

## Herramientas de control cultural para el manejo de artrópodos plaga en agricultura extensiva

**Balbi, Emilia; Defagot, Melisa; Gadban, Laura**

EEA INTA Marcos Juárez

E-mail: [balbi.emilia@inta.gob.ar](mailto:balbi.emilia@inta.gob.ar)

Palabras clave: periurbano, enemigos naturales, habitat, cultivos

### Resumen

Existe una creciente necesidad de profundizar el conocimiento y la divulgación de estrategias de manejo de adversidades bióticas en cultivos extensivos que excluyan el uso de agroquímicos. En el Módulo Productivo Periurbano (MPP) de INTA EEA Marcos Juárez se relevaron poblaciones de artrópodos y se utilizaron prácticas culturales tendientes a disminuir el desarrollo y supervivencia de las plagas, o hacer que el cultivo sea menos susceptible al ataque de las mismas. Los objetivos perseguidos fueron evaluar dichas prácticas para el manejo de poblaciones de artrópodos plaga en los cultivos de trigo, soja y maíz, y medir su impacto sobre poblaciones de enemigos naturales. Según el cultivo y la plaga en cuestión (orugas defoliadoras, bicho bolita, gorgojo del macollo del trigo, oruga cogollera) se utilizaron como estrategias la incorporación de cultivo de cobertura, la disminución del espaciamiento entre hileras, el aumento de la densidad de siembra, diferentes rotaciones y fechas de siembra. En todos los casos, la utilización de prácticas culturales constituyó una alternativa viable para el manejo de artrópodos plaga en cultivos extensivos.

### Introducción

La agricultura extensiva en la región pampeana está caracterizada por la uniformidad de criterios en cuanto al manejo de adversidades bióticas, basados principalmente en el control químico (Ghida Daza, 2016). En sistemas en los que esta herramienta no puede ser utilizada, se resalta la necesidad de profundizar el conocimiento y la divulgación de otras estrategias. En este contexto, el control cultural pretende, mediante prácticas agronómicas diversas, crear un agroecosistema poco propicio al desarrollo y supervivencia de las plagas (artrópodos, malezas y enfermedades), o hacer que el cultivo sea menos susceptible al ataque de las mismas (Howell y Andrews 1989). Algunas de estas prácticas se relacionan con la fecha de siembra, densidad y espaciamiento entre plantas, laboreo del suelo, manipulación o destrucción de rastros, asociación de especies vegetales, rotación de cultivos, entre otros. Conocer las especies, su fluctuación poblacional, los enemigos naturales y la interacción de estos organismos con el ambiente es clave para el diseño de estrategias exitosas (Adorno y

otros 2014).

Tras la sanción de la Ordenanza N° 2446 (Municipalidad de Marcos Juárez, 2014) que delimita zonas de resguardo ambiental y reglamenta el uso de agroquímicos, se creó el Módulo Productivo Periurbano (MPP) de INTA EEA Marcos Juárez. En esta superficie se desarrolla un proceso de transición agroecológica con agricultura extensiva que busca generar información sobre prácticas agronómicas que se adapten a los requisitos particulares de esta ordenanza, pero también que puedan extenderse a otros sitios productivos. Allí se relevaron poblaciones de artrópodos y se desarrollaron estrategias para su manejo que excluyeron el uso de insecticidas. Los objetivos perseguidos fueron evaluar diferentes prácticas culturales para el manejo de poblaciones de artrópodos plaga en los cultivos de trigo, soja y maíz, y medir su impacto sobre poblaciones de enemigos naturales.

## **Materiales y métodos**

La experiencia se realizó en el MPP (INTA, EEA Marcos Juárez) que se encuentra ubicado al sur de la ciudad y abarca una superficie de 25 ha. Comprende cinco lotes productivos rodeados de cortinas forestales y una zona de exclusión, sin aplicación de agroquímicos y con el suelo cubierto por cultivos anuales y/o pasturas perennes. Se evaluaron diferentes prácticas culturales que se detallan a continuación:

- ***Vicia villosa* como cultivo antecesor y reducción del espaciamiento en soja. Efecto sobre defoliadoras y enemigos naturales:** Durante la campaña agrícola 2018/19, como alternativa al barbecho químico tradicional, se incluyó un cultivo de cobertura de *Vicia villosa* Roth durante el periodo mayo – octubre que se secó mecánicamente a través de un rolo de cuchillas planas. Posteriormente, se sembró la variedad de soja DM 4615 (06/11/18) a 26 cm entre hileras para favorecer la competencia con las malezas (predominante en la zona: 42 cm). Para medir el impacto de la modificación del hábitat lograda por la implementación de ambas prácticas sobre las poblaciones de orugas defoliadoras y sus enemigos naturales, se realizaron monitoreos en el lote del MPP descrito y en un lote de soja lindero con barbecho químico invernal y con un distanciamiento de 52 cm. El 14/02/19 se registró la cantidad de orugas defoliadoras por superficie (oruga medidora (*Rachiplusia nu*), oruga anticarsia (*Anticarsia gemmatalis*), gata peluda (*Spilosoma virginica*)), y enemigos naturales que se pueden cuantificar con paño vertical (chinche asesina (*Orius insidiosus*), chinche ojuda (*Geocoris punctipes*), *Nabis* spp, arácnidos y el hongo entomopatógeno *Nomuraea rileyi*) en 30 muestreos al azar por lote. Se utilizó paño vertical de 1m. Se calculó la relación entre los predadores y las orugas defoliadoras, y entre orugas parasitadas por *Nomuraea rileyi* y orugas sanas. Los datos: orugas defoliadoras y enemigos naturales fueron sometidos a análisis de varianza con el software Infostat® (Di Rienzo y otros 2016) y las medias comparadas con el test LSD Fisher al 5% de significancia.

- **Aumento de la densidad de siembra en soja. Compensación del daño por bicho bolita:** En la campaña 2021/22, se detectó una población de bicho bolita (*Armadillidium vulgare*) potencialmente dañina para el cultivo de soja en un lote del MPP que tenía vicia secada mediante rolo el 24/10/21. Para determinar la densidad poblacional del lote se tomaron 30 muestras al azar con un marco de 50 x 50 cm. El 29/10/21 se sembró la variedad de soja NS 4309 RR en una densidad de 420.000 semillas/ha (densidad habitual 250.000 – 340.000 pl/ha. Baigorri, 1997). El 26/11/22, cuando más del 90% de plantas se encontró con cotiledones expandidos, se realizó el recuento de plantas con capacidad de desarrollo (hipocótilo y epicótilo sanos y cotiledones sin daño o parcialmente dañados) tomando 40 muestras de un

metro lineal.

- **Secuencia de cultivos (gramínea-gramínea vs leguminosa-gramínea). Efecto sobre la población del gorgojo del macollo en trigo:** Durante la campaña 2019/20 se muestrearon tres lotes con secuencia maíz- trigo, y tres lotes con secuencia soja-trigo, dos de ellos correspondientes al MPP y los demás, ubicados a menos de un kilómetro de distancia del MPP. En cada uno de los lotes se extrajeron 60 plantas al azar y se registró el número de plantas con huevos del gorgojo del macollo (*Listronotus bonariensis*) bajo lupa estereoscópica.

- **Variación en la fecha de siembra de maíz. Efecto sobre la infestación de la oruga cogollera:** Durante las campañas 2018/19, 2019/20 y 2021/22, se llevó a cabo la medición de la infestación por la oruga cogollera (*S. frugiperda*) en maíces sembrados desde octubre hasta enero. Los muestreos se realizaron en lotes del MPP y en ensayos de la EEA Marcos Juárez ubicados en las cercanías del mismo. Se evaluaron un total de cuatro lotes por campaña. Se registró la infestación semanalmente, desde VE hasta VT (Ritchie and Hanway 1982), contabilizando el porcentaje de plantas con daño de la plaga en hojas y cogollo. Los datos se presentan como el porcentaje máximo alcanzado de plantas con daño, según fecha de siembra.

## Resultados y discusión

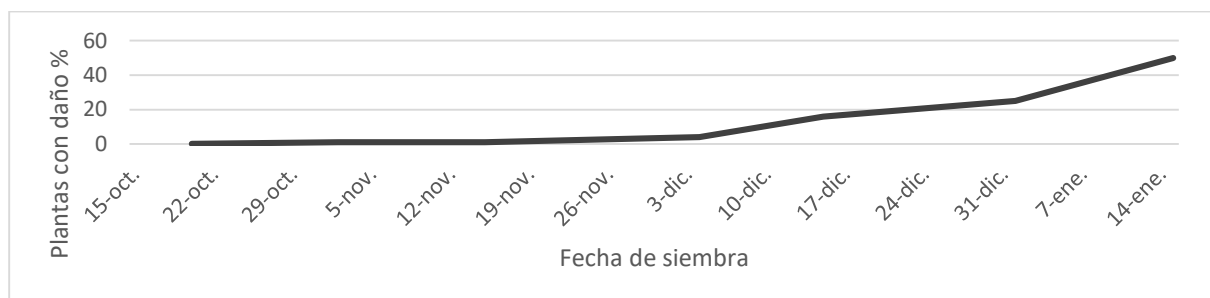
- **Vicia villosa como cultivo antecesor y reducción del espaciamiento en soja. Efecto sobre defoliadoras y enemigos naturales:** El lote con barbecho y mayor distanciamiento presentó menor cantidad de orugas por superficie ( $10/m^2$  vs.  $19/m^2$ ,  $p < 0,0001$ ), y menor cantidad de enemigos naturales ( $4/m^2$  vs.  $12/m^2$ ,  $p < 0,0001$ ). Aunque el número de orugas defoliadoras fue mayor en el lote con antecesor vicia y soja a 26 cm, la relación entre predadores y orugas defoliadoras (1,5) fue favorable con respecto al lote con barbecho y mayor distanciamiento (1). En cuanto a entomopatógenos, el cociente entre orugas parasitadas y orugas sanas fue mayor para la práctica cultural elegida en el MPP (0,9 vs. 0,3). La modificación del ambiente mediante la incorporación de un cultivo cobertura y la disminución del espaciamiento entre hileras, si bien aumentó la cantidad de orugas por superficie, no incrementó el porcentaje de defoliación (la misma fue menor al 10% en ambos lotes), ya que aumentó la población de enemigos naturales favoreciendo el control natural.

- **Aumento de la densidad de siembra en soja. Compensación del daño por bicho bolita:** En presiembra se registró una densidad promedio de 85 bichos bolita/ $m^2$ . El umbral de daño económico sugerido para soja es de 50 individuos/ $m^2$ . Ante esto, se decidió aumentar la densidad de siembra como método cultural para evitar una pérdida de plantas significativa. Al momento del conteo, la cantidad de plantas viables fue en promedio 280.000 plantas/ha. Se obtuvieron en promedio 12,5 plantas logradas por metro lineal. Debido a las condiciones favorables para el desarrollo del cultivo, se obtuvo un rendimiento promedio de 32 qq/ha.

- **Secuencia de cultivos (gramínea-gramínea vs leguminosa-gramínea). Efecto sobre la población del gorgojo del macollo en trigo:** Durante la campaña 2019/20 se observó una infestación generalizada del gorgojo del macollo en un lote de trigo del MPP y se contabilizó una proporción de plantas con huevos del 83%. Tras ello, se realizaron muestreos diferenciando el antecesor, que arrojaron como resultado un 72% de plantas de trigo infestadas en lotes que tenían como antecesor el cultivo de maíz, y un 58% en lotes que tenían como antecesor el cultivo de soja. La infestación 24% menor a favor del antecesor soja (alternancia de familias) fue considerada para el diseño de las rotaciones de cultivo, con el fin

de desfavorecer la población de este gorgojo.

**- Variación en la fecha de siembra de maíz. Efecto sobre la infestación de la oruga cogollera:** A través de las mediciones realizadas en el MPP y en lotes aledaños durante las campañas 2018/19, 2019/2020, 2021/22 se pudo establecer una infestación esperada de la oruga cogollera para la zona, en maíces no Bt con distinta fecha de siembra (Gráfico 1). Se observó que siembras posteriores al 15 de diciembre tienen mayores probabilidades de alcanzar el umbral de daño económico de 20% de plantas con daño establecido para esta especie.



**Gráfico 1: Infestación máxima esperada por oruga cogollera en maíces no Bt, según fecha de siembra. Promedio de las campañas 2018/19, 2019/2020, 2021/22.**

## **Aportes para el consenso**

La utilización de prácticas culturales constituye una alternativa viable para el manejo de artrópodos plaga en cultivos extensivos:

- El reemplazo del barbecho químico invernal por un cultivo de cobertura de vicia y la reducción del espaciamiento entre hileras aumentó el control natural de defoliadoras en soja por efecto positivo sobre predadores y entomopatógenos.
- El aumento de la densidad de siembra de soja permitió mitigar los daños de una alta población de bichos bolita.
- La alternancia de diferentes familias botánicas en el esquema de rotación de cultivos regula la población del gorgojo del macollo de manera más eficiente que una sucesión de gramíneas.
- La fecha de siembra temprana del cultivo de maíz en regiones templadas puede evitar la infestación de una de sus plagas clave, la oruga cogollera.

Las prácticas culturales para el manejo de artrópodos plaga deben nutrirse de la complejidad de cada agroecosistema, abarcando, entre otros factores, las condiciones edafo-climáticas, la comunidad de artrópodos existente y sus dinámicas poblacionales, la composición del paisaje y la diversidad vegetal. El beneficio producto de la incorporación de estas prácticas no sólo debe ser valorado desde el impacto en la producción agrícola, sino también desde la mejora en la sustentabilidad del sistema.

## Referencias bibliográficas

- Adorno, A B.; Botto, E. N.; La Rossa, F. R.; Möhle, R. 2014. Control biológico de áfidos por métodos conservativos en cultivos hortícolas y aromáticas. Buenos Aires: Ediciones INTA, 48 p.
- Baker, B. P., Green, T. A., & Loker, A. J. 2020. Biological control and integrated pest management in organic and conventional systems. *Biological Control*, 140, 104095.
- Baigorri, H.E.J. 1997. Manejo del cultivo pp. 126-138. En L. Giorda y H. Baigorri (Ed.). *El cultivo de la soja en Argentina*. INTA.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M., Robledo, C.W., 2016. *InfoStat*. Release 2016. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- Ghida Daza, C. 2016. *La agricultura pampeana, evolución de resultados económicos en el período 1990- 2016*. INTA Marcos Juárez.
- Howell, H. N. & Andrews, K. L. 1989. Utilización de prácticas culturales en manejo integrado de plagas. En: *El Manejo Integrado de Plagas Insectiles en Centroamérica: su Estado Actual y Potencial*. Quezada, José Rutilio, Andrews, Keith L. (Eds), 1-16.
- Ritchie J.T. & Hanway J.J. 1982. *How corn plant develops*. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service Ames, Iowa. Special Report N° 48.