



Trabajo Final de Graduación

**EL ROL DE TRES ESPECIES ACOMPAÑANTES EN EL CULTIVO
DE LECHUGA A CAMPO Y SU EFECTO SOBRE LA PRESENCIA DE
INSECTOS PERJUDICIALES Y BENEFICOS.**

Autores: Quiriban, Adriana Elizabet

Suárez, Horacio Rubén

Director: Baudino, Estela Maris

Co – Director: Siliquini, Oscar Alberto

**INGENIERIA AGRONOMICA
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**

2012

Índice

❖ Resumen.....	3
❖ Introducción.....	4
❖ Objetivos.....	11
❖ Materiales y Métodos.....	12
- Área de estudio.....	12
- Trabajo de campo.....	14
- Diseño experimental.....	16
- Método de muestreo.....	17
- Trabajo de laboratorio.....	17
❖ Resultados y Discusiones.....	18
- Organismos perjudiciales.....	18
- Organismos benéficos.....	27
❖ Conclusiones.....	32
❖ Aplicación Derivada.....	34
❖ Bibliografía.....	35

Resumen

Los agroecosistemas modernos son inestables y sus quiebres se manifiestan como rebrotes recurrentes de plagas en muchos sistemas de cultivo. La producción hortícola, no es ajena a esta situación. Una metodología de control de plagas muy antigua y eficaz es el uso de enemigos naturales. A su vez la biodiversidad puede usarse para la estabilización de las comunidades de insectos en los agroecosistemas. Para favorecer la diversidad en la producción hortícola contamos con especies claves como son las plantas aromáticas, las flores y verdes. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de tres especies acompañantes: caléndula (*Caléndula officinalis*), ciboulette (*Allium schoenoprasum*) y gramíneas (*Avena sativa*, *Triticosecale*) sobre la presencia y/o abundancia de insectos perjudiciales y benéficos en dos variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.). El estudio se realizó a campo, en el período primavera – verano, durante los años 2009 y 2010 en la Huerta de la Facultad de Agronomía (UNLPam). El diseño experimental fue bifactorial al azar con 4 repeticiones. Se realizaron dos ciclos de cultivo a campo cada año. Semanalmente se registraron y cuantificaron los insectos en 10 plantas por parcelas mediante observación directa. Los resultados se analizaron por ANOVA y en los casos donde se encontró significancia, las medias se confrontaron mediante prueba de Tukey. Las parcelas de lechuga con caléndula y triticale fueron las que menor número de pulgones alojaron, tanto *Myzus persicae* como *Nasonovia ribisnigri*. En cambio lechuga + ciboulette fue el tratamiento que mayor número de pulgones *Myzus persicae* concentró en tres de los cuatro ciclos. Con respecto a organismos benéficos, se registraron dos especies de predadores *Eriopis connexa* Germar e *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville. En cuanto a las variedades, en este ensayo la variedad *Lactuca sativa* L. var. *crispa* fue la que concentró mayor número de pulgones (*Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri*) y también de vaquitas predadoras (*Eriopis connexa*, *Hippodamia convergens*).

Palabras clave: *Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri*, cultivo de lechuga, cultivos acompañantes.

Introducción

La naturaleza nos muestra que la vida en nuestro planeta está organizada en sistemas perfectamente definidos y autosuficientes, donde fluye la energía y cicla la materia. Los sistemas, en los cuales existe una perfecta relación entre los vegetales y animales con su medio, son movidos por un dinamismo de continuo cambio y evolución en tiempo y espacio, que llamamos “ecosistema” (Abdo & Riquelme, 2008).

Cuando un ecosistema es sometido por el hombre a frecuentes modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos, hacemos referencia a un agroecosistema. Estas modificaciones abarcan desde el comportamiento de los individuos y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades y los ciclos de materia y flujos de energía (Soriano & Aguiar, 1998).

De manera general, podemos afirmar que los agroecosistemas están formados por un escaso número de elementos (bióticos y abióticos) donde el flujo de energía es alterado significativamente por la intervención del hombre (alto aporte de insumos). La agricultura implica la simplificación de la biodiversidad, la cual se refiere a todas las especies de plantas, animales y microorganismos que existen e interactúan en un ecosistema (McNeely *et al.*, 1990); y alcanza una forma extrema en los monocultivos. El resultado final es una producción artificial que requiere de una constante intervención humana. En la mayoría de los casos, esta intervención ocurre en la forma de insumos como agroquímicos, los cuales, por un lado aumentan los rendimientos, pero por otro resultan en una cantidad de costos ambientales y sociales indeseables (Altieri & Nicholls, 1994).

La inestabilidad de los agroecosistemas y sus fluctuaciones se manifiestan como rebrotes recurrentes de plagas en muchos sistemas de cultivo y también en forma de salinización, erosión del suelo, contaminación de aguas, etc. El agravamiento de la mayoría de

los problemas de plagas ha estado relacionado experimentalmente con la expansión de los monocultivos a expensas de la diversidad vegetal (Altieri & Letourneau, 1982).

La producción hortícola no es ajena a esta situación. La evolución de la horticultura en los últimos 10 años, registra una reducción de la superficie cultivada, mientras que la producción física ha aumentado. Este incremento de la productividad física global, tiene su fundamento en la incorporación de innovaciones tecnológicas, aplicadas al proceso de producción. Se destacan el uso de variedades mejoradas y la incorporación de híbridos, el mayor empleo de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y fungicidas, el mejoramiento en la tecnología de riego (riego por goteo, calidad de agua), la difusión del cultivo bajo cubierta o protegidos (invernáculos, túneles bajos, túneles altos, sombráculos, tela antihelada, etc.).

Entre los cultivos de hoja, se destaca la lechuga (*Lactuca sativa* L.) ya que es una especie de alto consumo durante todo el año, ocupando en nuestro país el tercer lugar después de la papa y el tomate (Vallejo, 1996). En Argentina se cultiva en zonas cercanas a los centros de consumo denominados cinturones verdes. Las dificultades de cultivo en invierno y verano facilitaron su desarrollo primordialmente en la zona de Mar del Plata en verano y Santiago del Estero y Santa Fe en invierno.

En nuestro país no se cuenta con datos exactos de producción, aunque de acuerdo a los volúmenes de semilla comercializada (aproximadamente 120.000 Kg) se estima la superficie en aproximadamente unas 30.000 hectáreas y volumen de producción de 315.000 Tn ocupando entre el cuarto y quinto lugar por su superficie cultivada (Ferrato, 1995).

La producción de hortalizas en la provincia de La Pampa históricamente constituyó una actividad productiva de escasa importancia, pero en los últimos años se ha incrementado el desarrollo de estos cultivos en forma sostenida (Siliquini *et al.*, 2001).

Según datos de la Encuesta Hortícola Provincial existen en el territorio pampeano

6,076 has de producción bajo cubierta y 65,87 has de producción a cielo abierto, siendo las mayores concentraciones de productores hortícolas alrededor de la capital de la provincia, Santa Rosa – Toay y la ciudad de General Pico (Valerdi, 2007).

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es originaria de la Costa del Mediterráneo, pertenece a la familia de las Compuestas. Su cultivo se remonta a la época de los romanos y de los griegos (2300 A.C.), aunque las variedades que hoy se cultivan son muy distintas a las de aquella época. Es una planta herbácea que posee látex, su nombre científico alude a esta característica (del latín “lac” significa látex), es anual y presenta hojas alternas planas que varían su morfología según la variedad (Mallar, 1978).

La lechuga es una hortaliza de hoja de consumo masivo en el mundo y en Argentina, es la hortaliza más utilizada en ensaladas según informes del Mercado Central Argentino. Es una fuente importante de vitaminas, minerales y fibra (Sánchez, 2010).

Es un cultivo anual, con un ciclo de producción que oscila entre 40 y 120 días, en función de los cultivares y de la estación del cultivo.

La temperatura es un factor limitante en este cultivo, principalmente las temperaturas altas y las extremadamente bajas. Se señala que para conseguir un buen acogollado son necesarias temperaturas diurnas comprendidas entre 17°C y 28°C y temperatura nocturnas que varíen entre 3°C y 12°C. La lechuga desarrolla mejor en climas templados frescos, con temperaturas promedios mensuales comprendidas entre 13°C y 18°C. Exige diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas. El excesivo calor y sobre todo si el fotoperíodo es largo, acelera la aparición de la etapa de floración y produce quemaduras de los extremos de las hojas, estas se tornan más amargas (debido a la acumulación de látex) y las cabezas menos compactas (Vallejo, 1996).

Las temperaturas bajas y aún las heladas de escasa magnitud no producen daños en las

plantas pequeñas, en cambio, en las plantas que se encuentran en madurez comercial, las hojas externas y a veces las internas resultan muy dañadas, estos daños favorecen la aparición de enfermedades y disminuyen la calidad y el rendimiento comercial.

En la Región Semiárida Pampeana Central, en los últimos años, la lechuga es una de los cultivos más desarrollados y cultivados en la zona, en la mayoría de los casos los productores que cuentan con invernaderos o macrotúneles, con mano de obra especializada y con la incorporación de distintas técnicas de manejo han determinado que el cultivo de lechuga en algunos casos se transforme en un monocultivo o en el cultivo principal, tornándose secundarios o complementarios otros cultivos de hoja como lo es la espinaca y acelga (Siliquini *et al.*, 2001).

Existe gran diversidad de variedades de lechuga, cada variedad presenta características diferentes en cuanto a la forma (algunas forman “cabeza”, otras son más laxas), color (distintas tonalidades de color verde, rojas, púrpuras, etc.) y consistencia (rústicas como las criollas o muy tiernas como las mantecosas). La lechuga es altamente perecedera y se deteriora rápidamente a temperatura ambiente.

Dependiendo de las condiciones propias de la actividad hortícola, el cultivo en la provincia de La Pampa presenta ventajas competitivas zonales a causa de que se comercializa un producto más fresco (menor tiempo desde que el cultivo es cosechado y comercializado) y con menores daños originados por la manipulación del transporte proveniente de los centros de comercialización.

Además de los problemas climáticos, los cultivares de los cultivos de hoja también deben enfrentarse con otra problemática como son las enfermedades y los artrópodos plagas (insectos y ácaros). Los insectos que afectan al cultivo en mayor densidad en la zona son el pulgón de la lechuga (*Nasonovia ribisnigri* Mosley) y el pulgón verde del duraznero (*Myzus*

persicae Sulzer) (Baudino *et al.*, 2007, Carassay *et al.*, 2005, De la Nava *et al.*, 2005).

En muchos casos una solución rápida es el uso de insecticidas con lo cual se elimina totalmente la población plaga, con el riesgo colateral de la eliminación de los enemigos naturales y la resurgencia de plagas secundarias. La destrucción de las plagas crea un permanente desequilibrio que en la agricultura convencional obliga a realizar continuas aplicaciones de productos químicos, lo que lleva a crear resistencia cada vez mayor a los plaguicidas usados (Abdo & Riquelme, 2008).

Los problemas de contaminación provocados por el mal uso y dependencia de plaguicidas, crean la necesidad de recurrir a otros métodos de control. El control biológico propone evaluar la eficiencia y desempeño de enemigos naturales como un recurso efectivo en el control de insectos perjudiciales (Molinari, 2009).

DeBach & Rosen (1991) define el control biológico como “la acción de parasitoides, predadores o entomopatógenos (bacterias, virus, hongos, nemátodos, protozoarios) para mantener la densidad de población de otro organismo a un promedio más bajo que el que existiría en su ausencia”.

La evidencia experimental sugiere que la biodiversidad vegetal puede usarse para el manejo óptimo de plagas (Altieri & Letourneau, 1984; Andow, 1991). Varios estudios han demostrado que es posible estabilizar las comunidades de insectos en agroecosistemas diseñando arreglos espaciales y temporales de vegetación que sostiene poblaciones de enemigos naturales o que tienen un efecto disuasivo directo sobre los herbívoros (Perrin, 1980; Risch 1983). En los cultivos hortícolas es esencial la diversidad de especies íntimamente relacionada con la estabilidad del sistema (Altieri & Nicholls, 2007). Para favorecer la diversidad en la producción hortícola contamos con especies claves como son las plantas aromáticas, las flores y verdeos.

Dado que la comunicación de los insectos plaga está dada por olores y colores, la diversidad de las aromáticas crea un ambiente heterogéneo de olores, esto crea un obstáculo en el ingreso de las plagas, además de facilitar la posibilidad de encuentro con su enemigo natural (Abdo & Riquelme, 2008).

En este caso se optó por utilizar una aromática como el ciboulette (*Allium schoenoprasum* L.), especie de la familia de las aliáceas, de las que se utilizan las hojas para sazonar las comidas. Siendo una especie originaria de Europa, América del Norte y Asia, donde se halla en forma silvestre.

Es una especie resistente al frío, cespitosa, con raíces fuertes. Bulbos ovoides, pequeños y arracimados casi siempre blancos. Hojas numerosas cilíndricas delgadas que igualan o sobrepasan en altura el escapo, por lo común verde pálidas, a veces con manchas púrpuras o blanquecinas en la base. Resulta poco afectado por las pestes y predadores animales, a los que repele la alicina, derivado de aliína, principio activo presente en dicha planta.

En las huertas es bien conocido el uso de especies aromáticas y flores, para fortalecer este aspecto de control biológico (Abdo & Riquelme, 2008). En el caso de las flores, son importantes por su diversidad de colores, olores y también por su valor alimenticio ya que poseen sustancias azucaradas como glucosa, fructosa y sacarosa, que sirven de alimento a avispidas y moscas parasitoides. También son productoras de polen, beneficiando la presencia de insectos polinizadores y polenófagos en el sistema. En este caso se optó por la caléndula (*Caléndula officinalis* L.), perteneciente a la familia de las Compuestas, originaria de las zonas mediterráneas. Es una especie anual herbácea, ramosa, que alcanza alturas de 35 – 40 cm. Presenta hojas sésiles, opuestas, enteras a ligeramente dentadas, de matiz verde claro por el haz y ligeramente vellosas por el envés. Sus flores grandes, capitulares, pedunculadas,

solitarias de color amarillo están situadas en las axilas foliares y terminales. Florece en invierno – primavera, también en otras épocas del año. Toda la planta exhala un olor desagradable y su sabor es amargo (Bianchini & Pantano, 1974).

Con la asociación gramínea – lechuga en la platabanda o camellón del cultivo, lo que se produce es una estratificación. Los verdeos (como pastura) o la utilización de cualquier otra especie gramínea que tenga un porte distinto al del cultivo, lo que se logra es una diferenciación de altura o densidad, conformando un cerco vivo que dificulta el libre acceso al cortar los canales de vuelo del insecto, obligándolos a posarse. De esta manera aumenta la posibilidad de interferencia por parte de un enemigo natural (Abdo & Riquelme, 2008). Otros aspectos importantes del verdeo son el uso como abonos verdes y también de ser un lugar de refugio de otras especies de insectos. Las gramíneas acompañantes utilizadas fueron: en el año 2009 avena (*Avena sativa* L.) y en el 2010 Triticale (*Triticosecale* Wiltmack).

En el presente estudio realizamos un ensayo cultivando a campo, en el periodo primavera – verano durante los años 2009 y 2010, dos variedades de lechuga con tres especies de plantas acompañantes: ciboulette, caléndula y gramíneas (avena - triticale) hipotetizando que la diversidad de plantas influye sobre la densidad de pulgones y sus enemigos naturales.

Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo principal determinar la influencia de tres especies acompañantes: aromáticas (ciboulette), flores (caléndula), y verdeos (avena, triticale) sobre la presencia y/o abundancia de insectos perjudiciales y benéficos en dos variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.).

Como objetivos secundarios, comparar el comportamiento de dos variedades de lechuga *Lactuca sativa* L. var. *Crispa* (crespa) y *Lactuca sativa* L. var. *Capitata* (mantecosa) frente a la presencia de especies fitófagas y benéficas y el relevamiento e identificación de las mismas.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en el espacio de la Huerta Didáctica y Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, situada en el km 334 de la ruta nacional N° 35 y a 7 km al norte de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Ubicación 36° 34´ S, 64° 16´ W y 210 m de altitud (Vergara & Casagrande, 2002). Esta zona forma parte del área semiárida pampeana central, comprendida entre las isoyetas de 850 y 600 mm (Roberto *et al.*, 1994). El régimen de precipitación tiene tendencia monzónica y las mayores precipitaciones se concentran entre los meses de octubre a marzo. El periodo de heladas se extiende desde abril hasta octubre. El suelo se clasifica como ústico y su textura es variada, aunque las más comunes son la arenosa, arenosa franca, franca arenosa y franca (Fernández & Casagrande, 1998; Fernández *et al.*, 2003).

Los ensayos se realizaron durante el periodo primavera-verano de los años 2009 y 2010, con variedades de lechuga de ciclo primavero – estival. Se realizaron dos ciclos por año, los que se definen como “*tandas de cultivo*”, quedando así conformadas 4 tandas de cultivo.

Se realizaron los tratamientos a campo y se combinaron dos variedades diferentes de lechuga *Lactuca sativa* L. var. *crispa* (crespa) y *Lactuca sativa* L. var. *capitata* (mantecosa) con ciboulette, caléndula y verdeo (*Avena sativa*, triticale) en la misma parcela del cultivo. (Foto 1 y 2)

El primer año del ensayo, se realizaron 2 platabandas de 50 x 1,20 mts, separadas por un camino de 50 cm, en el sector NO de la Huerta. Las parcelas definidas con una superficie de 1,20 x 3 mts. Se realizó una distribución aleatoria de los tratamientos.

En este primer año, la especie gramínea sembrada para hacer el ensayo (*Avena sativa*)

no prosperó en el lugar, por lo tanto no se registraron datos de este tratamiento.

Al año siguiente, por disponibilidad de recursos y espacio, se cambió de lugar y se trasladó el ensayo al sector SE de la Huerta, en la cual se definieron 4 platabandas de 25 mts x 1,20 mts. Las parcelas tuvieron la misma superficie de 1,20 x 3 mts. También con una distribución aleatoria, respetando el número de tratamientos y repeticiones original. En este caso la gramínea acompañante sembrada fue triticale.



Foto 1. Parcela con Lechuga Crespa y Acompañante Caléndula. Primer Ciclo



Foto 2. Parcela con Lechuga Mantecosa y acompañante Calendula (izquierda) y Lechuga Crespa acompañante Ciboulette (derecha).

Trabajo de Campo

Previo a la iniciación del cultivo se llevó a cabo el desmalezado, preparación del terreno y armado del sistema de riego. Se realizó una pasada de tractor con rastra de discos y las platabandas se armaron con herramientas manuales. Luego se aplicó guano de oveja a razón de 3 kg/m^2 , el cual se incorporó con la ayuda del motocultivador en la platabanda, a una profundidad de 15 cm.

Se armaron platabandas 1,20 mts de ancho y 50 mts de largo, separadas por un camino de 50 cm. Las parcelas de los diferentes tratamientos tuvieron una superficie de 1,20 x 3 mts.

El sistema de riego utilizado para el cultivo fue el de goteo, como riego complementario. Constó de un ramal o línea principal (desde la bomba al cuadro de ensayo), líneas secundarias (polietileno negro de 1 pulgada, que se dispusieron transversalmente a las

platabandas) y laterales de riego de baja presión (polietileno negro). Se dispusieron de tres laterales de riego por platabanda, separadas a 40 cm. Los goteros estuvieron distanciados a 0,20 cm., con un caudal de 1litro/hora.

El cultivo se inició por trasplante de plantines de lechuga con una distribución a tresbolillo: 0,25 mts entre plantas y 0,10 cm de la línea de riego. Antes del trasplante se efectuó un riego, para acondicionar el suelo y propiciar un buen contenido de humedad en el mismo, para un mejor arraigue de los plantines (Foto 3).

Las fechas de trasplante para el año 2009, fueron 15/09/2009 y 25/11/2009. Para el año 2010, 19/09/2010 y 22/11/2010.

Durante el desarrollo del cultivo se realizó el desmalezado manual.

En relación a los acompañantes, se realizó el trasplante 20 días antes del trasplante de lechuga, para favorecer el desarrollo de los mismos. El trasplante a raíz desnuda de ciboulette y caléndula se realizó a 10 cm de la línea de riego, variando su disposición para que se obtenga una mayor interacción con el cultivo. La gramínea se sembró 20 días antes a chorrillo, en el centro de la parcela, intercalada con las líneas del cultivo.

No se aplicó ningún tipo de fertilizante químico en ninguno de los ciclos, tampoco se utilizó insecticidas, ni herbicidas.



Foto 3. Riego de asiento para el trasplante de plantines de lechuga a campo. Ciclo 4

Diseño experimental

El experimento fue un diseño bifactorial (4 x 2, tratamientos x variedades) completamente al azar con 4 repeticiones. Se efectuaron asociaciones de dos variedades de lechuga *Lactuca sativa* var. *crispa* (crespa) y *Lactuca sativa* var. *capitata* (mantecosa) con tres especies acompañantes: ciboulette (*Allium schaeenoprasum*), caléndula (*Calendula officinalis*) y gramíneas (*Avena sativa*, *triticosecale*), realizando cultivos intercalados (tratamientos).

Los tratamientos para ambas variedades se detallan a continuación: T1: Lechuga

(testigo), T2: Lechuga + Gramínea, T3: Lechuga + Ciboulette, T4: Lechuga + Caléndula.

Método de Muestreo

Los muestreos se realizaron semanalmente. Se seleccionaron 10 plantas al azar de los surcos centrales de cada parcela donde se realizó observación directa y conteo de todos los insectos que se encontraban en la misma. Se registró el estado del cultivo, la identificación de las especies, la cantidad de individuos por planta y la ubicación en la misma.

Los resultados se analizaron por ANOVA y en los casos donde se encontró significancia, las medias se contrastaron mediante prueba de Tukey.

Trabajo de laboratorio

Las tareas de reconocimiento e identificación del material entomológico se realizaron en el laboratorio de la cátedra de Zoología Agrícola, utilizando un microscopio estereoscópico binocular, aumento ocular 10 x 22. La identificación de los pulgones y de los predadores se realizó mediante el uso de claves (Borror *et al*, 1989; Delfino, 1983).

Resultados y Discusiones

Los datos obtenidos fueron analizados independientemente para cada ciclo o tanda de cultivo, en función de los organismos que se identificaron en el relevamiento.

Organismos Perjudiciales

Las especies fitófagas más abundantes fueron dos pulgones: *Myzus persicae* Sulzer (Foto 4) y *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Foto 6 y 7). Ambas especies ya estaban citadas para la provincia de La Pampa (De la Nava *et al.*, 2005, De la Nava & Salazar Sarachini, 2006, Baudino *et al.*, 2007).

Myzus persicae Sulzer 1776. (Hemiptera: Aphididae) “Pulgón verde del duraznero”. Es una especie cosmopolita y polífaga (Mier Durante, 1978), es importante económicamente tanto por sus daños directos a la planta como por la transmisión de virus (Delfino, 1983). En la Argentina es una especie muy difundida principalmente sobre hortalizas y solamente en la provincia de Mendoza se ha comprobado el ciclo sexuado sobre frutales del género *Prunus*, hospedero primario (Espur & Mansur, 1968). La tasa de reproducción está correlacionada positivamente con la temperatura, se ha estimado el umbral de desarrollo en alrededor de 4,3°C, siendo el promedio de la temperatura necesaria para la supervivencia de las formas activas de 4°C a 10°C (Capinera, 2001). De acuerdo a Delfino (1983) en otras zonas del país no se ha reportado este tipo de ciclo (holociclo). Ortega & Carrillo (1995) expresan que *M. persicae* se reproduce en forma partenogenética sobre hospederos secundarios tanto silvestres como cultivados. Esta forma de reproducción (anholociclo) es considerada una adaptación a ambientes inestables y perturbados (Morán, 1992) tales como los cultivos en invernaderos (Adorno *et al.*, 2007).

Sobre lechuga forman colonias densas en el envés de las hojas y el raquis de las

inflorescencias, con frecuencia los alados se ubican en el envés de hojas senescentes. Hay un amplio listado de especies hospedantes tanto de plantas cultivadas como malezas.

Primer Ciclo.

Cabe resaltar que para este primer ciclo, no se logró el tratamiento lechuga + gramínea, porque no prosperó el cultivo acompañante y por lo tanto no se pudo analizar el efecto asociado al cultivo de lechuga.

En el primer ensayo, con fecha de trasplante el 15 de septiembre de 2009, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos variedades de lechuga comparadas. Cuando se compararon los tratamientos se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos T1 (testigo) y T4 (lechuga + caléndula) con respecto a T3 (lechuga + ciboulette) (*Figura 1*). Las plantas de lechuga acompañadas con ciboulette fueron las que concentraron mayor cantidad de pulgones, seguido del acompañante caléndula y del testigo.

Al analizar la interacción variedad * tratamiento, la combinación ciboulette + crespa, se diferenció significativamente de testigo + crespa, testigo + mantecosa y caléndula + mantecosa, pero no del resto de las combinaciones (Tabla 1)

Tabla 1. Comparación de la Interacción Variedad * Tratamiento (promedio por parcela) de *M. persicae*.

Tratamiento	Variedad	Medias	n	
Testigo	Crespa	3,59	120	a
Testigo	Mantecosa	3,98	120	a
Caléndula	Mantecosa	4,52	120	a
Caléndula	Crespa	4,92	120	ab
Ciboulette	Mantecosa	5,29	120	ab
Ciboulette	Crespa	7,68	120	b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

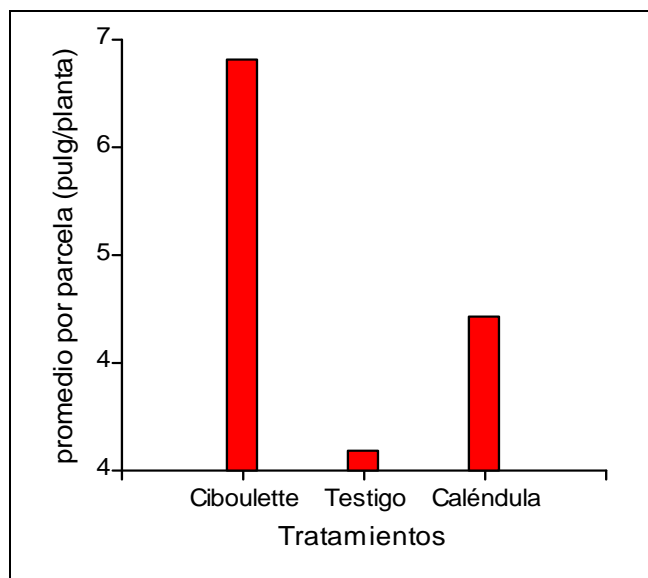


Figura 1. *Myzus persicae* (promedio por parcela) en relación a los diferentes tratamientos analizados en el primer ciclo.

Segundo Ciclo

Cabe resaltar que para este ciclo al igual que en el anterior, no se logró el tratamiento lechuga + gramínea (avena), porque no prosperó el cultivo acompañante y por lo tanto no se pudo analizar el efecto asociado al cultivo de lechuga.

En este segundo ciclo el cual se inició con fecha de trasplante del 25 de Noviembre de 2009, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre variedades, ni entre tratamientos ni en interacción variedad * tratamiento.

Entre el 2° y 3° muestreo, se produjo una fuerte tormenta, con fuertes ráfagas de viento y granizo, que influyó en el número de plantas por parcela y en el estado de las mismas. Después de esta fuerte lluvia, hubo una disminución del número de insectos en el cultivo.

(Figura 2)

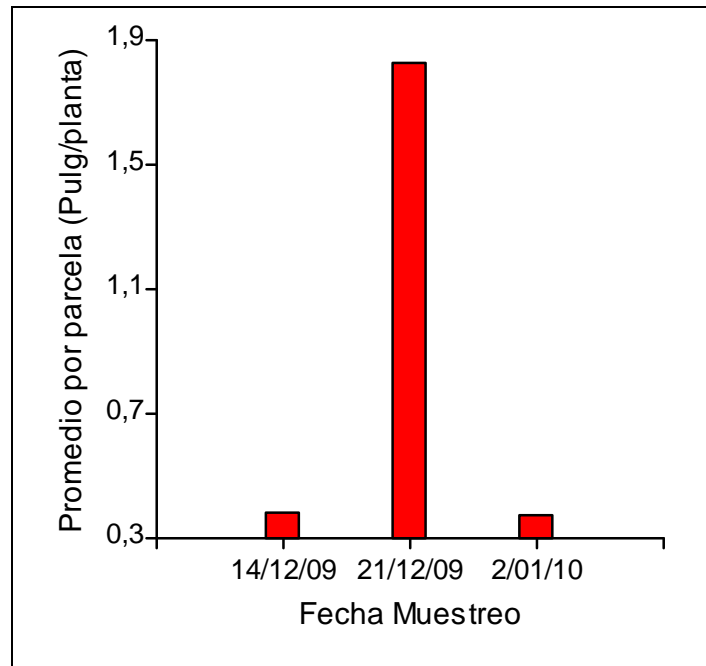


Figura 2. Evolución de *Myzus persicae* (promedio por parcela) en relación a las diferentes fechas de muestreo para el 2° ciclo del cultivo.

Tercer Ciclo

En este ciclo, se observaron diferencias significativas ($p=0,05$) entre variedades, siendo la variedad de lechuga crespa la que presentó mayor número de *Myzus persicae*.

Al comparar los tratamientos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), aunque en este ciclo el Tratamiento de lechuga + ciboulette es el que presentó mayor número de individuos (promedio por parcela) (Figura 3), siendo los acompañantes caléndula y triticale los que menos pulgones presentaron.

Al analizar la interacción Variedad * Tratamiento, observamos que la combinación crespa + ciboulette no difiere significativamente de crespa + testigo y manteca + caléndula, pero si del resto de las combinaciones. (Tabla 2)

Tabla 2. Comparación de la Interacción Variedad * Tratamiento (promedio por parcela) de *M. persicae*.

Variedad	Tratamiento	Medias	n	
Mantecosa	triticale	0,03	120	a
Mantecosa	Ciboulette	0,04	120	a
Mantecosa	Testigo	0,12	120	a
Crespa	triticale	0,19	120	a
Crespa	Caléndula	0,19	120	a
Mantecosa	Caléndula	0,41	120	ab
Crespa	Testigo	0,95	120	ab
Crespa	Ciboulette	1,28	120	b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

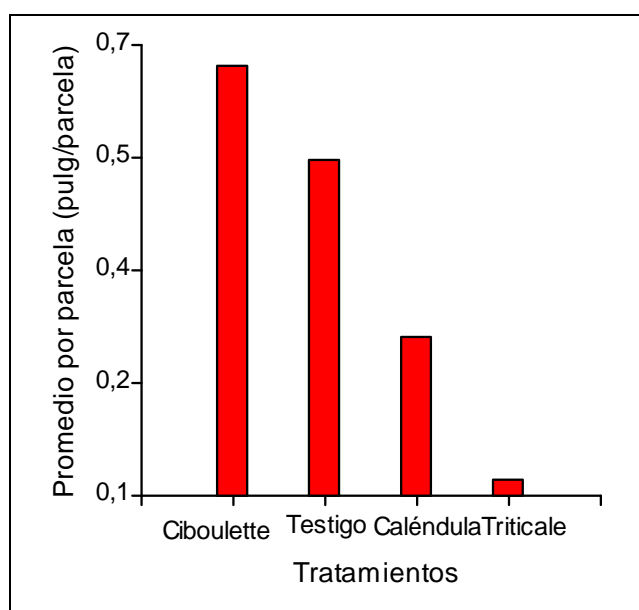


Figura 3. *Myzus persicae* (promedio por parcela) en relación a los diferentes tratamientos analizados en el Tercer Ciclo.

Cuarto ciclo

En este ciclo, se observaron diferencias significativas ($p=0,05$) entre variedades, siendo la variedad de lechuga crespa la que presentó mayor número de *Myzus persicae*. Comparando tratamientos se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ciboulette y testigo respecto de los tratamientos con acompañante caléndula y triticale. Siendo el tratamiento testigo seguido del acompañante ciboulette los que presentaron mayor número

de individuos por planta (Figura 4). El tratamiento lechuga + caléndula fue el que menos pulgones presentó.

Al analizar la interacción variedad * tratamiento, testigo + crespa difirió significativamente respecto a las demás interacciones. (Tabla 3)

Tabla 3. Comparación de la Interacción Variedad * Tratamiento (promedio por parcela) de *M. persicae*.

Variedad	Tratamiento	Medias	n	
Mantecosa	Caléndula	3,58	80	a
Mantecosa	triticale	3,76	80	a
Crespa	Caléndula	4,21	80	a
Mantecosa	Testigo	5,21	80	a
Crespa	triticale	5,31	80	a
Crespa	Ciboulette	6,19	80	a
Mantecosa	Ciboulette	6,80	80	a
Crespa	Testigo	13,50	80	b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

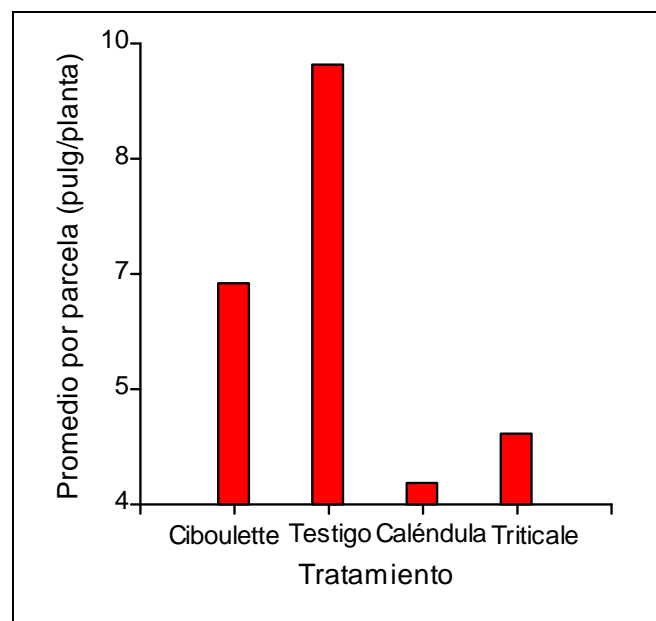


Figura 4. *Myzus persicae* (promedio por parcela) en relación a los diferentes tratamientos analizados en el Cuarto Ciclo.

El Tratamiento lechuga y ciboulette fue el que presentó mayor promedio de individuos

por parcela y en los últimos dos ciclos se destacó el tratamiento con acompañante caléndula por ser el de menor promedio de pulgones por planta, seguido por triticale. En cuanto a la variedad, lechuga crespa fue la que concentró mayor número de pulgones, si bien en la mayoría de los ciclos no se evidenciaban diferencias estadísticamente significativas.



Foto 4. *Myzus persicae* en lechuga crespa

Nasonovia ribisnigri (Mosley, 1841) (Hemiptera: Aphididae) “Pulgón negro de la lechuga”.

Esta especie es conocida en Europa y Norteamérica, Remaudière (1963) la menciona por primera vez para Sudamérica en recolecciones efectuadas en 1959, especialmente en las provincias de Chubut y Buenos Aires. En la provincia de La Pampa se citó por primera vez sobre cultivo de lechuga en 2005 (De la Nava *et al.*, 2005, De la Nava & Salazar Sarachini, 2006).

Las formas aladas son negruzcas mientras que las ápteras, que constituyen las colonias sobre las lechugas, son de color verde-amarillo-rosáceo, con una fila de cortas manchas

transversales a cada lado del dorso del abdomen (Pascual – Villalobos *et al.* 2004).

Esta especie forma colonias poco densas en el envés de las hojas (Foto 6). En *L. sativa* var. *longifolia*, se ubican preferentemente en las hojas jóvenes que están combadas formando un repollo. En esta parte del hospedante existen condiciones diferentes a las registradas en el ambiente donde crece la planta (humedad, temperatura y luz) factores que influyen en la biología y comportamiento de los pulgones (Delfino, 1983).

En *L. sativa* var. *crispa*, los pulgones se establecen en concavidades formadas en el envés de las hojas debidas a la rugosidad de las mismas (Delfino, 1983). *N. ribisnigri* es un importante vector de enfermedades virósicas, como el Necrotic Yellow Virus (NYV) y Lettuce Mosaic Virus (LMV) (Vasicek *et al.* 2000).

Primer Ciclo

No se registró la presencia de este insecto en esta primer tanda del cultivo.

Segundo Ciclo

No se registró la presencia de este insecto en esta segunda tanda del cultivo.

Tercer Ciclo

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre variedades, ni entre tratamientos.

Cuarto Ciclo

Al realizar el análisis estadístico no se observaron diferencias significativas ($p=0,05$) entre variedades, ni entre tratamientos. Tampoco entre la interacción variedad * tratamiento.

Nasonovia ribisnigri fue detectado en un porcentaje muy inferior a *Myzus persicae* y solo en dos de los cuatro ciclos analizados.



Foto 6. Nasonovia ribisnigri en el envés de la hoja de lechuga crespa.

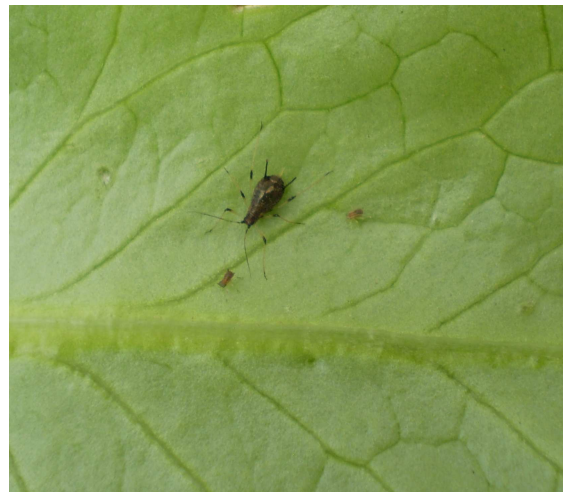


Foto 7. Individuos de Nasonovia ribisnigri

Organismos Benéficos

Los organismos benéficos recolectados fueron dos especies de vaquitas predadoras: *Eriopis connexa* Germar, 1824 e *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, 1842 (Coleoptera: Coccinellidae). Tanto los estados larvales como los adultos de ambas especies son predadores de pulgones.

Ambas especies estuvieron presentes en el cultivo, el mayor registro fue de *Eriopis connexa*, y muy pocos individuos de *Hippodamia convergens*. Por esta razón, no hubo suficientes datos como para realizar un análisis estadístico, pero se realizó conteo directo de los individuos detectados en cada ciclo en función de los tratamientos.

El registro de individuos fue relativamente bajo, quizás el muestreo (conteo directo por planta) no fue el adecuado ya que estos insectos son muy móviles y tienden a irse de la planta cuando se toma contacto con la misma. (Fotos 8 y 9)

Eriopis connexa

No se pudieron realizar análisis estadísticos para esta especie debido al bajo número de individuos de *E. connexa* que se registraron.

Primer Ciclo

Para la primer fecha de muestreo, al realizar el conteo de individuos de *E. connexa* por parcela, se observó que el tratamiento con acompañante caléndula presentó mayor número de individuos, seguido de ciboulette y testigo. El número total de *E. connexa* en el primer muestreo fue de 10 individuos.

Para la segunda fecha de muestreo, se observó que el número de *E. connexa* había aumentado, con respecto al primero. El tratamiento ciboulette concentró mayor número de individuos (49 indiv/trat), seguido por caléndula (10 indiv/trat) y por ultimo el testigo (9

indv/trat).

Al tercer muestreo, el número total de individuos es menor (32 individuos) y el tratamiento acompañante ciboulette fue el de mayor número de individuos por tratamiento, seguido por testigo (8 indv/trat.) y caléndula (4 indv/trat.). (Figura 5)

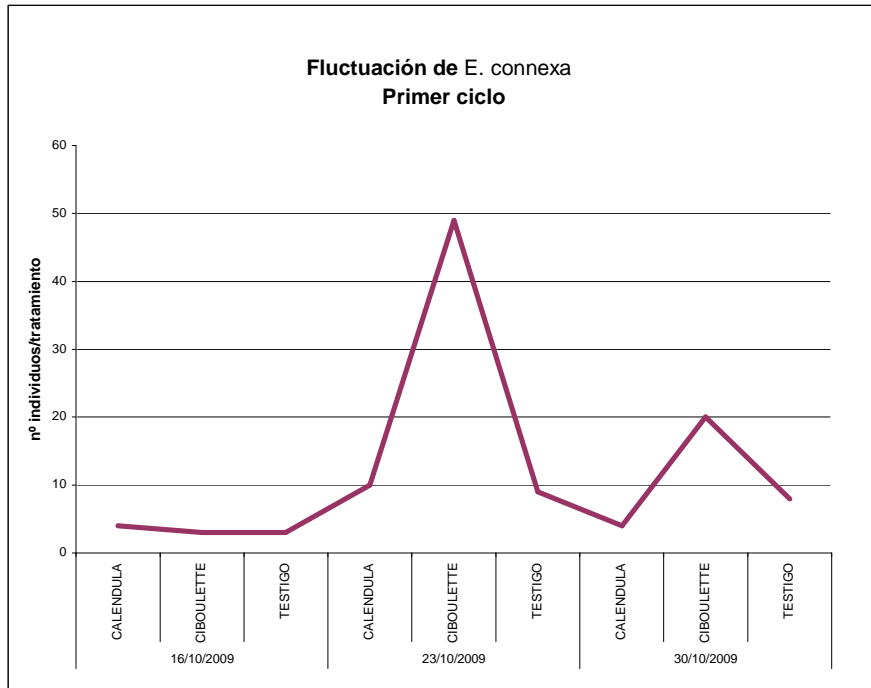


Figura 5. Fluctuación de *E. connexa* en el Primer ciclo de Lechuga, para los tres tratamientos, en las tres fechas de muestreo.

En este primer ciclo, ciboulette y caléndula registran mayor cantidad de individuos de *E. connexa*.

Segundo Ciclo

Para este ciclo del cultivo se contabilizaron muy pocos individuos de *E. connexa*, en las tres fechas de muestreo, no se muestra una concentración o tendencia en ninguno de los tratamientos.

Tercer Ciclo

En este ciclo no se detectaron individuos en el primer muestreo. En el 2° y 3°

muestreo el número total de individuos aumentó, 9 y 25 individuos respectivamente. Con respecto al segundo, el tratamiento testigo (9 indiv/trat) tuvo mayor número de individuos respecto a triticales y ciboulette (2 indiv/trat) y no se registraron individuos en el tratamiento caléndula.

Para el tercer muestreo, los tratamientos con acompañante caléndula registraron el mayor número de individuos (10 indiv/trat) respecto de ciboulette (7 indiv/trat). Testigo y triticales con igual número de individuos (4 indiv/trat). (Figura 6)

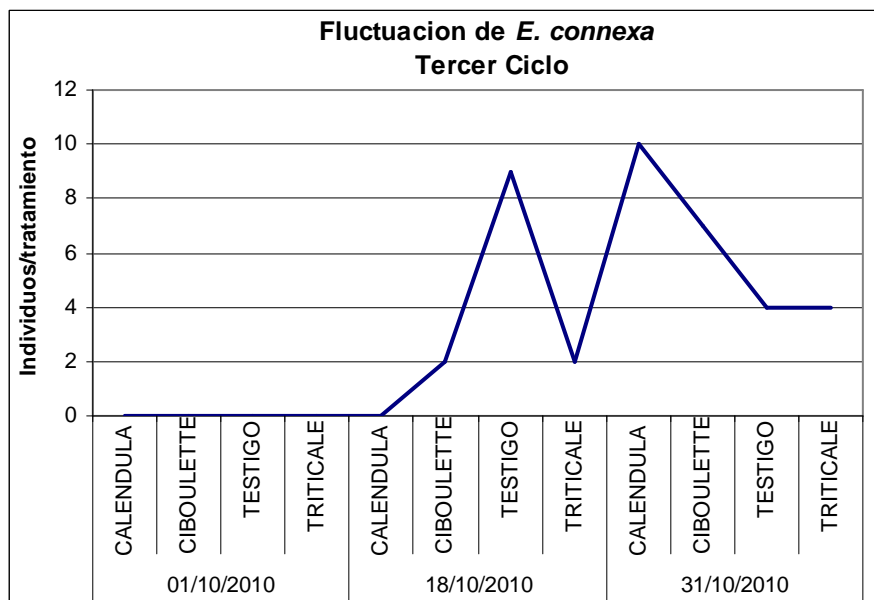


Figura 6. Fluctuación de *E. connexa* en el Tercer ciclo de Lechuga, para los cuatro tratamientos en las tres fechas de muestreo.

Cuarto Ciclo

En la primer fecha de muestreo no se registraron individuos de *E. connexa*. Para el segundo muestreo, triticales fue el que mayor número de individuos por tratamiento presentó, seguido por caléndula y testigo. En acompañante ciboulette no se registraron individuos.

Hippodamia convergens

No se obtuvieron datos de relevancia para el análisis estadístico. Se registró la presencia de individuos de *H. convergens* sólo en los Ciclos 1 y 3.

Para el primer ciclo, se detectaron 13 individuos en el primer muestreo, concentrándose los mismos en el tratamiento acompañante ciboulette (6 indiv/tratamiento), seguido por el de caléndula (5 indiv/trat) y el testigo (2 indiv/trat). En el segundo y tercer muestreo no se registraron datos.

En el tercer ciclo, se observaron 12 individuos en todo el ciclo, concentrados en el 2º muestreo. En este caso, el tratamiento con acompañante triticale fue el que presentó mayor número de individuos, seguido por el testigo.



Foto 8. *Hippodamia convergens* (adulto)



Foto 9. Eriopis connexa (adulto)

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este ensayo podemos concluir que: en el cultivo de lechuga a campo, ciclo primavera – verano realizado en 2009 y 2010, las especies fitófagas que se identificaron fueron *Myzus persicae* y *Nasonovia ribisnigri*, siendo *M. persicae* el que se encontró en mayor número, mientras que de *N. ribisnigri* muy pocos individuos.

Los insectos benéficos que se identificaron fueron *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens* en porcentaje relativamente bajo comparado con los perjudiciales.

El mayor número de individuos de *E. connexa* se registró en el primer y tercer ciclo, concentrándose en los tratamientos ciboulette y caléndula.

Respecto a *Hippodamia convergens* se observó su presencia también en el primer y tercer ciclo solamente (pero en número inferior a *E. connexa*) y los individuos se concentraron en los tratamientos ciboulette y triticale respectivamente.

Acerca del efecto esperado de los acompañantes sobre el cultivo de lechuga, podemos decir que en este ensayo, el ciboulette no resultó ser un acompañante adecuado, ya que fue el tratamiento que mayor número de pulgones concentró en tres de los cuatro ciclos.

En cuanto al efecto de la caléndula como acompañante del cultivo de lechuga, en tres de los cuatro ciclos analizados, fue el tratamiento que menor número de individuos perjudiciales presentó.

En relación al efecto del acompañante gramínea, solo se obtuvieron datos en dos de los cuatro ciclos, donde se utilizó triticale y en este caso las parcelas que combinaban lechuga + triticale, presentaron un bajo número pulgones/planta.

Podríamos decir que caléndula y triticale son los acompañantes de mejor comportamiento ante la presencia de pulgones.

En cuanto a las variedades, en este ensayo, la variedad *Lactuca sativa L. var. Crispa* fue la que concentró mayor número de pulgones y de vaquitas predadoras.

Si bien en este ensayo no se obtuvieron los datos que ratifiquen completamente nuestra hipótesis inicial, nos parece importante continuar con la investigación relacionada a determinar los efectos de diferentes acompañantes con los cultivos hortícolas, ya que es una práctica común en la mayoría de las huertas familiares y orgánicas productivas. Es amplísima la variedad de especies que se pueden utilizar como acompañantes y más amplia aún la posibilidad de combinación con los diferentes cultivos.

Aplicación Derivada

Es interesante poder poner en práctica muchas de estas herramientas en el manejo hortícola para poder disminuir la dependencia de los plaguicidas de uso masivo en la horticultura y ofrecerle al productor o a las familias que realizan huerta este abanico de estrategias amigables con el ambiente. De esta manera se podrá potenciar la presencia de enemigos naturales y controlar plagas en el cultivo, obteniendo un producto de mejor calidad fitosanitaria (mínimo o nulo residuo de plaguicidas), menor contaminación ambiental y menor riesgo de intoxicación de las personas que manipulan estas sustancias. A su vez en muchos casos poder obtener precios diferenciados por producir alimentos de calidad e inocuos para la salud humana, y si es una producción hortícola para el consumo familiar lo más importante es la seguridad de llevar a nuestra mesa un alimento sano, sin contaminantes y de calidad.

Bibliografía

- Abdo G. & A. H. Riquelme. 2008. *Las aromáticas en la huerta orgánica y su rol en el manejo de los insectos*. INTA.
- Altieri, M.A., & D.K. Letourneau. 1982. *Vegetation management and biological control in agroecosystems*. *Crop Protection* 1, 405–430.
- Altieri, M.A. & D.K. Letourneau. 1984. *Vegetation diversity and pest outbreaks*. *Critical Reviews in Plant Sciences* 2: 131-169.
- Andow, D.A. 1991. *Vegetational diversity and arthropod population response*. *Ann. Rev. Entomol.* 36, 561–586.
- Altieri M.A & C.I Nicholls. 1994. *Biodiversidad y Manejo de plagas en agroecosistemas*. Icaria. 247 pp.
- Altieri M.A. & C.I Nicholls. 2007. *Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación*. *Ecosistemas*. 2007/1. (URL: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo>)
- Adorno, A.; C. Hernandez; E. Botto; S. Schultz & F. La Rossa. 2007. *Estudios biológicos de Myzus persicae (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) sobre rúcula (Eruca sativa Mill.) en condiciones de laboratorio*. *RIA*, 36 (2): 85-95.
- Baudino, E., H. de La Nava, J. Sarachini Salazar, H. Gregoire & O. Siliquini. 2007. *Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de lechuga. Provincia de La Pampa (Argentina)*. *Rev. FCA UNCuyo*. 39 (1): 101-105.
- Bianchini, F.A. & C. Pantano. 1974. *Guía de Plantas y flores*. Grijalbo. 4º edición.
- Borror, D.J.; C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1989. *An introduction to the study of insects*. Sixth Edition. Saunders College Publishing: 875 pp.
- Capinera, J.L. 2001. *Handbook of Vegetable Pests*. Academic Press, San Diego. 729 pp.

- Carassay, L., H. C Gregoire, E. Baudino & O.Siliquini. 2005. *Presencia de organismos plagas y sus enemigos naturales en tres variedades de lechuga en Santa Rosa, La Pampa. Rev. Horticultura Argentina* 24 (58). CDROM. ISSN 0327-3431.
- Carmona, D. & D. Landis. 1999. *Influence of refuge habitats and cover crops on seasonal activity-density of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in field crops. Environmental Entomology* 28: 1145-1153.
- De Bach, P & D. Rosen. 1991. *Biological control by natural enemies*. Cambridge University Press. 2da. Edición: 440 pp.
- De La Nava, H. & J. M. Sarachini Salazar. 2006. *Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de lechuga en la provincia de La Pampa*. Trabajo Final de Graduación. Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa.
- De La Nava, H., J.M. Sarachini Salazar, E. Baudino; H. C. Gregoire & O. Siliquini. 2005. *Relevamiento de pulgones (Homoptera: Aphidoidea) en dos sistemas de producción y en dos variedades de lechugas en la provincia de La Pampa. Rev. Horticultura Argentina* 24 (58). CDROM. ISSN 0327-3431.
- Delfino, M.A. 1983. Reconocimiento de los pulgones (Homoptera: Aphididae) frecuentes en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la República Argentina. CIPRON, Rev. Invest. 1:123-134.
- Dirección Nacional de Alimentos. Producción Hortícola. Min. Agri.
- Espur, J.C. & P.S. Mansur. 1968. Reproducción sexual del “pulgón verde del duraznero” *Myzus persicae* (Sulz.) en Mendoza (Argentina). RIA 5 (6):63-71.
- Fernández, J & G.A Casagrande. 1998. Caracterización agroedáfica del cultivo de trigo en la provincia de La Pampa: 8-19. In: Actualización técnica del cultivo de trigo en la

- provincia de La Pampa. *Boletín de Divulgación Técnica N° 58*. INTA, EEA. Anguil. La Pampa. 149 pp.
- Fernández J., A. Quiroga & G. A. Casagrande. 2003. Caracterización agroedáfica y agroclimática del área triguera de la provincia de La Pampa: 1-12. In: Trigo. Actualización 2003. EEA Anguil "Ing. Guillermo Covas". *Publicación de Divulgación Técnica N° 76*. Ediciones INTA. 229 pp.
- Ferrato, J.A. 1995. *Producción de Hortalizas en Invernáculo*. Modulo 5. Cultivo de la lechuga. INTA.
- Mallar, A. 1978. *El cultivo de la Lechuga*. Hemisferio Sur. 61 pp.
- McNeely J.A., K. R. Miller, W.V. Reid, R.A. Mittermeier & T.B. Werner, 1990. Conserving the world's biological diversity. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. WRI, Cons. Intl. World Wildlife Fundefs, World Bank, Washington DC. (Citado por Altieri & Nicholls, 1994).
- Mier Durante, M.P. 1978. Estudio de la afidofauna de la Provincia de Zamora. Caja de Ahorros provincial de Zamora. 226 pp.
- Molinari, A.M. 2009. *Conceptos y descripción de especies entomófagas asociadas a insectos plagas del cultivo de soja*. Publicación Miscelánea N° 19. 6° Edición modificada. Centro Regional Santa Fé. INTA.
- Moran, N.A. 1992. The evolution of aphid life cycle. *Annu. Rev. Entomol.* 32: 321-348.
- Nicholls, C, & M.A. Altieri. 2002. *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas: ilustrando la estrategia con un ejemplo práctico de diseño agroecológico en viñedos en Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)* N° 65: 50-64.
- Ortega, J. & R. Carrillo. 1995. Origen de formas aladas de *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) en áreas de producción de papa en Malargüe, Argentina. *Rev. Chil.*

- Entomol.* 22: 9-15.
- Pascual-Villalobos, M.J.; A. Sánchez; T. Kabaluk, A. Lacasa, A. Gonzalez & P. Varo. 2004. Distribución espacial del pulgón *Nasonovia robisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) en un cultivo intercalado de lechuga ecológica. *Bol. San. Veg. Plagas.* 30: 615:621.
- Perrin, R.M. 1980. The role of environmental diversity in crop protection. *Protection Ecology* 2: 77:114. (Citado por Altieri & Nicholls, 1994).
- Remaudière, G. 1963. Aphidoidea. En: Delamare-Deboutville, C. & Rapaport, E.: *Biologie de l'Amérique Australe*, 2: 343-349. Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- Risch, S. J. 1983. Intercropping as a cultural pest control: prospects and limitations. *Environ. Management* 7: 9-14. (Citado por Altieri & Nicholls, 1994).
- Roberto, Z., G. Casagrande & E. Viglizzo. 1994. Lluvias en La Pampa Central. Tendencias y variaciones del siglo. Cambio Climático y agricultura sustentable en la región pampeana. Proyecto de Investigación Estratégica. Publicación N°2. INTA. La Pampa-San Luis, 25 pp.
- Sanchez, T.M. 2010. Evaluación de la calidad de lechuga (*Lactuca sativa* L.) respecto a su contenido de nitratos y materia seca. *Rev. Fac. de Agronomía UNLPam* 21. ISSN 0326-6184.
- Siliquini, O., H. Gregoire & J. Scarone. 2001. *Evolución de la producción hortícola en la Provincia de La Pampa*. Congreso Argentino de Horticultura. Horticultura Argentina. Resúmenes. Vol. 20. N° 48.
- Soriano A. & M.R. Aguiar. 1998. Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. *Ciencia e Investigación* 50: 63-73.

- Valerdi, M. 2007. Encuesta Hortícola Provincial. CERET, Ministerio de la Producción. Gobierno de La Pampa.
- Vallejo, H. 1996. *Lechuga*. En: Vigliola, M. I. *Manual de Horticultura*. Hemisferio Sur. 81:90. 235 pp.
- Vasicek A, F. La Rossa, S. Ramos & A. Paglioni. 2000. Aspectos biológicos y poblacionales de *Brevicoryne brassicae* L. (Homóptera: Aphidoidea) en tres variedades de comerciales de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en condiciones de laboratorio. *Rev. Fac. Agron. UBA* 20 (3): 387-393.
- Vergara, G. & G. Casagrande. 2002. Estadística Agroclimáticas de la Facultad de Agronomía, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. *Rev. Facultad Agronomía. UNLPam.* 13: 7-70.