

INFORME FINAL DE BECA DE PERFECCIONAMIENTO (BP12)

Ácaros depredadores asociados al cultivo de pimiento. Importancia para el control biológico de plagas.

Becaria: NOLASCO, Virginia B.

Beca CIC, Estación Experimental Gorina, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Pcia. de Bs As.

Director: Polack, L.A.

Grupo Gestión Ambiental y Social, EEA San Pedro, INTA

Co-Director: Cédola, C.

CONICET-CTT La Plata, FCNyM-UNLP.

INTRODUCCION

Las plagas tales como “mosca blanca” *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemíptera: Aleirodidae), “trips” *Frankliniella occidentalis*, “arañuelas” *Tetranychus sp.* (Acari: Tetranychidae) y “pulgones” *Myzus persicae* (Sulz.) y *Aphis gossypii* (Glov.) (Hemíptera: Aphididae), constituyen uno de los problemas fitosanitarios más importantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo cobertura. Su incidencia se ha incrementado en la última década debido al manejo irracional de plaguicidas (Polack, et al., 2005; Polack et al, 2008).

A partir de la percepción del fracaso del control exclusivamente químico por parte de técnicos profesionales y productores, se produjo una apertura hacia nuevas estrategias del manejo de plagas. En este contexto, el control biológico aparece como una de las alternativas más promisorias. Permite la protección de los cultivos con un mínimo impacto sobre el medio ambiente y la salud (Kogan, 1998; Altieri & Nicholls, 2000; Kogan & Jepson, 2007; van Driesche et al, 2008).

En ese sentido, los ácaros depredadores, tales como, *Balaustium sp.* (Acari: Erythraeidae) y un complejo de fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) conformarían uno de los grupos con un importante potencial para ser aprovechados como agentes de control biológico de plagas en esta y otras especies hortícolas (Nolasco, V.; Polack L.A.; Mezquiriz, N & C. Cédola. 2011).

OBJETIVOS

General

Contribuir con alternativas ecológicas y sostenibles, como el Control Biológico (CB) por conservación, para el Manejo Integrado de Plagas hortícolas.

Específico

Estudiar aspectos biológicos básicos de los ácaros depredadores y de su interacción con las plagas asociadas al cultivo de pimiento.

METODOLOGIA

Los estudios cuali-cuantitativos de la acarofauna benéfica se realizaron: por un lado, en un invernáculo experimental, tipo capilla de 6,5 m x 40 m, en la E.E Gorina del Ministerio de Asuntos Agrario (34° 54' S, 58° 02' W), en el cultivo de pimiento (ensayos a campo), y por otro, en el laboratorio del CEPAVE, instituciones localizadas en el partido de La Plata, provincia de Buenos Aires (ANEXO: Cuadro 1: Mapa conceptual).

A campo: se realizó el monitoreo semanal (entre los meses de diciembre y marzo) de 20 plantas al azar del cultivo hortícola, para relevar adversidades insectiles y enemigos naturales.

El transplante se realizó el 27-11-13, empleándose 7 variedades de pimiento: Güemes R2, Lamuyo Rojo; Egemen R2, Vinagre dulce; Yatasto, Lamuyo; Kadeca, Lamuyo Rojo; Fenómeno, Lamuyo Rojo; Sandela y Plinio, Lamuyo Amarillo, las que se dispusieron en forma longitudinal al sentido del eje mayor del invernáculo, en un marco de plantación de 1 m entre filas y 0,4 m entre plantas. El manejo del cultivo se realizó según las prácticas de conducción habituales locales: conducción a 4 guías, riego por goteo diario y desbroses semanales una vez establecido el mismo. El módulo experimental se mantuvo libre de productos químicos durante todo el ciclo del cultivo. Este ensayo se efectuó simultáneamente a otro ensayo de fertilización que consistió en probar estas nuevas variedades de pimiento de la empresa Rijk Swaan.

Plagas

Para el registro de plagas, se procedió según pautas sugeridas en el Protocolo Preliminar de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades de Pimiento bajo Cubierta (Polack y Mitidieri, 2005a) y la Guía de Reconocimiento y Monitoreo de Plagas y Enfermedades de Tomate y Pimiento bajo Invernáculo (Polack y Mitidieri, 2005b).

En este sentido, para “trips” se revisó la planta entera hasta que esta superó el metro de altura, luego el estrato medio superior se observó 4 hojas al azar y se contó el número de folíolos con daño y adultos en el haz de las hojas y el número de ninfas en el envés de las mismas. Siguiendo las mismas pautas, para “mosca blanca” y “pulgonos” se contabilizó el número de adultos y ninfas en el envés de las hojas.

Ácaros depredadores

Balaustium sp. fue monitoreado en la planta completa, principalmente sus órganos florales donde son frecuentemente visualizados; y la observación del

envés de 4 hojas, dentro del estrato medio de la planta registrando la densidad poblacional presentes por hoja, para el complejo de fitoseidos.

Se colectó además hojas tomadas al azar y en laboratorio se analizó por conteo directo la riqueza de especies fitófagas y benéficas presentes. Los ejemplares recolectados fueron conservados en alcohol 70% y determinados mediante claves taxonómicas en laboratorio.

El registro cuali-cuantitativo se realizó bajo lupa (CARL ZEISS Germany) en el período (primavero-estival día por medio y cada 7 días en el periodo otoñal.

Malezas

Del mismo modo, se efectuó el relevamiento quincenal de malezas, vegetación aledaña al cultivo de pimiento, para determinar la abundancia y riqueza según escala de Braun-Blanquet la cual combina la abundancia y la cobertura de cada especie presente en el área delimitada por la unidad muestral (Alcaraz Ariza, F, J. 2013). Posteriormente, este material se herborizó y determinó taxonómicamente empleando la clave elaborada por Arambarri et al. (2008).

Para ello se monitorearon 10 estaciones, seleccionadas al azar. En cada estación, se colocó una superficie de muestreo de 50 cm², el que se subdividió en cuatro partes iguales. Para la determinación se utilizó la escala de Braun-Blanquet. El objetivo fue identificar posibles fuentes de alimento alternativo (polen, néctar y presas) y refugio para *Balaustium* sp. Asimismo, se colectaron flores con *Balaustium* sp y durante el otoño-invierno, se realizó el mismo procedimiento en los alrededores del predio experimental, a los fines de encontrar posibles refugios.

En laboratorio:

Se procedió a realizar la cría experimental de *Balaustium* sp. , siguiendo la metodología de Muñoz K. (2009). Se llevaron adelante estudios del ciclo biológico, métodos bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperíodo (25°C ±2, 60-70% HR y 14:10 L:O, respectivamente) y de preferencia alimentaria de *Balaustium* sp.

Además se registró la riqueza de especies de fitoseidos colectados en el cultivo de pimiento empleando para ello claves taxonómicas de fitoseidos (Chant, 1985; Guanillo et al., 2008; de Moraes y Flechtman, 2008; entre otras.).

***Balaustium* sp**

Ciclo Biológico

El ciclo de vida se estudió a partir de huevos provenientes de la colonia de *Balaustium* sp. Se establecieron cohortes y una vez emergidas las larvas, se individualizaron en cápsulas de Petri. Se les ofreció como alimento, ad libitum, huevos y ninfas de mosca blanca, todos los estados de desarrollo de arañuelas y ninfas y adultos de trips, registrando diariamente los cambios de estadio.

Preferencia

Balaustium sp es reconocido como una especie depredadora generalista o polífaga, es decir, se alimenta de diversos insectos, ácaros fitófagos y polen a lo largo de su ciclo vital. En su dieta es además fundamental el agua. Se analizó la preferencia alimentaria del estadio de deutoninfa y adulto.

Los ensayos se condujeron en unidades experimentales, cajas de Petri, en la cual se les ofreció a cada individuo, cantidades conocidas (5 ítems), de cada estado y especie de plaga, de huevo, ninfas y adultos de “mosca blanca”, huevos, ninfas y machos de “arañuela”, ninfas y adultos de trips y ninfas y adultos de pulgones. Los individuos a testear estuvieron con 12 horas de inanición. El tiempo experimental fue de 120 minutos. Se procedió a observar y registrar los siguientes aspectos: el contacto (individuo que contacta a la presa), ataque (muestra de comportamiento agresivo, pero no lo mata) y depredación (consume a la presa).

Con esta información se calculó para cada estadio de *Balaustium* sp. el índice de forrajeo $w_i = o_i / p_i$ que relaciona la proporción de la oferta de recurso (o_i) y la proporción de la demanda del recurso p_i (Cock, 1978). Valores de $w_i < 1, = 1$ o > 1 indican selección negativa, indiferencia o selectividad positiva, respectivamente. La significancia del índice respecto del valor 1 (no preferencia) fue testada mediante test de T dos colas ($\alpha=0.05$). La preferencia entre estadios de una misma presa se analizó con ANOVA (1 factor, $\alpha=0.05$) (Zar, JH. 1999).

Cría

Para establecer la cría la siguió orientativamente la metodología propuesta por Muñoz et al (2008).

De este modo, se utilizó recipientes plásticos en los cuales se incorporó una fuente de agua, alimento (incluyo las diferentes especies plagas en diferentes estadios y polen de diversas flores) los que se colocaron en foliolos de diferentes especies florales, cuyos peciolo fueron introducidos en un tubito con agua y los ácaros depredadores, generalmente adultos. El montaje de las unidades

experimentales fue cubierto con voile para evitar que escapen los individuos y respiren los órganos vegetales y se produzcan hongos. Estos, se revisaron periódicamente y se les suministro alimento tres veces por semana.

Asimismo, para la determinación taxonómica de *Balaustium* sp. se estableció contacto con la Doctora Joanna Makol del Department of Zoology and Ecology Agricultural University of Wroclaw, Polonia especialista en la Familia: *Erythraeidae*.

Fitoseidos

La familia de los Fitoseidos es una de las que mayor interés tiene dentro de los ácaros, por tener especies que ejercen un importante control de especies de ácaros plaga y algunos otros insectos (Cédola, C. 1999; Kishimoto, H. 2005). Son ácaros de vida libre, de movimientos rápidos, que se desplazan ágilmente.

La identificación de las especie en microscopio electrónico consistió: primero en la realización del montaje de los ácaros en portaobjeto con Hoyer, los cuales previamente fueron aclarado con lactofenol bajo luz artificial durante 10' u otra forma es dejarlos en lactofenol 24 horas pero sin luz, luego se observó en el microscopio y con las claves, mencionadas en párrafos anteriores, se procedió a la identificación de especies.

Cría de plagas (presas)

Asimismo, se emprendió la cría de “mosca blanca”, “trips” y “arañuelas”, con el objeto de tener una oferta de alimento para *Balaustium* sp dado a las particularidades mencionadas en párrafos anteriores, para tal fin, se probaron diferentes especies hortícolas.

Para arañuela: el montaje consistió en colocar dentro de recipientes de plástico un tubito de plástico con agua en el cual se introdujo un hoja de frutilla el cual se infesto con adultos de arañuela y se cubre con plástico trasparente (vinipel).

Para trips: en recipientes cilíndricos de plástico transparente, se colocó 2 a 3 vainas de chaucha en posición vertical, las que previamente fueron tratadas con lavandina diluida y enjuagadas para eliminar restos. Luego se las introdujo en una solución de azúcar al 5% y se las deajo secar. Luego se colocaron adultos de trips para que ovipongan e inicien su ciclo de vida.

Para mosca blanca: en macetitas con plantas de tabaco se pusieron adultos los cuales se colocaron en recipientes de plástico con tapa, en cuyos laterales y tapa se realizaron ventanas de voile.

RESULTADOS

A campo: como se observa en el **Gráfico 1**, la campaña hortícola estival, del mismo modo que la campaña anterior, resulto ser algo atípica, las plagas no superaron los niveles de daño económico.

La plaga más importante en los primeros estadios del cultivo fueron los trips (ninfas).

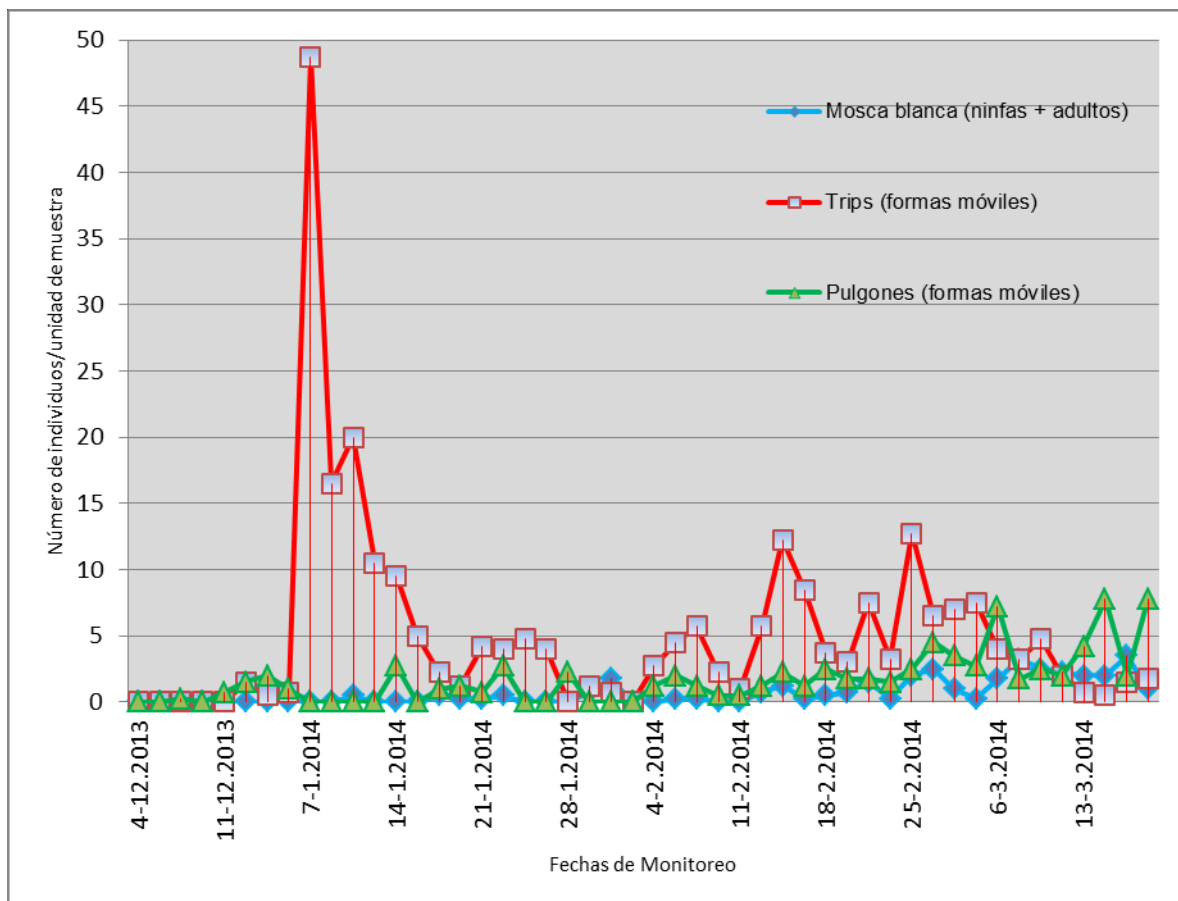


Gráfico 1: Fluctuación poblacional de las plagas asociadas al pimiento plagas a lo largo del período de ensayo.

En el **Gráfico 2** se muestra que *Balaustium* sp, y los ácaros depredadores fueron registrados a los 7 días del transplante.

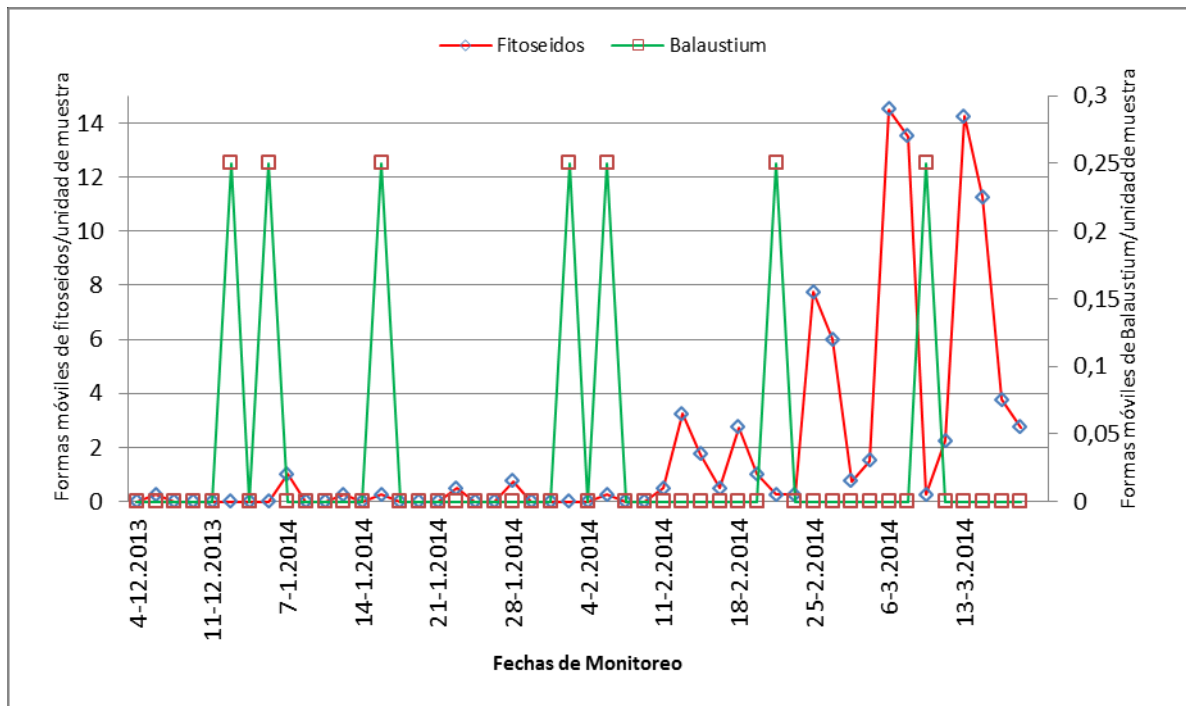


Gráfico 2: Fluctuación poblacional de ácaros depredadores a lo largo del ensayo.

En todo el ciclo del cultivo las densidades de *Balaustium* sp fueron muy bajas (< 1 individuo/planta). El registro de presencia en el interior de la cobertura plástica se estableció principalmente en el sector medio hacia el pie y laterales circundantes al mismo; asimismo cabe mencionar que este sector limita con un campo natural. En los laterales externos y otros espacios al aire libre se observaron ácaros.

Con respecto al complejo de fitoseidos, el rango osciló en promedio de 3 a 15 individuos/planta, observándose las mayores densidades hacia el final del monitoreo, coincidente con la culminación del ciclo productivo del cultivo.

Las observaciones bajo lupa de las hojas ha permitido detectar que los nichos preferidos son las intersecciones de las nervaduras, pilosas, principalmente del estrato medio inferior, donde oviponen y conviven en grupos promedio. Del complejo de ácaros se identificaron: *Euseius fruticolus*, *E. ho*, *Neoseiulus californicus*. Otras especies identificadas fueron: *Anystis* sp.

Balaustium sp fue relevado a campo a ojo desnudo, en el periodo primavero-estival, en malezas tales como: *Convolvulus arvensis* (“campanilla”), *Portulaca dioica* (“verdolaga”), *Alternanthera paronychioides* (“yerba pollo”), *Stellaria media* (“capiqui”), *Cirsium vulgare* (“cardo negro”), *Solanum sisymbriifolium* (“rompecaballo”), *Cotula australis* (“botón dorado”) y *Sonchus oleraceus* (“cerraja”) en los órganos aéreos vegetativos y en la flor. En esta estructura reproductiva se los visualizó con mayor frecuencia que en el resto de las estructuras vegetativas,

siendo las malezas más representativas, en cuanto abundancia y observación del ácaro depredador, *Convolvulus arvensis*, *Portulaca dioica* y pimiento consumiendo polen.

En el periodo otoñal, ante la ausencia de flores, esta especie fue relevada principalmente en el suelo, debajo de las malezas y de los restos vegetales en distintos estados de descomposición, en menor medida en tallos y hojas de *Convolvulus arvensis*, *Portulaca dioica* y *Sonchus oleraceus*, malezas que aún persisten en el interior del invernáculo.

Con respecto a la flora adyacente o malezas hospedadoras, estas actuarían como refugio de estos ácaros y como fuente de alimento, dado que, en las épocas en las cuales no se encuentra transplantado el cultivo, los encontramos en ellas y en el suelo, lo que indicaría la capacidad para encontrar otros alimentos alternativos por ejemplo colémbolos que se encuentran en el mantillo del suelo facilitando su persistencia en el predio productivo aun cuando las plagas no se han establecido todavía.

En laboratorio:

***Balaustium* sp**

Cría

En cuanto a los requerimientos climáticos, hemos observado que posee una alta sensibilidad a la baja humedad relativa y las altas temperaturas estivales, tolerando las heladas.

En este sentido, no se ha concretado el establecimiento de la cría, lo que requiere continuar con su estudio y ajustar la técnica para alcanzar dicha meta.

De manera complementaria al ciclo biológico, se pudo constatar que solo con una especie plaga no completan el ciclo, consecuentemente, mueren.

Con respecto a la determinación taxonómica de *Balaustium* sp, aún no se conoce la especie, se espera con ansias el resultado de la acaróloga polaca especialista en este grupo.

Ciclo Biológico

La hembra ovipone huevos (ANEXO: Foto A)) ovoides, de color marrón oscuro brillante. Estos pasan al estado de deutova (Foto B)), que es el primer indicio de viabilidad, en el cual el corion (cascarita externa del huevo) se rompe visualizándose una franja de color naranja que es la membrana embrionaria. Luego, los estados de desarrollo que atraviesa hasta alcanzar el estado adulto son larva (Foto C)), protoninfa (Foto D)), deutoninfa, tritoninfa y adulto (Foto E)), de los

cuales, la larva, la deutoninfa y el adulto son móviles y el resto inmóviles (estados quiescentes).

La duración del ciclo es variable y depende de las condiciones de temperatura, humedad y de la disponibilidad de alimento. Cadogan y Laing (1977) registraron para *B. putmani* alrededor de 68 días a 22°C para completarlo, mientras que para *B. hernandezii*, a 24°C y 80% de humedad relativa, la duración fue de 22 días.

En este sentido, los registros estimativos obtenidos de cada estadio fueron: de 7 a 16 días para el estado de huevo, de 7 a 11 días para deutova y de 5 a 9 para protoninfa.

Así, se pudo corroborar la oviposición de huevo, que son colocados en grupos de 8 hasta 31 huevos (cohorte) en distintos órganos de las especies vegetales, el estadio de deutova y el primer estadio ninfal, protoninfa. En este sentido, se debe seguir estudiando y ajustando las técnicas necesarias para comprender la duración de los distintos estadios de vida.

Preferencia

El índice de forrajeo de las deutoninfas fue significativamente diferente de 1 indicando selectividad positiva en primer lugar hacia los trips (ANEXO, foto I) (1.98 ± 0.05), luego por mosca blanca (MB) (foto G) (1.25 ± 0.24) y finalmente por las arañuelas (foto H) (0.76 ± 0.17). Los pulgones no fueron seleccionados. Entre las presas seleccionadas prefirieron las ninfas de trips ($F(1,10) = 5.97$ $p < 0.0345$) y de MB ($F(1,10) = 22.86$ $p < 0.01$) entre los estadios ofrecidos. No existió una preferencia particular entre los estados de desarrollo de la arañuela ($F(2,15) = 0.40$ $p = 0.67$).

El índice de forrajeo del adulto no fue significativamente diferente de 1 para los trips (1.31 ± 1.14), mosca blanca (0.972 ± 0.59) y las arañuelas (1.35 ± 0.98). Los pulgones fueron rechazados como presa (0.21 ± 0.12). Con respecto a este último, hasta el presente se lo ha visto realizando punciones sobre su cuerpo sin llegar a matarlo. El adulto no evidenció preferencia entre los estadios de presas ofrecidas ($p > 0.05$).

Los resultados pueden analizarse dentro de la Teoría del Forrajeo Óptimo. La selectividad de las deutoninfas, respecto de los adultos, podría deberse a que hay alimentos que resultan más provechosos que otros y facilitan almacenar energía para continuar con el proceso metamórfico hacia el estadio de tritoninfa (en el cual no se alimentan y son inmóviles). La polifagia del adulto podría atribuirse a la necesidad de almacenar energía para la reproducción (cualquier recurso es bueno), todo el esfuerzo reproductivo se concentra en un corto período de tiempo y luego mueren (esta especie presenta semelparidad pronunciada) (Nolasco y Cédola, 2014).

Asimismo, en laboratorio, bajo lupa, se pudo constatar que sus estadios móviles, activos y voraces, ingieren polen de pimiento (ANEXO, foto F)), por tales motivos los encontramos rondando sobre las flores de esta hortaliza. En su dieta es además fundamental el agua (foto K)), para su ingestión, realiza pequeñas punciones en los tejidos vegetales succionando savia sin llegar a ocasionar un daño en dicho tejido.

Cría de plagas

Para los ensayos de preferencia alimentaria se utilizaron crías de *T. urticae* del CEPAVE. Mosca blanca, trips y pulgones fueron colectados del campo.

Con respecto a trips (según metodología propuesta de Espinosa, P. J; Fuentes, J; Bielza, P; Lacasa, A. 2002) y mosca blanca se siguen ajustando las técnicas para lograr establecerla.

CONCLUSION

Los resultados obtenidos hasta el momento reflejan que la acarofauna benéfica nativa, que espontáneamente coloniza el cultivo, podría cumplir un importante rol en el control plagas. Las “malezas” pueden actuar como refugio y como fuente de alimento, pues en épocas donde el cultivo está ausente se la encuentra sobre esta vegetación al igual que en el suelo lo que facilita su persistencia en el agroecosistema.

Con respecto al establecimiento de la cría de *Balaustium* sp. aún queda mucho para estudiar, como por ejemplo la duración de su ciclo de vida, evaluar la preferencia alimentaria del estadio larval, establecer la metodología de cría, conocer aspectos comportamentales, entre otros.

El próximo objetivo es establecer un criterio de monitoreo para estos ácaro y determinar la mejor relación de esta interacción “plaga/depredador”. Esto contribuirá a mejorar el control natural de algunas de las plagas del pimiento.

Agradecimiento

Agradecemos a la familia López (finca Nueva Era) por permitirnos visitar su predio y realizar colectas de *Balaustium* sp.

A la CIC por financiar la beca de Perfeccionamiento de la Ing. Agr. V. Nolasco

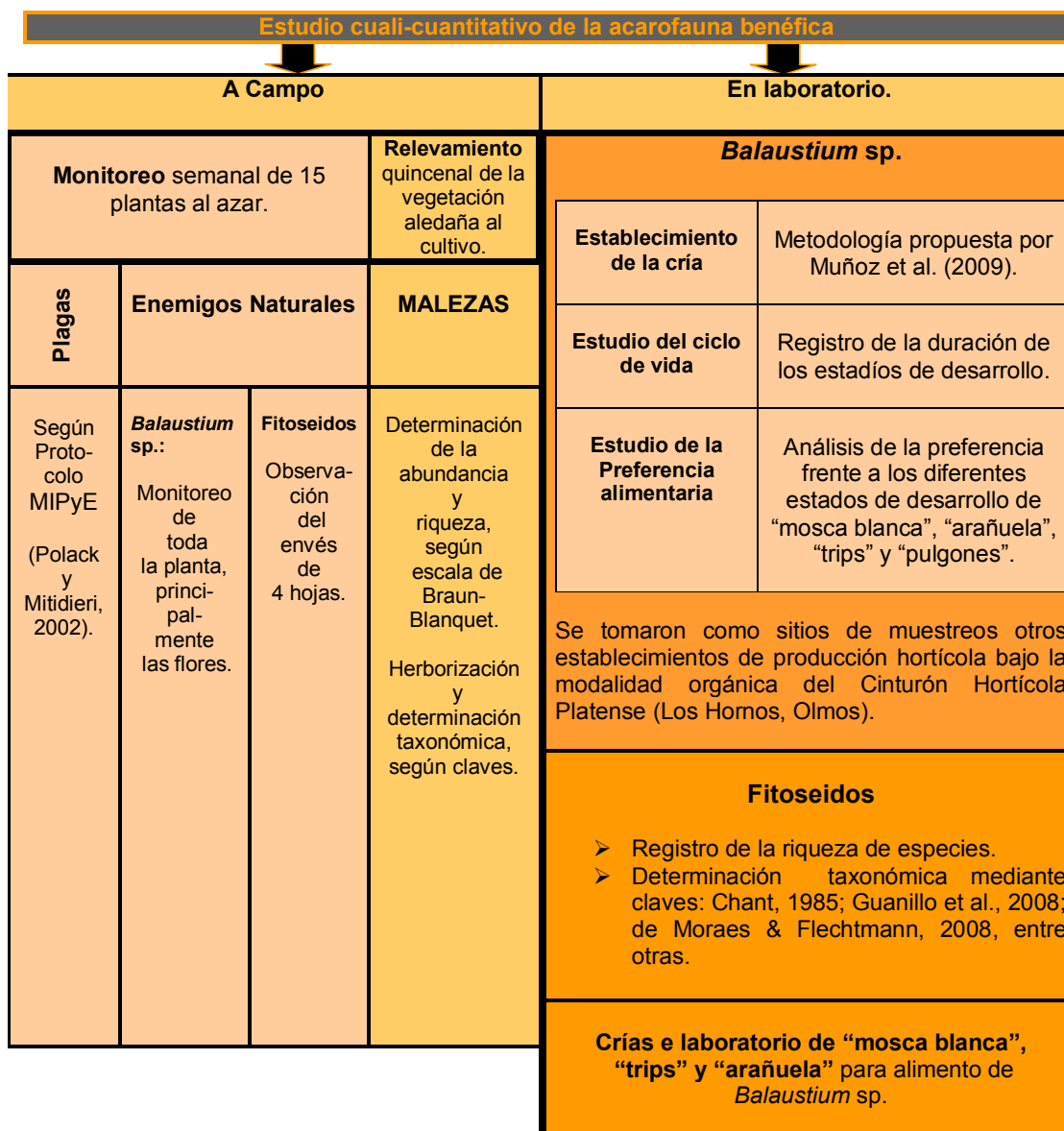
BIBLIOGRAFIA

- Alcaraz Ariza, F, J. 2013. El método fitosociológico. Geobotánica, Tema 11. Universidad de Murcia, España.
- Altieri, M. & C. Nicholls. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ra. Ed. PNUMA. 250 pp.
- Arambarri, A. S. Freire, y N. Bayón. 2008. Claves para la determinación de las principales malezas del cinturón hortícola de la ciudad de La Plata. Área de Botánica, Departamento de Ciencias Biológicas. FCAYF – UNLP, 2008, 90p.
- Aramburu, J; Riudavets, J; Arno, J; Laviña, A y Moriones, E. 1996. Rapid serological detection of tomato spotted wilt virus in individual thrips by squash-blot assay use in epideñiologica. Algarrobo-costa, Málaga, Spain. Plant Pathology 45, 367-374. (cita en Informe Científico de Beca, 2013-2014)
- Cadogan, B.L. Laing, J.E. 1977. A technique for rearing the predaceous mite *Balaustium putmani* (Acarina: Erythraeidae), with notes on its biology and life history. Canadian Entomologist. . 109 (12) p. 1535-1544.
- Cédola, C. 1999. Nuevas citas de ácaros fitoseidos en ambientes hortícolas platenses. Rev. Soc. Ent. Arg. 58 (3-4): 157-158.
- Chant, D.A. 1985. Systematics and taxonomy. In Spider mites: their biology, natural enemies and control. Helle, W; Sabelis, MW. Ed. World Crop Pest. p. 17- 27.
- De Moraes, GJ & C. Flechtmann. 2008. Manual de Acarología. Holos Ed.
- Espinosa, P. J; Fuentes, J; Bielza, P; Lacasa, A. 2002. Método de cría en masa de *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Bol. San. Veg. Plagas, 28: 385-390,
- Guanillo, A.; GJ de Moraes, S. Toledo & M. Knapp. 2008. Phytoseiids mites (Acari: Phytoseiidae) from Argentina, with a description of a new species.. Zootaxa, 1884:1-35.
- Hsu, H.T y Lawson, R.H. 1991. Direct tissue blotting for detection of tomato spotted wilt virus in *impatiens*. Plant Dis. Vol. 75. N° 3: 292-295. (cita en Informe Científico de Beca, 2013-2014)
- Kishimoto, H. 2005. A new for efficient rearing phytoseiid mites (Acari: *Phytoseiidae*). Appl. Entomol. Zool. 40 (1): 77-80.
- Kogan, M. 1998. Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Developments. Annual Review of Entomology, Vol. 43: 243-270.
- Kogan, M. & P. Jepson. 2007. Perspectives in ecological theory and integrated pest Management. Kogan, M. and P. Jepson (Eds.). Cambridge University Press, USA. 588 pp.
- Mound, L.A y Kibby, G. 1998. Thysanoptera an identification guide. Second Edition. CAB INTERNATIONAL. New York, USA. (cita en Informe Científico de Beca, 2013-2014)

- Muñoz, K. 2008. Estudios de biología y ciclo de vida de una nueva especie del genero *Balaustium* (Acari: *Erythraeidae*) bajo condiciones controladas. Universidad Militar nueva Granada, Facultad de Ciencias Biológica Aplicada, Bogotá, D.C.
- Muñoz, K; Fuentes, L; Cantor, F; Rodriguez, D y Cure, J. 2009. Preferencia alimenticia del acaro depredador *Balaustium* sp en condiciones controladas. *Agronomía Colombiana*, 27 (1):95-103.
- Nolasco, V.; Polack L.A.; Mezquiriz, N & C. Cédola. 2011 b. Ácaros depredadores en cultivos de pimiento bajo invernáculo. Su rol en el control de las principales plagas. Congreso Argentino de Horticultura.
- Nolasco V. y Cédola C. 2014. Selectividad alimentaria de *Balaustium* sp. (Acari: *Erythraeidae*) depredador de plagas hortícolas, en el cultivo de pimiento. Comodoro Rivadavia, 2 al 5 de Noviembre. - XXVI Reunión Argentina de Ecología.
- Polack, L; Mitidieri, M (ex aequo) 2005a. Producción de pimiento diferenciado. Protocolo preliminar de manejo integrado de plagas y enfermedades. EEA San Pedro, INTA.
http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/pdf/protocolo_manejo_de_plagas_pimiento_2005.pdf
- Polack, L.A; del Pino, M; Silvestre, C y Olariaga, I. 2008. Control biológico de plagas en pimiento bajo invernáculo. ¿Realidad o fantasía? Buenos Aires, Argentina.
- Publicaciones en <http://www.controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/fauna-auxiliar-iberica/acaros-depredadores-control-biologico/fitoseidos>
- Scheiner, S. & J. Gurevitch. 2001. Design and analysis of ecological experiments. Second edition, Oxford University Press.
- van Driesche, R; Hoodle, M. & T. Center. .2008. Control of pests and weeds by natural enemies: an introduction to biological control. Van Driesche, Hoodle & Center (eds.), 473 pp.
- Zar, JH. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, New Jersey, 663 pp.

ANEXOS

Cuadro 1: Mapa Conceptual de los métodos de estudio realizados durante el trabajo de investigación.



“Galería de fotos”.

Ciclo biológico de *Balaustium* sp: A) huevos, B) deutova, C) larvas, D) protoninfa (sésil), E) adulto.



A)



B)



C)



D)



E)

Preferencia: *Balaustium* sp alimentándose de F) polen de pimiento, G) ninfa de *B. tabaci*, H) ninfa de *Tetranychus* sp., I) ninfa de trips, J) “pulgones” *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemíptera: Aphididae): con respecto a este último, no sabemos con exactitud que mecanismo de acción ejerce, pero lo hemos encontrado una forma juvenil sobre el abdomen, como se muestra en la foto, K) tomando gotitas de agua impregnada por transpiración de las hojas.



Fitoseidos: huevos y adultos en envés de hoja de pimiento a campo y bajo lupa.



NOTA: todas las fotos fueron tomadas por Nolasco, Virginia (Cámara NIKON Coolpix, S 225)