



Universidad Nacional de La Pampa

Facultad de Agronomía

Trabajo Final de Graduación

Efecto de plantas acompañantes sobre la abundancia de pulgones y sus enemigos naturales en dos variedades de lechuga en macrotúnel.

Autores

Gastón Mauro García

Gastón Omar Martel

Director: Ing. Agr. (M.Sc.) Oscar Alberto Siliquini

Co – Director: Dra. Estela Maris Baudino

Evaluadores

Ing. Agr. (M.Sc.) Graciela Vergara

Ing. Agr. (Mg.) Teresa Sanchez

2012

Índice

❖ Agradecimientos	3
❖ Resumen	4
❖ Abstract	6
❖ Introducción	8
❖ Objetivos	10
❖ Materiales y Métodos	11
➤ Área de estudio.....	11
➤ Trabajo de campo	12
➤ Diseño experimental	13
➤ Toma de muestras	13
➤ Trabajo de laboratorio.....	13
❖ Resultados y Discusión	13
- Organismos Perjudiciales.....	13
- Organismos Benéficos.....	18
- Características de la producción: Rendimiento.....	19
❖ Conclusiones	21
Bibliografía	22

AGRADECIMIENTOS

Primero y antes que nada, dar gracias a nuestras familias, como son nuestros padres, hermanos, abuelos y sobrinos, que nos han brindado apoyo y contención en todo momento, y por habernos dado la posibilidad de transitar en esta vida universitaria; como así también a aquellas personas que han sido de sostén y compañía durante todo este período de estudio.

A la Dra. Estela Maris Baudino y al Ing. Agr. (M.Sc.) Oscar Alberto Siliquini por brindar su apoyo, dedicación, colaboración con ideas y sugerencias para el desarrollo de esta tesis.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Pampa por su predisposición para llevar a cabo el trabajo de campo y toma de datos.

A la cátedra de Agrometeorología de la Facultad de Agronomía, UNLPam, que nos facilitó los datos climáticos.

A la Lic. Marcela Villarreal por su colaboración en la redacción del Abstract.

Al Sr. Juan Morillo, Ing. Agr. Selene Niveyro, Ing. Agr. Luciano Carassay, Gabriel Lara, Adriana Quiriban y Horacio Suárez por su colaboración en las diversas tareas para llevar a cabo esta tesis.

Resumen

En la provincia de La Pampa la producción de hortalizas constituyó históricamente una actividad productiva de escasa importancia. En los últimos años se ha incrementado el desarrollo de estos cultivos en forma paulatina, principalmente los de hoja y dentro de éstos, 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.

Son escasos los datos sobre relevamiento de organismos perjudiciales y especies benéficas para esta especie, por ello resulta necesario estudiarlos para saber su comportamiento en las diferentes estaciones del año y si es posible el control de los mismos biológicamente, utilizando la menor cantidad posible de agroquímicos.

Una metodología de control de plagas muy antigua y eficaz es el uso de enemigos naturales: parasitoides, predadores y entomopatógenos. Es decir usar organismos benéficos para el control de plagas.

Los objetivos de este trabajo fueron identificar las especies fitófagas que causan daño al cultivo en dos variedades de lechuga en un macrotúnel, identificar las especies benéficas que puedan actuar como controladores biológicos y determinar la influencia de tres cultivos acompañantes sobre la abundancia de fitófagos y sus enemigos naturales. Para ello se realizó un diseño experimental cultivando dos variedades de lechuga dentro de un macrotúnel con tres especies de plantas acompañantes hipotetizando que la diversidad de plantas influye sobre la abundancia de pulgones y sus enemigos naturales.

El estudio se llevó a cabo en un macrotúnel en la Huerta Didáctica y Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Los ensayos se desarrollaron en el invierno y primavera, durante los años 2009 y 2010. Las tareas de reconocimiento e identificación del material entomológico se efectuaron en el laboratorio de la cátedra de Zoología Agrícola.

Se probaron asociaciones de dos tipos de lechuga *Lactuca sativa* L. var. *crispa* (crespa) y *Lactuca sativa* L. var. *capitata* (mantecosa) con tres especies de plantas acompañantes: avena (*Avena sativa* L.), ciboulette (*Allium schoenoprasum* L.) y caléndula (*Calendula officinalis* L.) realizando cultivos intercalados, con la finalidad que las mismas sirvan de refugio a enemigos naturales de las plagas o se comporten como disuasivas para las especies fitófagas. El experimento consistió en un diseño bifactorial (4 x 2, tratamientos x variedades) completamente al azar con 4 repeticiones. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y en los casos donde se encontró significancia, las medias se confrontaron mediante prueba de Tukey.

Con respecto al efecto esperado de los acompañantes sobre el cultivo de lechuga, se puede concluir que: ciboulette no es el más efectivo debido a que en esta experiencia la lechuga se vio afectada por una mayor concentración de pulgón verde del duraznero (*Myzus persicae* Sulzer), mientras que caléndula fue el tratamiento con menor número de individuos perjudiciales y también la especie que mayor cantidad de vaquitas (*Eriopis connexa* Germar) concentró, comportándose como la mejor especie acompañante para atraer predadores que efectúen control biológico sobre los pulgones. En cuanto a avena los resultados obtenidos fueron variables en los ciclos, por lo tanto no se recomendaría como un acompañante efectivo. Con respecto al comportamiento de las variedades de lechuga se detectó que la variedad crespa fue la que mayor cantidad de *M. persicae* concentró. En cambio la variedad tipo mantecosa fue la que tuvo la mayor cantidad de vaquitas.

El pulgón negro de la lechuga, *Nasonovia ribisnigri* (Mosley), también estuvo presente aunque se registraron muy pocos individuos.

En cuanto de los aspectos productivos, podemos observar que tanto la variedad crespa como la mantecosa han desarrollado sus ciclos sin mayores inconvenientes bajo cubierta, con rendimientos aceptables y normales respecto de la producción local, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Palabras clave: *Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri*, *Eriopis connexa*, cultivos intercalados.

Abstract

In La Pampa province vegetable production was historically a minor production activity. In the past few years development of these crops has increased in a gradual way, mainly the ones with leafy, and among them, lettuce (*Lactuca sativa* L.) since it's an all year consume specie, occupying third place in our country after potato and tomato.

There are few survey data about harmful organisms and beneficial species for lettuce, this is why it is required to study them in order to know its behaviour in different seasons of the year and when possible apply biological control of it, using the least amount of agrochemicals.

An old but very efficient control method is the use of natural enemies: parasitoids, predators and entomopathogens. That is, using beneficial organisms for de pest control.

The aims of this study was to identify phytophagous species that cause crop damage in two varieties of lettuce grown in a macrotunel, identify beneficial species that could act as biological controllers and determine the influence of three accompanying crops about the abundance of phytophagous and their natural enemies. For them it was done an experimental design growing up two lettuce varieties inside a macrotunel with three companion plants hypothesizing that plant diversity influences the number of aphids and its natural enemies.

This study was carried out in a macrotunel placed in the didactic and experimental orchard of the Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa city, Argentina. The essays were developed during winter and spring, during 2009 and 2010. The task of recognition and identification of entomological material were performed in the laboratory of Agricultural Zoology department.

Two types of lettuce were tested *L. sativa* L. var. *crispa* (crisp-head) y *L. sativa* L. var. *capitata* (butter-head) with three companions plant species: oat (*Avena sativa* L.), chives (*Allium schoenoprasum* L.) and pot marigolds (*Calendula officinalis* L.) making intercropping with the aim that they serve as a refuge for pest natural enemies or act as dissuasive for phytophagous species. The experiment consisted of a bifactorial design (4 x 2 treatments per variety) completely

random with 4 replications. The results were analyzed by ANOVA and in the cases where significance was found, means were compared by Tukey test.

In relation to the expected effect of companions upon the lettuce crop, it can be concluded that chives is not the most effective because in this experience, lettuce was affected by a higher concentration of green peach aphid (*Myzus persicae* Sulzer), while pot marigolds was the treatment with fewer harmful individuals and also the specie who concentrated the largest number of ladybird beetle (*Eriopis connexa* Germar), behaving as the best companion species to attract predators engaged in biological control of aphids. As regards to oats, the results obtained were variable in the cycles therefore it is not recommended as an effective companion. With regards to behaviour of lettuce varieties, it has been detected that the crisp-head variety was the one who concentrated the largest number of *Myzus persicae*. Instead the butter-head variety was the one with more number of ladybird beetle.

The lettuce black peach aphid, *Nasonovia ribisnigri* (Mosley), was also present although there were very few individuals.

As for the productive side, we can observe that both crisp-head and butter-head varieties have developed their cycles without significant inconvenience under cover, with normal and acceptable yield as to the local production and found no statistically significant differences.

Key words: *Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri*, *Eriopis connexa*, intercropping.

Introducción

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) 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 de ciclo 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. 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 *et al.*, 2010). Es un cultivo de regiones templadas que en nuestro país se produce tanto a campo como bajo cubierta. Datos del Censo Nacional Agropecuario 2002 registran que del total de superficie hortícola implantada a campo, un 13% corresponde a lechuga; y de la superficie bajo cubierta, el 4% se destina a la producción de lechuga (SAGPYA e INDEC, 2002).

En la 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.

La producción de hortalizas en la provincia de La Pampa constituyó históricamente una actividad productiva de escasa importancia, pero en los últimos años se ha incrementado el desarrollo de estos cultivos en forma paulatina. El área productiva ha aumentado tanto en cultivos bajo cubierta como al aire libre, efectuándose unas 6,5 ha. de cultivos hortícolas bajo cubierta y unas 63,5 hectáreas de cultivos a campo. Las mayores concentraciones de productores hortícolas se sitúan alrededor de la capital de la provincia (Santa Rosa – Toay) y de la ciudad de General Pico. El resto de localidades pampeanas en las que hay proyectos hortícolas funcionando son: Catrillo, Uruburu, Anchorena, Rolón, Macachín, Alpachiri, Guatraché, Doblas, Gral. Acha, Gdor. Duval, 25 de Mayo, Victorica, Telén, Colonia Barón, Parera, Quemú Quemú y Vertiz (Valerdi, 2007).

La lechuga es un cultivo anual, con un ciclo de producción que oscila de 40 a 120 días, en función de los cultivares y de la estación del cultivo.

Se desarrolla mejor en climas templados frescos, con temperaturas medias mensuales comprendidas entre 13,0°C y 18,0°C. Exige amplitud térmica diaria. 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 17,0°C y 28,0°C y temperatura nocturnas que varían entre 3,0°C y 12,0°C. El aumento de temperatura y el fotoperíodo alargándose, acelera la aparición de la etapa de floración y el excesivo calor produce quemaduras de los extremos de las hojas, estas se tornan más amargas (debido a la acumulación de látex) y las cabezas menos compactas (Vigliola, 2007).

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 provincia de La Pampa es factible cultivar sin inconvenientes durante otoño y primavera. Pero presenta algunas dificultades a causa de las altas y bajas temperaturas en verano e invierno. Se estima que el cultivo ocupa cerca del 60% de la superficie bajo cubierta en la provincia (Siliquini, *et al.*, 2010, Ghironi & Muguero, 2008).

En la Región Semiárida Pampeana Central, en los últimos años, la lechuga es uno de los cultivos más realizados en la zona. En la mayoría de los casos los productores que cuentan con invernaderos o macrotúneles, distintas técnicas de manejo y con mano de obra especializada, 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 la espinaca y acelga (Siliquini *et al.*, 2010).

Existen diferentes variedades de lechuga. Cada variedad presenta características distintas 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 para la zona, 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).

Objetivos

Los objetivos del presente estudio fueron: 1) identificar las especies fitófagas que causan daño al cultivo en dos variedades de lechuga en un macrotúnel, 2) identificar las especies benéficas que puedan actuar como controladores biológicos y 3) determinar la influencia de tres cultivos acompañantes sobre la abundancia de fitófagos y sus enemigos naturales, hipotetizando que la diversidad de plantas influye sobre la densidad de pulgones y sus enemigos naturales.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en un macrotúnel en la Huerta Didáctica y Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina (Foto 1).



Foto 1. Vista general del ensayo en el primer ciclo.

Las experiencias se desarrollaron durante el invierno y primavera de los años 2009 y 2010.

En Tabla 1 se muestran las temperaturas medias mensuales, máximas medias y mínimas medias del aire que se registraron durante los períodos del cultivo de lechuga en este trabajo.

Tabla 1. Temperaturas medias, máximas medias y mínimas medias mensuales durante los períodos del cultivo de lechuga en este trabajo.

Factor	Septiembre 2009 (ciclo 1)	Octubre 2009 (ciclo1)	Diciembre 2009 (ciclo 2)	Julio 2010 (ciclo 3)	Agosto 2010 (ciclo 3)	Septiembre 2010 (ciclo 3)	Noviembre 2010 (ciclo 4)	Diciembre 2010 (ciclo 4)
Temperatura media mensual (°C)	11,1°C	15,9°C	20,9°C	6,5°C	8,8°C	12,5°C	19,0°C	23,1°C
Temperatura máxima media (°C)	17,7°C	24,3°C	27,7°C	13,3°C	17,3°C	19,8°C	26,9°C	32°C
Temperatura mínima media (°C)	4,1°C	7,6°C	14,1°C	- 0,4°C	0,2°C	5,1°C	11,1°C	14,3°C

Fuente: Cátedra de Agrometeorología de la Facultad de Agronomía. UNLPam.

Los dos primeros ciclos de cultivo se realizaron en el año 2009 y se llevaron a cabo en un macrotúnel de 6 m de ancho x 50 m de largo, con 2 platabandas de 1,2 m x 48 m. Las dimensiones

de las parcelas (tratamientos) fueron de 3 m de largo x 1,2 m de ancho, dando un total de 16 parcelas por platabanda.

En el primer ciclo de cultivo el trasplante se realizó el 09 de septiembre de 2009 y se cosechó el 26 de octubre de 2009. El segundo ciclo se transplantó el 30 de noviembre de 2009 y se cosechó el 29 de diciembre de 2009. El tercer ciclo se transplantó el 17 de julio de 2010 y se cosechó el 2 de septiembre de 2010. El cuarto ciclo se transplantó el 22 de noviembre de 2010 y se cosechó el 22 de diciembre de 2010.

En el año 2010 los ensayos se realizaron en un nuevo macrotúnel, debido a que el primero se deterioró por una fuerte tormenta. En este segundo caso las dimensiones fueron de 4 m de ancho x 24 m de largo, con 3 platabandas, y se modificó el tamaño de las parcelas: 1m de ancho x 2m de largo. Estas modificaciones se debieron efectuar para mantener el mismo número de parcelas con los respectivos tratamientos.

Trabajo de campo

En ambos lugares, previo al trasplante se preparó el terreno, primero con una pasada de tractor con rastra de discos, luego se aplicó guano con posterior incorporación del mismo mediante el motocultivador a una profundidad de 0,20 m con la finalidad de adicionar materia orgánica y nutrientes y por último se instaló riego por goteo. La siembra de los plantines de lechuga se realizó en bandejas de germinación. El trasplante se realizó con pan de tierra con una distribución a tresbolillos, a 0,25 m entre sí (en la línea), y a los costados de las cintas de riego, separados de éstas a 0,10 m. Durante el desarrollo del cultivo se realizó el desmalezado manual. Al final del ciclo se cosecharon los dos surcos centrales, determinándose peso fresco y peso seco de plantas.

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

Diseño experimental

El experimento fue un diseño bifactorial (4 x 2, tratamientos x variedades) completamente al azar con 4 repeticiones. Se efectuaron asociaciones de cada variedades de lechuga (crespa y mantecosa) con plantas de tres especies de plantas acompañantes (avena, ciboulette y caléndula) realizando cultivos intercalados (tratamientos), con la finalidad que las mismas sirvan de refugio a enemigos naturales de las plagas o se comporten como disuasivas para las especies fitófagas. Los tratamientos para ambas variedades fueron: T1: Lechuga (testigo), T2: Lechuga + Avena, T3: Lechuga + Ciboulette, T4: Lechuga + Caléndula.

Toma de muestras

Durante cada ciclo, se revisaron semanalmente 10 plantas de los surcos centrales de cada parcela. Para cada planta se registró en planillas: número de insectos, tanto fitófagos como predadores, en todas las etapas del cultivo. Los resultados se analizaron por ANOVA y en los casos donde se encontró significancia, las medias se confrontaron 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

Organismos Perjudiciales

Las especies fitófagas más abundantes fueron dos especies de pulgones: el pulgón verde del duraznero, *Myzus persicae* Sulzer y el pulgón negro de la lechuga, *Nasonovia ribisnigri* (Mosley).

Ambas especies ya estaban citadas para la provincia de La Pampa (De la Nava *et al.*, 2005; De la Nava y Salazar Sarachini, 2005; Baudino *et al.*, 2007; Grégoire *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). El ciclo de vida varía considerablemente, dependiendo de las temperaturas invernales. El desarrollo puede ser rápido, completando una generación entre 10 a 12 días y en climas templados pueden reportarse hasta 20 generaciones. En los lugares donde las plantas huéspedes desaparecen en el invierno, estos pulgones hibernan al estado de huevo sobre plantas del género *Prunus*. La tasa de reproducción está correlacionada positivamente con la temperatura, se ha estimado el umbral de desarrollo en alrededor de 4.3°C, siendo la temperatura media necesaria para la supervivencia de las formas activas de 4,0°C a 10,0°C (Capinera, 2001).

En la Argentina es una especie muy difundida principalmente sobre hortalizas. Solamente en la provincia de Mendoza se ha comprobado el ciclo sexuado sobre frutales del género *Prunus*, su hospedero primario (Espur y Mansur, 1968). De acuerdo a Delfino (1983) en otras zonas del país no se ha reportado este tipo de ciclo (holociclo). Ortega y 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 (Moran, 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 largo listado de especies hospedantes tanto de plantas cultivadas como malezas.

Los resultados obtenidos fueron analizados independientemente para cada ciclo de cultivo.

Primer ciclo

En el primer ensayo (septiembre - octubre de 2009) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a número de pulgones entre las dos variedades de lechuga. Cuando se compararon los tratamientos se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos T1 (testigo) y T2 (L+avena) con respecto a T3 (L+Ciboulette) (Tabla 2). Las plantas de lechuga acompañadas con ciboulette fueron las que concentraron mayor cantidad de pulgones.

Tabla 2: Comparación de número de individuos de *Myzus persicae* entre tratamiento en el primer ciclo.

Tratamiento	Medias	n	
Testigo	0,02	320	a
Avena	0,03	320	a
Caléndula	0,06	320	ab
Ciboulette	0,11	320	b

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

Segundo ciclo

No se registraron datos.

Tercer ciclo

En el ciclo 17/07/2010 – 2/09/2010 no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la densidad de pulgones entre variedades ni entre tratamientos. En la interacción variedad x tratamiento se encontraron diferencias significativas entre las combinaciones mantecosa-avena y crespita-ciboulette contra crespita-caléndula. La combinación crespita-caléndula concentró mayor densidad de pulgones.

Cuarto ciclo

En el ciclo noviembre-diciembre de 2010 no se encontraron diferencias significativas entre variedades, ni entre tratamientos ni en la combinación de ambas. Aunque en la observación de los datos la combinación de crespita – avena fue la que concentró mayor número de pulgones por planta (Figura 1).

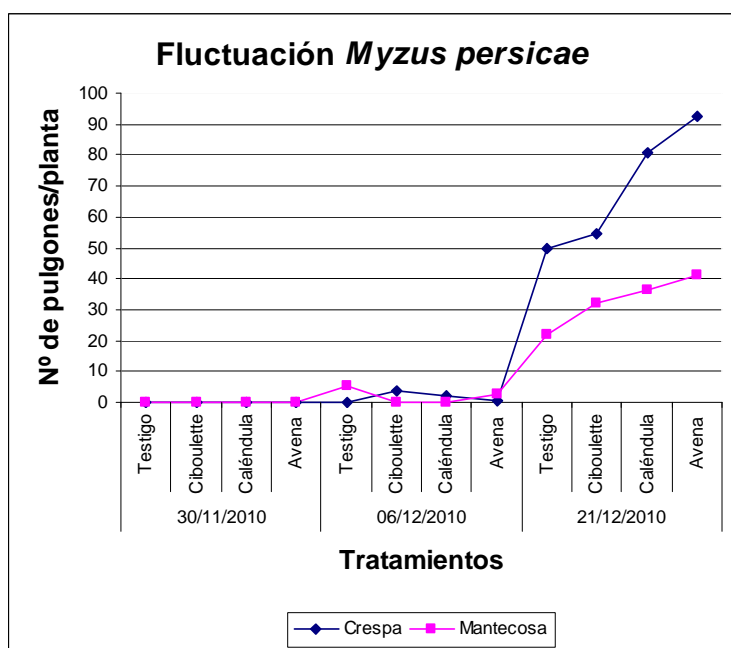


Figura 1: Promedio de pulgones por tratamiento para cada fecha de muestreo Del último ciclo.

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 cita por primera vez sobre cultivo de lechuga en 2005 (De la Nava *et al.*, 2005; De la Nava y Salazar Sarachini, 2005).

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, 2004).

Esta especie forma colonias poco densas en el envés de las hojas. En *Lactuca 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 en esta variedad (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

Si bien estuvo presente, fueron muy pocos individuos y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre variedades, ni entre tratamientos ni entre sus interacciones.

Segundo ciclo

No se registraron datos.

Tercer ciclo

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre variedades, ni entre tratamientos ni entre sus interacciones.

Cuarto ciclo

En este período (noviembre – diciembre de 2010) si bien el pulgón negro de la lechuga *N. ribisnigri* estuvo presente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al número de pulgones, entre variedades pero sí entre tratamientos ($p \leq 0,05$). Los tratamientos con caléndula y avena difirieron del testigo, mientras que el tratamiento con ciboulette, no difirió del testigo, pero tampoco de caléndula y avena (Tabla 3).

Tabla3. Comparación de número de individuos de *N. ribisnigri* entre tratamientos en el cuarto ciclo.

Tratamiento	Medias	n	
Caléndula	0,43	240	a
Avena	0,51	240	a
Ciboulette	0,53	240	ab
Testigo	1,15	240	b

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

En cuanto a la interacción variedad x tratamiento no hubo diferencias estadísticamente significativas pero se observó que la combinación mantecosa - testigo fue la que alojó mayor

número de pulgones por planta (Figura 2).

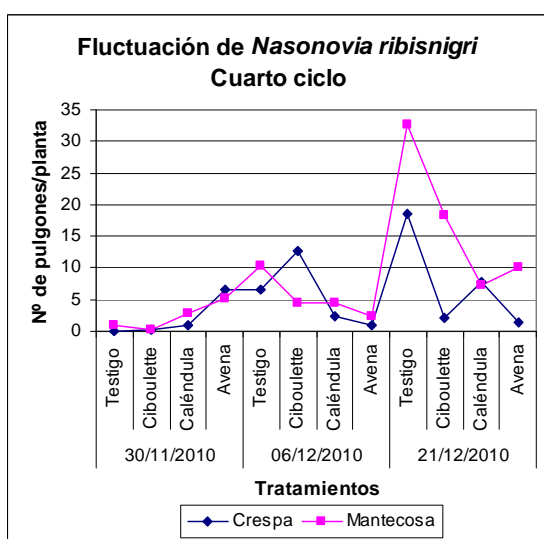


Figura 2: Promedio de pulgones por tratamiento para cada fecha de muestreo Del último ciclo.

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 siempre presentes excepto en el invierno. *E. connexa* fue la especie más abundante, aunque en general el registro de individuos fue relativamente bajo, en un rango de 0 a 9 individuos por parcela. 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.

Sólo se encontraron diferencias significativas para vaquitas predadoras en el primer ciclo, entre tratamientos y en la interacción variedad x tratamiento. El tratamiento T4 (L+caléndula) presentó diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) con los tratamientos T2 (L+avena) y T3 (L+ciboulette) y fue el tratamiento que concentró mayor cantidad de vaquitas.

En la interacción mantecosa x T4 (L+caléndula) fue donde se detectó mayor cantidad de individuos, diferenciándose significativamente con el resto de las interacciones (Figura 3).

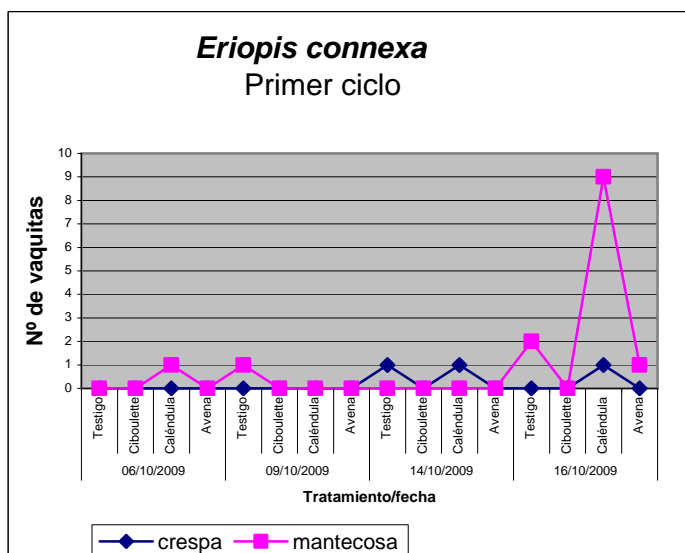


Figura 3. Promedio de *Eriopsis connexa* por tratamiento para cada fecha de muestreo del primer ciclo.

Características de la producción: Rendimientos

En este ensayo de lechuga (crespa – mantecosa) además de observar y muestrear organismos perjudiciales, enemigos naturales y su comportamiento con plantas acompañantes, se determinó el rendimiento en dos ciclos (primer y tercer ciclo). El primer ciclo del cultivo se desarrolló durante 47 días (09/09/2009 al 26/10/2009) y la temperatura media mensual del aire en el período fue de 13,1°C. El cultivo tuvo condiciones apropiadas para un buen crecimiento dentro del macrotúnel, efecto dado por el incremento de las temperaturas, lo cual dio un mayor peso final por planta (Figura 4), con plantas más grandes y una pérdida paulatina de calidad, lo que permitió un ajuste del momento de cosecha, dando como rendimiento final 4,4 Kg/m² para la variedad crespa y 3,9 Kg/m² para la variedad mantecosa. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre las variedades de lechuga.

El tercer ciclo del cultivo de lechuga se desarrolló también en 47 días (17/07/2010 al 02/09/2010) y, si bien la temperatura media mensual del aire en el período fue más baja (7,3°C) respecto del primer ciclo, se observó una marcada acción del “efecto invernadero” dada la época invernal, determinando un acortamiento del ciclo y efectuando una cosecha más rápida con la

obtención de plantas de tamaño mediano y mejor calidad requeridas por el mercado local (Figura 5). El rendimiento fue de 1,89 kg/m² para la variedad crespa y de 1,85 kg/m² para la variedad mantecosa. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre las variedades de lechuga.

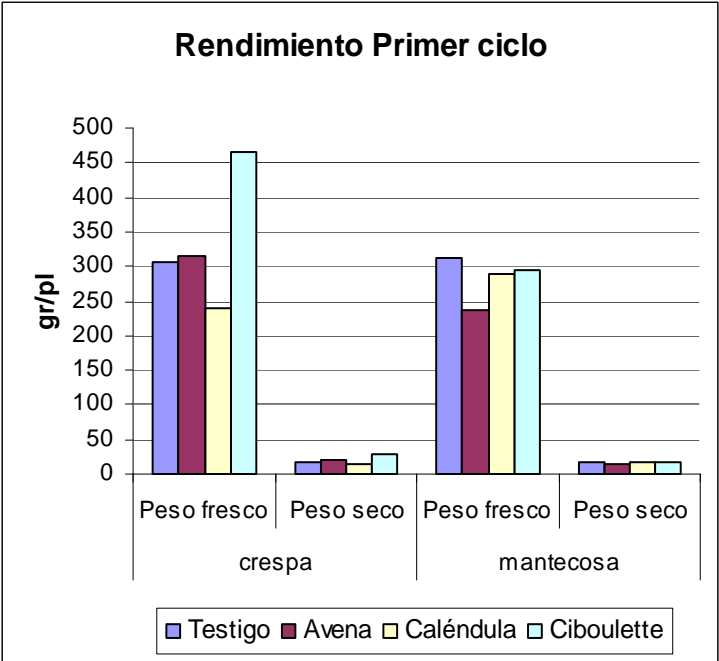


Figura 4. Peso fresco y peso seco de plantas teniendo en cuenta los tratamientos Y las variedades.

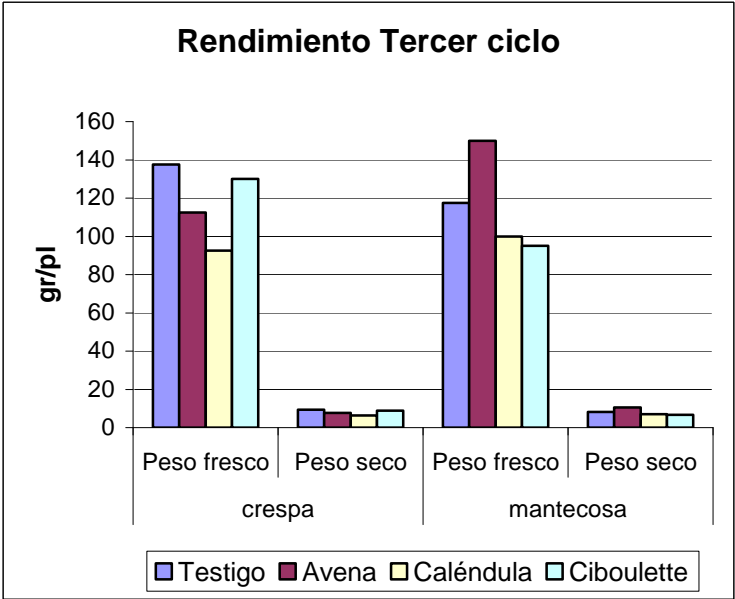


Figura 5. Peso fresco y peso seco de plantas teniendo en cuenta los tratamientos Y las variedades.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que se identificaron dos especies de pulgones en el cultivo de lechuga bajo cubierta: *Myzus persicae* y *Nasonovia ribisnigri*. Aparecieron y fueron significativos cuando la temperatura del aire fue más elevada (finales de primavera, principios de verano). *M. persicae* fue la especie más abundante y *Nasonovia ribisnigri*, si bien estuvo presente, se registraron muy pocos individuos.

Los insectos benéficos, se encontraron cuando había mayor temperatura ambiente, aunque en porcentaje relativamente menor comparado con los organismos perjudiciales. El mayor número de individuos correspondió a *Eriopis connexa*, y unos pocos ejemplares de *Hippodamia convergens*.

Con respecto al efecto esperado de los acompañantes sobre el cultivo de lechuga, se puede concluir que:

A los efectos de recomendar un manejo apropiado con cultivos acompañantes, ciboulette (*Allium schoenoprasum*) no es el más efectivo debido a que en esta experiencia la lechuga se vio afectada por una mayor concentración de pulgones.

Caléndula (*Caléndula officinalis*) fue el tratamiento que menor número de individuos perjudiciales tuvo en el cuarto ciclo (diciembre 2010) y también la especie que mayor cantidad de vaquitas (*Eriopis connexa*) concentró comportándose como la mejor especie acompañante para concentrar predadores que efectúen control biológico sobre los pulgones.

En cuanto a Avena (*Avena sativa*) los resultados obtenidos fueron variables en los ciclos, por lo tanto no se recomendaría como un acompañante efectivo.

Con respecto al comportamiento de las variedades de lechuga se detectó que la variedad *Lactuca sativa L. var. crispa* (crespa) fue la que mayor cantidad de *M. persicae* concentró. La variedad *Lactuca sativa var. capitata* tipo mantecosa fue la variedad que más *N. ribisnigri* mostró y a su vez la que concentró mayor cantidad de vaquitas *Eriopis connexa*.

En cuanto de los aspectos productivos, podemos observar que tanto la variedad crespa como la mantecosa han desarrollado sus ciclos sin grandes inconvenientes bajo cubierta, con rendimientos

aceptables y normales respecto de la producción local, sin encontrar diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

Bibliografía

- Adorno, A.; C. Hernandez; E. Botto; S. Schultz & F. La Rossa. 2007. Estudios biológicos de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) sobre rucula (*Eruca sativa* Mill.) en condiciones de laboratorio. *RIA*, 36 (2): 85-95.
- Baudino, E, H. de la Nava, J. Salazar Sarachini, 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.
- 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. Grégoire; E.M. Baudino & O.A. 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.
- De la Nava, H & J. Salazar Sarachini. 2005. Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de lechuga en la provincia de La Pampa. Trabajo Final de Graduación. Carrera de Ingeniería Agronómica. Fac. de Agronomía. UNLPam. Directora: Dra. Estela Baudino.
- De la Nava, H; J. Salazar Sarachini; E.M. Baudino; H.C. Grégoire & O.A. 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.
- 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.
- Ghironi, E. M. & A.F. Muguero. 2008. Caracterización del productor hortícola de La Pampa. *Rev. Horticultura Argentina* 27 (64) pag 22. ISSN on line 1851-9342.
- Grégoire, H., O. Siliquini, L. Rodríguez & E. Baudino. 2007. Densidad de población del pulgón *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphididae) en dos tipos de lechuga cultivadas en macrotúnel. *Rev. Horticultura Argentina* 26 (61). Digital.
- Mallar, A. 1978. El Cultivo de la Lechuga. Editorial Hemisferio Sur. 61 pp.
- Mier Durante, M.P. 1978. Estudio de la afidofauna de la Provincia de Zamora. Caja de Ahorros provincial de Zamora, 226 p.
- Moran, N.A. 1992. The evolution of aphid life cycle. *Annu. Rev. Entomol.* 32: 321-348.
- Ortego, 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.; J. A. Sanchez, T. Kabaluk, A. Lacasa, A. Gonzalez & P. Varo. 2004. Distribución espacial del pulgón *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) en un cultivo intercalado de lechuga ecológica. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 615-621.
- 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.
- SAGPyA e INDEC. 2002. Censo Agropecuario. www.indec.gov.ar/agropecuario/cna_principal.asp
- Sánchez, T. M. 2010. Evaluación de la calidad de lechuga (*Lactuca sativa* L.) respecto a su contenido de nitratos y materia seca. *Rev. de la Fac. de Agronomía UNLPam* 21: 31-38.

- Sanchez, T. M., O. Siliquini, A. Gili, G. Morazzo, E.M. Baudino, A. Wilberger & S. Baldomé. 2010. Contenido de nitratos en lechuga crespa y amaranto hortícola fertilizados con abono y urea. Libro de Resúmenes Pag. 318. XXXIII Congreso Argentino de Horticultura. ISBN 978-987-97812-6-5.
- Siliquini, O. A.; J.G. Scarone, E.M. Baudino, L.R. Carassay & P.D. Olivieri. 2010. Caracterización de algunos parámetros tecnológicos y económicos en el desarrollo de la horticultura intensiva en La Pampa. Resumen 184. *Rev. Horticultura Argentina* 29 (70). Digital.
- Valerdi, M. 2007. Encuesta hortícola provincial. CERET; Ministerio de la Producción Gobierno de La Pampa.
- Vasicek, A., F. La Rossa, S. Ramos & A. Paglioni. 2000. Aspectos biológicos y poblacionales de *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera:Aphidoidea) en tres variedades comerciales de repollo (*Brassica oleracea* var.*capitata* L.) en condiciones de laboratorio. *Rev. Fac. Agron. UBA* 20 (3): 387- 393.
- Vigliola, M.I. 2007. Manual de Horticultura. Ed. Hemisferio Sur. 264 pp.