



Trabajos Científicos

Área temática elegida: 4- Transición, escalamiento y procesos de territorialización en Agroecología.

Uso de extractos vegetales en la transición agroecológica: Ensayos participativos con extracto de ajo para manejo de insectos en lechuga

Resumen

Los extractos vegetales (EV) se proponen como una herramienta para la transición tecnológica y cultural de sistemas productivos convencionales a agroecológicos. En este trabajo se analiza el efecto del extracto de ajo (*Allium sativum* L.) para el manejo de insectos en lechuga (*Lactuca sativa* L.), a través de una Investigación Acción Participativa (IAP) en el Cinturón Verde de Córdoba (Argentina). Se registraron aprendizajes en tres dimensiones: 1) regulación de plagas, 2) efecto sobre los enemigos naturales y 3) la experiencia del productor convencional en la transición del uso insecticidas a EV. Se observó que este extracto puede dar solución a problemas puntuales de plagas, permitiendo mayor actividad de enemigos naturales que los productos químicos. La experimentación a través de una metodología participativa permitió avanzar en diálogos con el productor convencional, desde la sustitución de insumos hasta prácticas para promover funciones de regulación de insectos en el sistema.

Palabras clave: investigación acción participativa (IAP); pulgones; trips; extractos botánicos para regulación de insectos; bioinsumos.

Abstract:

Plant extracts (PE) are proposed as a tool used in both technologic and cultural transition processes into agroecological food production systems. Through a Participatory Action Research (PAR), we analyzed the effect of garlic (*Allium sativum* L.) extract on insects management on lettuce (*Lactuca sativa* L.) produced in the green belt of Cordoba city, (Argentina). We registered learning experiences related to three dimensions: 1) pest control, 2) effect of PE on natural enemies and 3) the participation and experience of conventional farmers in the transition process from insecticides to PE. We conclude that garlic extract may give specific plague alternative solutions as they allow greater activity of natural enemies than with synthetic pesticides. By using PAR methodology, dialogue with the conventional producer was promoted regarding not only the substitution of inputs but also about different management practices where insects play a key role in the regulation functions of the system.

Keywords: Participatory Action Research (PAR), aphids, thrips, botanical extracts for insect regulation, bioinputs.

Introducción

Los cinturones verdes hortícolas de Argentina han iniciado un proceso de transición hacia sistemas productivos con enfoque agroecológico. En particular, en el Cinturón Verde de la Ciudad de Córdoba se observa un incipiente proceso a escala territorial. La transición implica etapas graduales (Gliessman, 2002) siendo la sustitución de insumos un cuello de botella (Tittonell, 2014). En este sentido, desde la dimensión tecnológica es necesario



propiciar innovaciones a escala predial que permitan generar o fortalecer los procesos de regulación propios del sistema.

Entre los desbalances más frecuentes en las transiciones se encuentra la incidencia de plagas. El desafío de comprender el manejo de insectos como un proceso, asume un cambio tecnológico y cultural en los sistemas y en los/as productores/as, donde la utilización de extractos vegetales (EV) se convierte en una estrategia clave del sistema. El reemplazo de insecticidas por EV influye no solamente sobre la propia regulación de los insectos (potenciales plagas y sus enemigos naturales), sino también sobre las expectativas de productores/as y técnicos/as en relación a su efectividad comparada con los insecticidas sintéticos. Existen numerosos estudios sobre la potencialidad de EV para la regulación de insectos plagas, pero aún se evidencia una brecha en la transferencia de estos conocimientos a campo (Isman, 2017), siendo prioritario el ajuste de estrategias de aplicación a fin de optimizar su eficiencia. Entre los EV más ampliamente utilizados se destaca el extracto de ajo (*Allium sativum*) y algunas variantes (ej. ajo y ají) (Godoy *et al.*, 2013). El ajo posee notable bioactividad en la regulación de insectos como repelente, insecticida, antialimentario, inhibidor de la oviposición (Anwar *et al.*, 2017). Es un bioinsumo que puede producirse intrapredialmente o bien obtenerse de manera comercial, por lo que se propone como un bioinsumo versátil y accesible para los/as productores/as.

En el marco de las innovaciones en agroecología, la co-creación de conocimientos se considera uno de los 10 elementos claves para las transiciones (FAO, 2019), promoviendo el desarrollo de capacidades y herramientas para la autonomía (reflexión, análisis de problemas, redes, búsqueda independiente de información, construcción de soluciones, etc.). En este sentido, nuestro Equipo de Trabajo (EPA- Equipo de Periurbanos y Agroecología) lleva a cabo experiencias con productores y organizaciones de productores del Cinturón Verde de la Ciudad de Córdoba mediante metodologías participativas que fomenten el intercambio de saberes (Catullo *et al.*, 2020).

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de extracto de ajo en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.), registrando observaciones y aprendizajes conjuntos en tres dimensiones de la transición: la regulación de insectos fitófagos (potenciales plagas), el efecto sobre los enemigos naturales y la experiencia del productor en la transición del uso de insumos de síntesis química al uso de extractos vegetales. Para ello se realizaron ensayos mediante la metodología de Investigación Acción Participativa (IAP) durante dos temporadas 2017-2018 (resultados presentados en Arguello Caro *et al.*, 2018) y 2018-2019, cuyos resultados se presentan a continuación.

Metodología

Efecto de extracto de ajo para regulación de insectos plaga y enemigos naturales:

Los ensayos fueron realizados en la quinta de un productor convencional de Villa Esquiú, una zona hortícola del Cinturón Verde de la Ciudad de Córdoba. La evaluación se realizó en lechuga, uno de los cultivos más elegidos por los/as productores/as debido a su rápido retorno económico. Para los ensayos se utilizó lechuga mantecosa por la susceptibilidad que observan los/as productores a plagas y enfermedades.



Se realizaron ensayos en tres momentos: Inicio de primavera (R1), Primavera (R2) e inicio de verano (R3). Cada una se llevó a cabo en una parcela productiva de 1000 m² dentro de las cuales se marcaron 3 subparcelas de 10 m x 10 m, separadas cada 20 m. En cada subparcela se aplicó un tratamiento: 1- Convencional (uso de insecticidas sintéticos según prácticas habituales del productor), 2- AJO (Extracto comercial de ajo “1 mg Alicina/cc”, dosis: 200 cc/10 litros, frecuencia semanal), 3- Agua (Control, Testigo). Los muestreos de insectos se realizaron semanalmente mediante observación directa de plantas (“*In situ*”) y con trampas cromáticas pegajosas. Las variables medidas fueron: I) número de insectos/planta (muestreo *in situ*); II) número de insectos/trampa (trampas cromáticas). Los resultados fueron analizados mediante Modelos Lineales Generalizados Mixtos (con repetición y fecha como efectos aleatorios) utilizando el programa RStudio.

Metodología de experiencia con el productor en el uso de extractos vegetales:

A fin de registrar y multiplicar la experiencia del productor en la utilización de EV, la experimentación se enmarcó bajo la metodología de Investigación Acción Participativa (IAP). Para ello se siguió el procedimiento que el equipo de trabajo desarrolla y que se encuentra descrito en Catullo *et al.*, 2020.

Resultados y discusión

Efecto del extracto de ajo sobre principales insectos fitófagos

Los insectos fitófagos más frecuentes en el estudio fueron pulgones (principalmente *Nasonovia ribisnigri*) y trips (de los géneros *Caliothrips* y *Frankliniella*), ambas plagas típicas de este cultivo. Respecto del efecto de los tratamientos en insectos fitófagos, en pulgones alados se observó que el extracto de ajo tuvo un comportamiento intermedio entre el agua y el convencional. Esta tendencia se mantuvo tanto en los muestreos *in situ* y en el muestreo por trampas cromáticas, aunque sin diferencias significativas ($p= 0,25$; $p= 0,33$, respectivamente) (Figura 1, I y II). Para los pulgones ápteros no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p= 0,8087$). De todos modos, cuando se analizaron los pulgones totales (pulgones alados más los ápteros), se observó mayor presencia de estos insectos en el agua que en el convencional ($p= 0,016$), mientras que el ajo presentó nuevamente un comportamiento intermedio entre ambos (Figura 1, III). Este efecto intermedio podría explicarse por su función repelente (Anwar, 2017) respecto del agua, aunque de menor eficiencia insecticida que la del producto químico sintético. En el caso de los trips, las poblaciones fueron menores en el tratamiento con ajo que en el convencional ($p= 0,05$), sin diferencias entre del agua con el tratamiento convencional ($p= 0,87$) (Figura 1, IV). Este último resultado podría explicarse por la resistencia que presentan actualmente los trips a los insecticidas sintéticos más utilizados (Gao *et al.*, 2012). En este sentido, los productores del CVC ya habían observado la baja eficiencia en las aplicaciones de imidacloprid y piretroides para el manejo de este tipo de insectos.

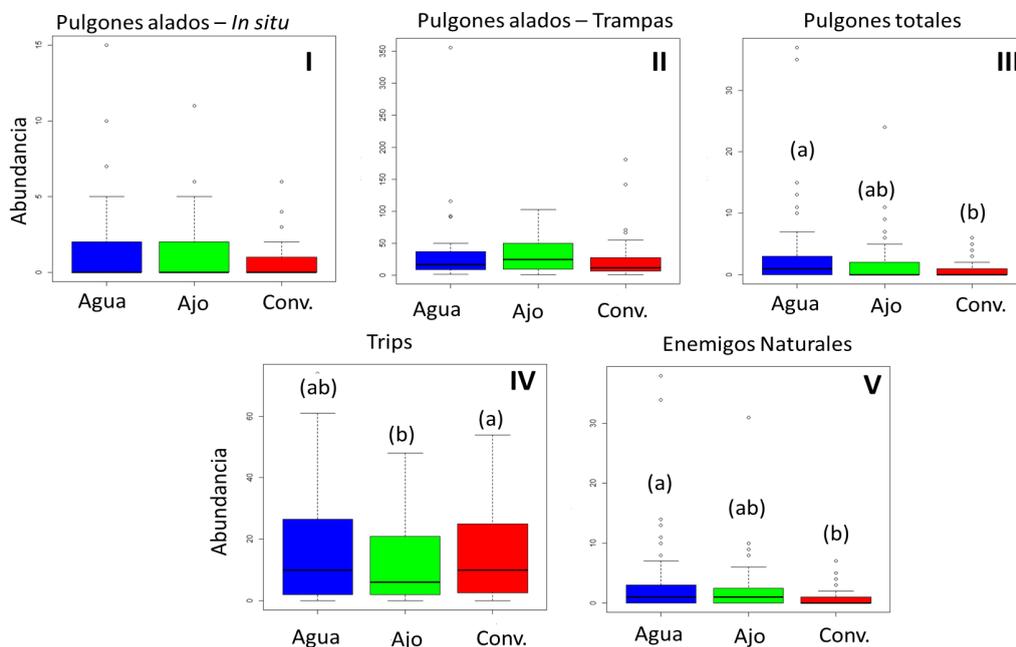


Figura 1: Efectos del extracto de ajo sobre insectos en mantecosa de la temporada primavera-verano. I- Pulgones alados(muestreo *in situ*); II- Pulgones alados (trampas cromáticas); III- Pulgones totales (alados+apteros), IV- Trips, V- Enemigos naturales (Coccinellidae, Anthocoridae, pulgones parasitados). Letras diferentes indican diferencias significativas.

Efecto del extracto de ajo sobre enemigos naturales

Entre los enemigos naturales más frecuentes en los muestreos se observaron coccinélidos, chinches predatoras y síntomas de parasitismo (“pulgones momificados”). Al igual que para los fitófagos, se observó un efecto intermedio del extracto de ajo entre el agua y el tratamiento con productos químicos (Figura 1, V). Según esta observación el extracto de ajo podría utilizarse en las transiciones ya que tendría menor efecto que los insecticidas químicos sobre los enemigos naturales, interfiriendo de menor manera en la restitución o aumento de la función ecosistémica de regulación de plagas en el sistema durante las primeras etapas.

Experiencia del productor en la transición del uso de insumos químicos a extractos vegetales

La experimentación a través de una metodología participativa como la de IAP, permitió múltiples intercambios entre el equipo técnico (extensionistas e investigadores) y el productor en diferentes instancias (el diseño del ensayo, ejecución y análisis de resultados para la generación compartida de conocimientos). Inicialmente el intercambio fue en torno a información sobre la evolución del cultivo de lechuga en el ensayo. Pero posteriormente fue evolucionando a demandas del productor respecto de información sobre cómo regular ecológicamente otras plagas, hasta llegar a dialogar sobre la posibilidad de avanzar en la incorporación de franjas biodiversas para promover servicios ecosistémicos de control biológico de insectos plaga. El productor comentó sobre su interés de incorporar el uso de extractos cuando los ataques de insectos se producen cercanos a la fecha de la cosecha. cuando no se pueden usar productos químicos sintéticos por sus períodos de carencia.



Esta experiencia junto a otras realizadas por el equipo de trabajo, demuestra que los bioinsumos, como el extracto de ajo, son herramientas valiosas en la adquisición de confianza y seguridad por parte de los productores respecto a la incertidumbre generada por pérdidas de cosecha a causa del ataque de insectos. Esta percepción positiva, refuerza los ciclos de experimentación y IAP mediante las cuales los productores se disponen a continuar pruebas de sustitución de insumos o rediseño de sus sistemas avanzando en procesos de transición hacia la agroecología, tal como sucedió con el productor-experimentador del presente trabajo. En línea con lo descrito por Catullo *et al.*, (2020), realizar experimentaciones mediante metodologías participativas como la IAP, ponen en diálogo el saber empírico con el saber científico-tecnológico, permitiendo un proceso de apropiación efectiva de los resultados por parte de los actores involucrados lo que hace que el proceso de innovación sea consistente y duradero.

Conclusiones

La experimentación con el extracto de ajo a través de la metodología de IAP mostró que esta tecnología puede regular problemas puntuales de plagas (como pulgones y trips), permitiendo una mayor actividad de enemigos naturales que los productos químicos durante la transición. La aplicación de una metodología participativa como la IAP en la experimentación permitió avanzar en el diálogo con un productor convencional, desde la sustitución de insumos a prácticas para promover servicios ecosistémicos de control biológico de insectos plaga. La generación conjunta de conocimiento permite una rápida apropiación de los mismos por parte de todos los actores involucrados, favoreciendo la adopción de tecnologías e innovaciones.

Agradecimientos

Agradecemos al productor Gustavo Trucchia por su tiempo y dedicación en la experiencia. Fuentes de financiamiento: INTA, Secretaría de Políticas Universitarias (Ministerio de Educación de la Nación), Programa ProHuerta, SECyT- UNC. Ministerio de CyT de Córdoba.

Referencias bibliográficas

- Anwar, A., Gould, E., Tinson, R., et al., (2017). Think yellow and keep green—role of sulfanes from garlic in agriculture. *Antioxidants*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.3390/antiox6010003>
- Argüello Caro, E. B., Serra, et al., (2018). Extracto de ajo comercial para el manejo de pulgones en sistemas hortícolas periurbanos de la Ciudad de Córdoba. *X Congreso Argentino de Entomología*.
- Catullo, J. C., Arguello Caro, E. B., Narmona, et al., (2020). Construcción de conocimiento en redes de innovación para el uso de bioinsumos en sistemas hortícolas. *Agrociencia Uruguay*, 24(1), 342.
- FAO. (2018). *The 10 elements of agroecology guiding the transition to sustainable food and agricultural systems*. www.fao.org/agroecology.
- Gao, Y., Lei, Z., & Reitz, S. R. (2012). Western flower thrips resistance to insecticides: Detection, mechanisms and management strategies. *Pest Management Science*, 68(8), 1111–1121.
- Gliessman, S. R. (2010). The framework for conversion. In *The conversion to sustainable agriculture: Principles, processes, and practices* (pp. 3–9).
- Godoy, R., Duarte, M., & Meza, J. (2013). Los biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana. In *Fao*. <http://www.fao.org/3/a-i3360s.pdf>
- Tittonell, P. (2014). Ecological intensification of agriculture-sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.006>