se ha debido a la utilización de material vegetal seleccionado y a la introducción de nuevas técnicas de cultivo, entre las que figura un mayor uso de los plaguicidas. La utilización masiva de agroquímicos sintéticos de amplio espectro para el control de plagas y enfermedades, ha ocasionado desarrollo de resistencia, aparición de nuevas plagas, eliminación de entomofauna benéfica, contaminación ambiental y otros daños accidentales derivados del mal uso y aplicación (Pascual-Villalobos, 1996; Elbert, A., 2002).

Sin embargo, existen otros métodos de control más atractivos y menos contaminantes como el empleo de los insecticidas botánicos, constituyendo una alternativa posible para el manejo de plagas, por su eficacia, bajo impacto ambiental y escaso costo de producción (Defagó *et al.*, 1996). Las sustancias de origen vegetal son utilizadas sobre diversas plagas en forma de extractos vegetales y aceites esenciales, fáciles de ser obtenidas, inocuas para los aplicadores y consumidores, provocando en insectos mortalidad, repelencia, inhibición de la oviposición, reducción del desenvolvimiento larval, de la fecundidad y fertilidad de los adultos (Oliveira y Vendramim, 1999).

Existen numerosos antecedentes sobre metabolitos secundarios de las plantas que pueden utilizarse en el control de *Myzus persicae* Sulzer, como el piretro, *Chrysanthemum cinerariifolium* (Stein y Klingauf, 1990); los glucosinolatos extraídos de hojas de varias crucíferas (Narang y Atwal, 1986; Cole, 1997), *Solanum berthaultii* como repelente (Gibson y Pickett, 1983) y el DMDP (2,5 dihidroximetil 3,4 dihidroxipirrolidina) extraído de hojas de leguminosas, que tiene acción sistémica como insecticida (Watson *et al.*, 1992). El aceite esencial de laurel (*Laurus nobilis* L.) como repelente de *M. persicae* en cultivo de pimiento y repollo Ricci *et al.*, (2002a); otros autores (Ricci *et al.* 2002b), comprobaron la repelencia de

los aceites esenciales de lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf.) y del laurel sobre *Brevicoryne brassicae* L. El sinigrin, componente específico de crucíferas, puede comportarse de diferentes maneras: fagoestimulante en *B. brassicae*., tolerante para los áfidos polífagos como *M. persicae* y deterrente para los que no se alimentan exclusivamente de crucíferas (Pickett *et al.*, 1992). Otros autores (Machado *et al.*, 1995; Ricciardi y Esquivel, 1986), determinaron el efecto repelente de aceites esenciales extraídos de hojas de laurel (*Laurus nobilis* L.) sobre ninfas y adultos de *Periplaneta americana* L. (Blattaria: Blattidae).

En la Argentina *M. persicae*, es una especie muy difundida principalmente sobre hortalizas y frutales del género *Prunus*. Espur y Mansur (1968) comprobaron el ciclo sexuado en Mendoza (holociclo), no habiéndose verificado hasta el presente este tipo de ciclo biológico en otra zona del país (Delfino, 1983; Ortego & Carrillo, 1995; Ortego, 1998), esto se debe probablemente a que *M. persicae* posee una temperatura umbral de 3,7 °C (Ricci *et al.*, 1998) por lo tanto para nuestra región con inviernos benignos, predominan las formas partenogénicas vivíparas (anholociclo) fundamentalmente sobre especies de las familias crucíferas y compuestas.

Actualmente está distribuido en todo el mundo (Blackmann & Eastop, 1984) y su polifagia (Van Emden *et al.*, 1969), le permite producir grandes poblaciones de individuos alados que visitan y colonizan distintos cultivos. Dentro de las hortícolas más afectadas encontramos, papa, pimiento, lechuga, crucíferas, espinaca, remolacha y apio (Cole, 1997; Costello & Altieri, 1995; Delfino, 1983; Fereres *et al.*, 1996; Godfrey & Chaney, 1995; Hollingsworth & Gastonis, 1990; Martínez *et al.*, 1998; Mohamad & Van Emden, 1989; Montllor & Tjallingii, 1989; Pelletier, 1990; Ricci *et al.*, 1998).

Diversos autores han estudiado el comportamiento biológico del áfido sobre distintos huéspedes, así Lowe (1973) determinó que los distintos cultivos producen cambios en el comportamiento y la fisiología de los áfidos, determinando por ejemplo la aparición de alados y que en el caso de *M. persicae*, coloniza mucho más a la remolacha que a *Vicia faba* o a la col china. De la misma manera existen referencias sobre la preferencia y la modificación de los parámetros poblacionales de distintos pulgones sobre diferentes variedades de un mismo cultivo, en los mismos se determinó variaciones importantes en la fecundidad y en la longevidad, entre otros estadísticos (Martínez *et al.*, 1995; Reinink *et al.* 1989; Ricci *et al.*, 1996; Vasicek & Ricci, 1995; Ricci *et al.*, 1999.a; Ricci *et al.*, 1999.b; Vasicek *et al.*, 1998).

Uno de los problemas de mayor incidencia en los cultivos de Crucíferas, en Argentina, es la presencia de *B. brassicae* L. que provoca daños de tipo directo e indirecto (Iengo *et al.*,

1985; Spak, 1992; González, 1989; Lara *et al.*, 1978; Limongelli, 1992; Ricci *et al.*, 2000a). Este áfido llamado comúnmente “pulgón ceniciento”, se lo considera autoico por la alta especificidad con su huésped, alimentándose de un grupo de hospederos taxonómicamente relacionados (oligófago) de la familia Crucíferas (Takada, 1979; Trumble *et al.*, 1982; Valencia *et al.*, 1976; Salgado, 1983).

Para implementar un programa de Manejo Integrado de Plagas se hace indispensable conocer los parámetros demográficos de los áfidos en los distintos cultivos, para poder así efectuar luego estimaciones a cerca de su comportamiento a campo. Estos estudios básicos permitirían estudiar la respuesta de los pulgones a distintas tácticas de control, y evaluar como puede variar la eficiencia de las mismas sobre distintos cultivos hortícolas.

Objetivo: Evaluar los efectos directos (repelencia) e indirectos (modificación de los parámetros biológicos y poblacionales) de los aceites esenciales de laurel *L. nobilis*, lemongrass *C. citratus* y del cineol (componente mayoritario del laurel), sobre *M. persicae* y *B. brassicae* en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal: Para la obtención de los extractos vegetales se utilizarán hojas de laurel, lemongrass y eucalipto provenientes de plantas cultivadas en el campo didáctico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Crianza y selección de insectos: Las poblaciones iniciales de *M. persicae* y *B. brassicae* serán recolectadas de cultivos hortícolas existentes en el Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. La crianza del áfido se realizará sobre plantines, en vidriera experimental a 25 ± 5 °C de temperatura y 70 ± 5 % de humedad relativa.

Obtención de los extractos vegetales: Los aceites esenciales de laurel y lemongrass serán extraídos de hojas sometidas a destilación por arrastre con vapor de agua, recogiendo la esencia en trampa tipo Clevenger (Güenther, 1948). La identificación de los principales componentes de las esencias se realizará por cromatografía en fase gaseosa con inyector capilar (1:100), dos columnas de 60 m x 0.25 mm de diámetro y 0.25 micrones de espesor de capa fina (una de metil silicona y otra de Carbowax 20 M) y detectores de ionización de llama (FID). La cuantificación se obtendrá según el porcentaje de áreas e identificación de los picos por comparación con testigos (Bandoni, *et al.*, 1993).

Técnica de aplicación: Los tratamientos se realizarán por pulverización directa sobre plantas

de diferentes especies hortícolas con cuatro hojas verdaderas, dispuestas en macetas individuales. Se utilizará un micropulverizador accionado por bomba de vacío “Cience 2091”, con motor “Degat” MA 33/4 N° 2547 de 1/3 H.P. V 220 A3 a 1450 r.p.m.. En cada planta, luego de la pulverización, se colocarán con pincel en la zona del cuello, 10 pulgones adultos. El aceite esencial de laurel será formulado en solución acuosa empleando como emulsionante 2 % de INSOL (oleato de polietilenglicol) y las concentraciones ensayadas serán 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 y 3%, con cinco repeticiones y un testigo en blanco. Para el aceite esencial de lemongrass se utilizará como emulsionante lecitina de soja al 0.5 % y las concentraciones a evaluar 0.5, 1, 2, 3, 4 % con cinco repeticiones y el testigo correspondiente. En cuanto al cineol el emulsionante a utilizar será 2% oleato de polietilenglicol (INSOL) y las concentraciones a evaluar serán 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 y 3%, con cinco repeticiones y un testigo en blanco.

Luego de la aplicación se realizarán los recuentos de los pulgones presentes en cada planta a las 6 y 24 horas, transformándolos en porcentaje de repelencia: $\%R = [(10 - \text{número de pulgones sobre la planta}/10) \times 100]$.

Análisis estadístico: Para el análisis estadístico se utilizará un ANOVA de dos vías y Test de Tukey ($\alpha=0.05$)

Tablas de vida: Se realizará el seguimiento diario de cohortes de *M. persicae* y *B. brassicae*, formadas por 40 ninfas neonatas (de cada áfido), en cámara climatizada a 20°C, 60-70% H.R., 14 horas de fotofase. Se dispondrán individualmente en recipientes de crianza, alimentándolas con plantas jóvenes de los hospederos hortícolas. Se registrarán los datos desde el inicio (ninfas de 24 horas) hasta el estado adulto y su descendencia hasta la muerte de la última hembra. Se calcularán los siguientes parámetros: a) período ninfal, definido como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la cuarta muda; b) período pre-reproductivo, desde la cuarta muda hasta la primera larvipoición; c) período reproductivo, considerado como el tiempo que transcurre desde la puesta de la primera hasta la última ninfa y d) período post-reproductivo, desde este momento hasta la muerte del áfido. La longevidad se considerará como la duración total de vida y la fecundidad como la descendencia promedio de los individuos (hembras) que alcanzaron el estado adulto en cada una de las cohortes. Estos valores serán comparados mediante ANOVA y Test de Tukey con $\alpha=0.05$.

A partir de la confección de tablas de vida se estimarán los estadísticos vitales: supervivencia por edades (l_x); fecundidad (m_x) y los siguientes parámetros poblacionales: Tasa reproductiva neta (R_0), Tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m), tiempo generacional (T),

tiempo generacional de la cohorte (T_c) y tiempo de duplicación (D).

Con el fin de evaluar las posibles modificaciones de los estadísticos vitales y de los parámetros poblacionales de *M persicae* y *B. brassicae* cuando han sido sometidos a la acción de los compuestos naturales utilizados, se procederá a realizar las correspondientes tablas de vida, en primera instancia el testigo sin tratar y luego se realizarán topicaciones en cada individuo de la cohorte con las concentraciones evaluadas en el ensayo de repelencia.

Para la comparación de las r_m correspondientes se obtendrán las " r_m " estimadas junto con su error standard (E.S.) para cada cohorte mediante el procedimiento "Jackknife" (Tukey, 1958; Hulting *et al* , 1990).

RESULTADOS

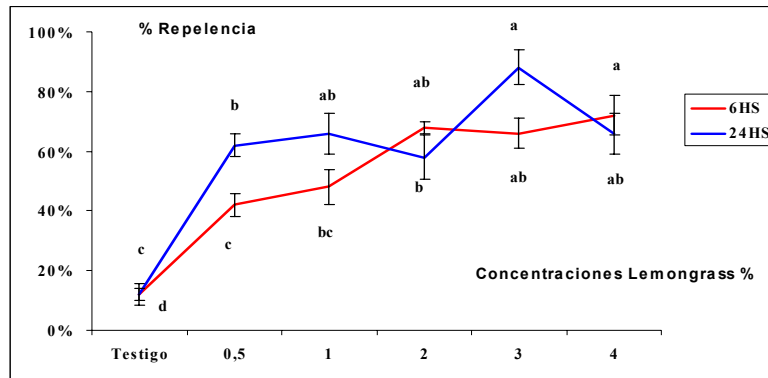


Gráfico 1: Porcentaje de repelencia obtenido con la aplicación del aceite esencial de lemongrass, sobre *B. brassicae* en repollo.

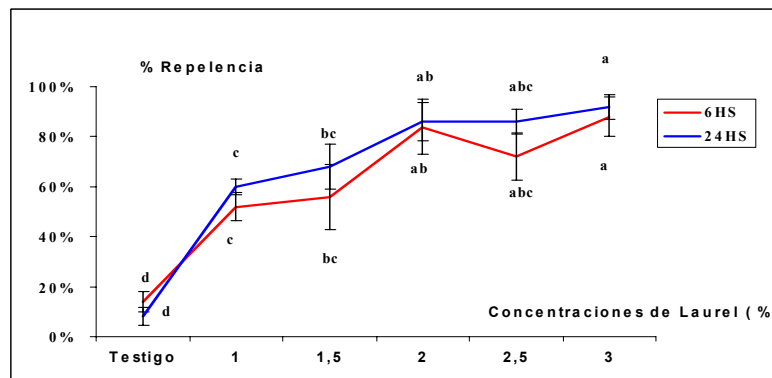


Gráfico 2: Porcentaje de repelencia obtenido con la aplicación del aceite esencial de laurel, sobre *B. brassicae* en repollo.

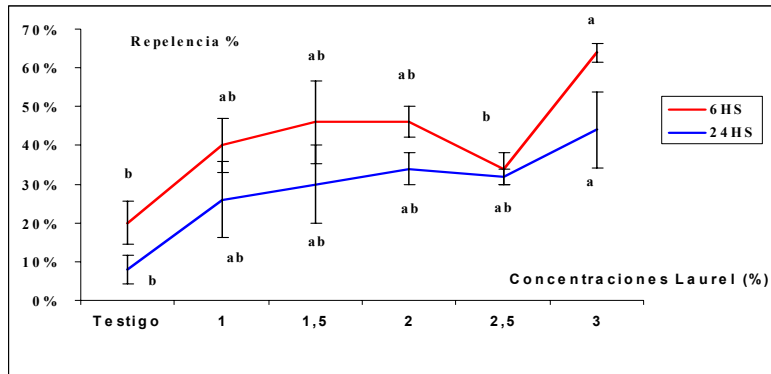


Gráfico 3: Porcentaje de repelencia obtenido con la aplicación del aceite esencial de laurel, sobre *M. persicae* en repollo.

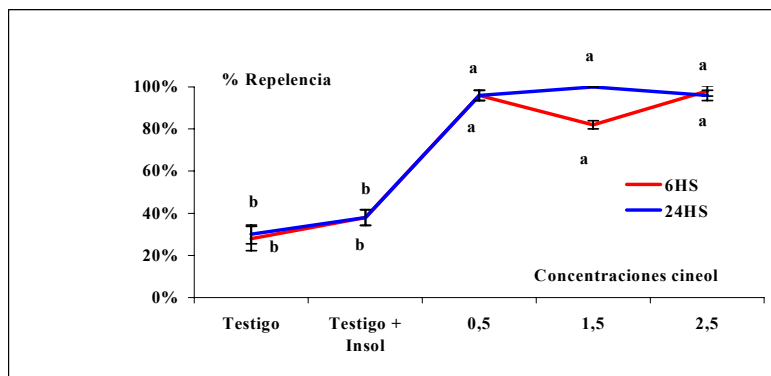


Gráfico 4: Porcentaje de repelencia obtenido con la aplicación del extracto de cineol, sobre *B. brassicae* en repollo.

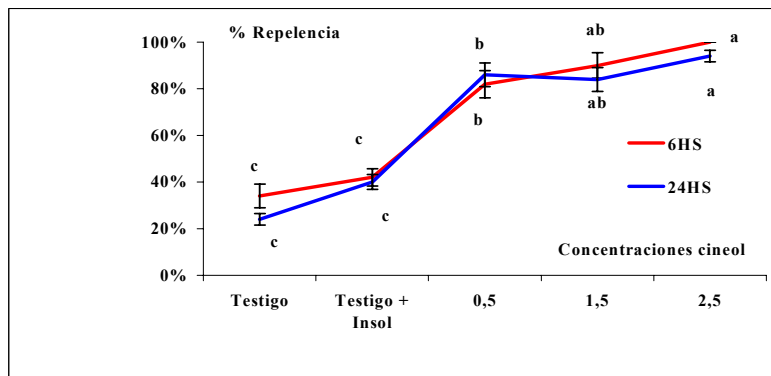


Gráfico 5: Porcentaje de repelencia obtenido con la aplicación del extracto de cineol, sobre *M. persicae* en repollo.

Cuando se aplicó el aceite esencial de lemongrass sobre *B. brassicae*, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas para las concentraciones probadas ($F=37.45$; $p=0.0000$), y para los momentos de observación ($F=5.80$; $p=0.02$). Como se observa en el Gráfico 1, los máximos valores de repelencia obtenidos, fueron del 72 al 88 % a las 6 y 24

horas respectivamente, cuando la esencia se aplicó al 4 % de concentración.

Para el aceite esencial de laurel, cuando el mismo se aplicó sobre *B. brassicae*, se lograron diferencias significativas para las concentraciones evaluadas ($F=27.22$; $p=0.0000$), mientras que no existieron diferencias entre los momentos de observación a las 6 y 24 hs ($F=1.55$; $p=0,21$). Se observa en el Gráfico 2, que la máxima repelencia se logró a las 24 horas de la aplicación, con un 90 % de insectos repelidos, cuando se utilizó la esencia de laurel al 3 %, mientras que el menor valor obtenido fue del 60 % cuando se empleó la formulación al 1%.

Para *M. persicae*, se hallaron diferencias tanto para las concentraciones probadas ($F=7.23$; $p=0.0000$) como para los momentos de observación ($F=10.31$; $p=0.0024$). Así puede observarse en el Gráfico 3, que la mayor repelencia (65 %) se obtuvo a las 6 horas de la aplicación, cuando se aplicó el aceite esencial de laurel al 3 %, y la menor (40 %), cuando se aplicó al 1 % de concentración.

La utilización del extracto de cineol sobre *B. brassicae*, arrojó diferencias significativas únicamente para las concentraciones evaluadas ($F=222.05$; $p=0.0000$), diferenciándose los testigos del resto de las concentraciones, las cuales no mostraron diferencias entre las mismas. Como se observa en el Gráfico 4, los porcentajes de repelencia logrados oscilaron entre un 96 a un 98 % para la menor (0.5 %) y mayor concentración (2.5 %) respectivamente.

El empleo del cineol sobre el áfido *M. persicae*, obtuvo resultados similares a los hallados para *B. brassicae*. Se observaron diferencias significativas únicamente para las concentraciones ($F=104.13$; $p=0.0000$). La mayor repelencia lograda fue del 96 % cuando se aplicó la formulación al 2.5 % y la menor, de 84 %, cuando se aplicó el extracto formulado al 0.5 %.

Si bien el extracto de cineol fue extraído a partir del aceite esencial de eucalipto, como puede observarse en la Tabla 1, es uno de los componentes mayoritarios del aceite esencial de laurel, por tal motivo, y dado los elevados porcentajes de repelencia obtenidos con el extracto de cineol, se podría suponer que el mismo constituye el principio activo responsable de la actividad repelente del laurel.

Compuesto	Porcentaje
alfa tuyeno	0.3
alfa pineno	2.1
canfeno	0.1
sabineno	4.2
mirceno	0.3
beta pineno	2.0
limoneno	0.9
1,8-cineol	29.3
linalol	31.3
beta cariofileno	1.0

Tabla 1. Componentes del aceite esencial de *L. nobilis* obtenidos por cromatografía gaseosa.

CONCLUSIONES

Se concluye que la utilización de sustancias de origen vegetal para el manejo de áfidos, es una herramienta a tener en cuenta dentro en la producción orgánica sustentable del cultivo de repollo.

REFERENCIAS

- BANDONI, A. L.; NADINIC, E.; CAULA, S. y COUSSIO, J.D. Utilización de los mapas cromatográficos como método de evaluación de los aceites esenciales. *Anales de SAIPA* (Sociedad Argentina para la Investigación de Productos Aromáticos). 11:107-112. 1993.
- BLACKMAN, R.L. & EASTOP, V.F. Aphids on the world's crops. An identification guide. John Wiley and Sons, Chichester. 466 pp. 1984.
- COLE, R. A. The relative importance of glucosinolates and amino acids to the development of two aphid pest *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* on wild and cultivated Brassica species. *Ent. exp. Appl.* 85(2): 121-133. 1997
- COSTELLO, M. J. & ALTIERI, M. A. Abundance, growth rate and parasitism of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Homoptera : Aphididae) on broccoli grown in living mulches. *Agric. Ecosys. Environ.*, 52(2-3):187-196. 1995.
- DEFAGÓ, M. T.; VALLADARES G.; BANCHIO, E.; y PALACIOS, S. Actividad insecticida y antialimentaria de diferentes estructuras de *Melia azedarach* L. *IV Congreso Argentino de Entomología*. Mar del Plata. Argentina. pp 107. 1996.
- DELFINO, M.A. Reconocimiento de los pulgones (Homoptera: Aphididae) frecuentes en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la República Argentina. *CIPRON, Rev. Invest.*, 1(3): 123-134. 1983.
- ELBERT, A. Monitoreo y manejo de la resistencia de *Myzus persicae* con Imidacloprid. *Internacional Symposium: Basic and Applied aspects of the integrated management of Myzus aphids*. Talca. Chile. p 5. 2002.
- ESPUR, J.C. y MANSUR, P. S. Reproducción sexual del “pulgón verde del duraznero” *Myzus persicae* (Sulz.) en Mendoza (Argentina). *RIA*, 5(6): 63-71. 1968.

- FERERES, A.; AVILA, C.; COLLAR, J. L.; DUQUE, M. & FERNÁNDEZ QUINTANILLA, C. Impact of various yield reducing agents on open field sweet peppers. *Environ. Ent.*, 25(5):983-986. 1996.
- GIBSON, R. W. y PICKETT, J.A. Wild potato repels aphids by release of aphid alarm pheromone. *Nature* 302: 608-609. 1983.
- GODFREY, L. D. & CHANEY, W.E. Temporal and spatial distribution patterns of aphids (Homoptera:Aphidoidea) on celery. *J. Econ. Entomol.*, 88(2):294-301. 1995.
- GONZÁLEZ, R. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuaternaria de Chile, U. Chile-BASF, 310 pp. 1989.
- GÜENTHER, E. The Essential Oils. D. Van Nostrand Company, N Y 1: 427 pp. 1948.
- HOLLINGSWORTH, C. S. y GASTONIS, C.A. Sequential sampling plans for green peach aphid (Homoptera:Aphididae) on potato. *J. Econ. Entomol.*, 83(4):1365-1369. 1990.
- HULTING, F. L., ORR, D. B. Y OBRYCKI, J. J. A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life tables parameters. *Florida Entomologist*. 73(4):601-612. 1990.
- IENGO, C.I.; CAMELE, Y. y RAGOZZINO, A. Some cauliflower diseases associated with virus infections. *Infor. Fitop.*, 35(6): 45-50. 1985.
- LARA, F.M.; MAYOR Jr.; COELHO A. y FORNASIER, J.B. Resistencia de variedades de couve a *Brevicoryne brassica* (L.) I. Preferencia em condicoes de campo e laboratorio. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 7(2): 175-182. 1978.
- LIMONGELLI, J.C. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. Ed. Hemisferio Sur, 144 pp. 1992.
- LOWE, H. J. B. Variation in *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemiptera:Aphididae) reared on different host-plants. *Bull. Ent. Res.*, 62:549-556. 1973.
- MACHADO, V. L.L., PALMA, M. S. y DA COSTA, O. M. Ação repelente das frações de óleos essenciais da folha de louro (*Laurus nobilis* L.) em ninfas e adultos de *Periplaneta americana* (L.) (Blattaria: Blattidae). *An. Soc. Ent. Bras.* 24(1): 13-20. 1995.
- MARTINEZ, S.; VASICEK, A. & RICCI, M. Relación y evaluación de la temperatura con técnicas de monitoreo en *Myzus persicae* (Sulz.) en cultivo de pimiento bajo cobertura en La Plata. XIII Congr. Arg. de Hortic., Sgo. Estero, p. 96. 1995.
- MARTINEZ, S.; RICCI, E. M.; VASICEK, A. & GARBI, M. Evaluación de la densidad poblacional de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera:Aphidoidea) en cultivo de pimiento bajo cobertura plástica. IX Congr. Latinoamer. de Hortic. y XLIX Congr. Agonom., Chile, p. 75. 1998.
- MOHAMAD, B. M. & VAN EMDEN, H. F. Host plant modification to insecticide susceptibility in *Myzus persicae* (Sulz.). *Insect. Sci. Appl.*, 10(5):699-703. 1989.
- MONTLLOR, C.B. & TJALLINGII, W.F. Stylet penetration by two aphid species on susceptible and resistant lettuce. *Ent. Exp. Appl.*, 52(2) : 103-111. 1989.
- NARANG D. D. y ATTWAL, A. S. Effect of leaf extract containing glucosinolates on the biology of mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.). *Indian J. Ecol.* 13(2): 307-312. 1986.
- OLIVEIRA, J. V. y VENDRAMIM, J. D. Repelência de Óleos Essenciais e Pós Vegetais sobre Adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de Feijoeiro. *An. Soc. Ent. Bras.* 28(3): 549-555. 1999.
- ORTEGO, J. & CARRILLO, R. Origen de formas aladas de *Myzus persicae* Sulzer, (Hemiptera:Aphididae) en áreas de producción de semillas de papa en Malargüe, Argentina. *Rev. Chil. Entomol.*, 22:9-15. 1995.
- ORTEGO, J. Ciclo biológico de *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera-Aphididae) en un área productora de papa semilla. IV Congr. Arg. Entomol., p.158. 1998.
- PASCUAL-VILLALOBOS, M.J. Plaguicidas naturales de origen vegetal: Estado actual de la

- investigación. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. MONOGRAFÍAS INIA N°92. Madrid. España 35 pp. 1996.
- PELLETIER, Y. The role of the color of the substratum on the initiation of the probing behavior in *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera:Aphididae). *Can. J. Zool.*, 68(4):694-698. 1990.
- PICKETT, J.A., WADHAMS, L.J. y WOODCOCK, C.M. The Chemical Ecology of Aphids. *Annu. Rev. of Entomol.* 37: 67-90. 1992.
- REININK, K.; DIELEMAN, F.L.; JANSEN, J. & MONTENAIRE, A.M. Interactions between plant and aphid genotypes in resistance of lettuce to *Myzus persicae* and *Macrosiphum euphorbiae*. *Euphytica*, 43(3): 215-223. 1989.
- RICCI, Mónica; PADÍN, S. B.; KAHAN, A. E. y HENNING, C. Evaluación del efecto repelente del aceite esencial de *Laurus nobilis* L. (Lauraceae) sobre *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) en cultivos de pimiento y repollo. International Symposium: Basic and applied aspects of the integrated management of *Myzus aphids*. Talca, Chile, May 15-17. p 10. 2002a.
- RICCI, E. M.; LA ROSSA, F. R. y VASICEK, A. Demografía del “pulgón verde del duraznero” *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphidoidea) sobre pimiento (*Capsicum annum*) en condiciones de laboratorio. *Ceiba*, 41(1): 17-20. 2000a.
- RICCI, E. M.; GARBI, M.; MARTINEZ, S.; VASICEK, A. & ETCHEVERS, P. Cálculo de la temperatura umbral de *Myzus persicae* Sulz. en pimiento (*Capsicum annum* L.). XX Congr. Nac. Entomol. Chile, p. 62-63. 1998.
- RICCI, E. M.; LA ROSSA, F. R. y VASICEK, A. Evaluación del comportamiento de cinco variedades de repollo frente al pulgón de las crucíferas *Brevicoryne brassicae* (L.) XIX Congr. Arg. De Horticultura. Sep. 1996. *Rev. Hortic. Argentina*.15(39):22-24. 1996.
- RICCI, E.M.; PADÍN, S. B.; KAHAN, A. E. y RÉ, S. Efecto repelente de los aceites esenciales de laurel y lemongrass sobre *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) en repollo. *Boletín Sanidad Vegetal. Plagas. Vol 28: 2002b.*
- RICCI, E. M.; LA ROSSA, F. R. y VASICEK, A. Estadísticos vitales de *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphidoidea) en tres cultivares de lechuga. *Rev. CEIBA*, 40(1):69-71. Honduras. 1999a.
- RICCI, E. M.; LA ROSSA, F. R. y VASICEK, A. Estadísticos vitales de *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphidoidea) sobre *Capsicum annum* L. y *Lactuca sativa* L. en laboratorio. XXI Congreso Nacional de Entomología, Tarapacá, Chile. 1999.b.
- RICCIARDI, A. y ESQUIVEL, G.P. Plantas de posible utilidad en el control de insectos. *Anales de SAIPA* (Sociedad Argentina para la Investigación de Productos Aromáticos). 7: 40-64. 1986.
- SALGADO, L.O. Pragas das brássicas, características e métodos de controle. *Inf. Agropec.* 9: 43-47. 1983.
- SPAK, J. Effect of sinigrin on efficiency of acquisition of Turnip Mosaic Virus by *Myzus persicae* and *Brevicoryne brassicae*. *Biologia Plantarum* 34(5-6):451-460. 1992.
- STEIN, U. y KLINGAUF, F. Insecticidal effects of plant extracts from tropical and subtropical species. Traditional methods are good as long as they are effective. *J. Appl. Entomol.* 110 (2): 160-166. 1990.
- TAKADA, H. Characteristics of forms of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) distinguished by colour and esterase differences and their occurrence in populations on different host plants in Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 14: 370-375. 1979.
- TRUMBLE, J.P.; NAKAKIHARA, H. y CARSON, W. Monitoring aphid infestations on broccoli. *Calif. agric.* 15-16. 1982.
- TUKEY, J. W. Bias and confidence in not quit large samples. *Annals of Mathematical*

Statistics. 29:614. 1958.

VALENCIA, V.L.; GUERRA, T.C. y GUTARRA, F. Los áfidos (Homoptera – Aphididae) del Valle Mantaro, plantas hospederas y enemigos naturales. *Rev. Per. Entom.* 18 (1): 90-97. 1976.

VAN EMDEN, H.F.; EASTOP, V.F.; HUGHES, R.D. & WAY, M.S. The ecology of *Myzus persicae*. *Ann. Rev. Ent.*, 14: 197-270. 1969.

VASICEK, A. Y M. RICCI. La influencia del huésped varietal en la modificación de los parámetros bionómicos de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homop.: Aphididae). *Rev. Hortic. Argentina*, 14(36): 74-77. 1995.

VASICEK, A; M. RICCI Y F. R. LA ROSSA. Aspectos biológicos y poblacionales de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) en tres cultivares de lechuga. *Rev. Agro-Ciencia-Chile*, 14(2):423-427. 1998.

WATSON A.; SIMMONDS, M. S. J.; PORTER, E.A.; BLANEY, W.M. y FELLOWS, L. Systemic insecticide activity against *Myzus persicae* of a pyrrolidine alkaloid. *International Symposium Phytochemistry and Agriculture*, Wageningen, The Netherlands, 22-24 April. 40 p. 1992.