



Uso combinado de extractos acuosos de *Plantago lanceolata* e inoculación con *Bacillus* sp. B9T como estrategias de control de nematodos en lechuga

Combined use of aqueous extracts of Plantago lanceolata and inoculation with Bacillus sp. B9T as nematode control strategies in lettuce

Convocatoria 2023

Período de ejecución: 2023-2024

Códigos: AGR695/23 15/A 699

NACT: Laboratorio de Bioquímica Vegetal y Microbiana

Directora: Casanovas, Elda Mabel. email: ecasanovas@mdp.edu.ar

Codirectora: Creus, Cecilia Mónica. email: ccreus@mdp.edu.ar

Resumen: El uso continuado de los suelos en los sistemas de producción hortícola provoca un aumento sustancial de las poblaciones de nematodos fitófagos, los cuales producen una gran variedad de daños y síntomas que conllevan a elevadas pérdidas económicas. Su control constituye un verdadero desafío, especialmente en los cultivos bajo cubierta, debido a las condiciones ambientales de los mismos que favorecen su establecimiento y desarrollo de nematodos, siendo cultivos hortícolas (tomate, pimiento, papa, lechuga, cebolla y ajo) las especies más atacadas con pérdidas que oscilan entre un 10% en ataques intermedios hasta un 40 % en ataques severos. Los productos químicos son las herramientas más utilizadas en el control de nematodos, pero tienen elevado costo económico y ambiental. Así, es necesario el desarrollo un programa de defensa de los cultivos que se adapte a las nuevas exigencias del mercado referidas a la producción y la salud humana, generando en un sistema tecno-económico ambiental sustentable. En los últimos años se han incrementado las restricciones impuestas sobre el uso de estos pesticidas, debido a su impacto negativo sobre la salud pública y el ambiente. La tendencia mundial de la sostenibilidad en todos los ámbitos, conduce a las Buenas Prácticas Agrícolas y el Manejo Integrado de Plagas como métodos de control de problemas fitosanitarios de los cultivos. El control de los nematodos es complejo y requiere el uso de prácticas integradas. Algunos productos que actúan como promotores y reguladores del crecimiento de las plantas han sido objeto de investigación para inducir en las plantas resistencia contra estos patógenos. La bacteria *Bacillus* sp. B9T, un aislamiento nativo recuperado de tubérculo de papa que pertenece al complejo de especies *subtilis*, es de particular interés porque ha demostrado gran capacidad de antagonismo contra nematodos *in vitro* y al ser inoculada en plantas de lechuga infestadas con *Meloidogyne javanica* es capaz de interferir con el proceso de infestación reduciendo el número de agallas, masas de huevos e individuos presentes en la raíz y el sustrato. El grupo de Horticultura de la FCA -UNMDP, ha desarrollado un extracto acuoso de hojas y raíces de *Plantago lanceolata* y estudiado su efecto nematicida. Ensayos *in vitro* mostraron que el extracto acuoso foliar de esta planta tiene un efecto nematicida significativo, llevando el porcentaje de mortalidad de *Meloidogyne incognita* a 90% respecto a la mortandad mostrada por los controles sin tratar que no superó el 14%. En ensayos en macetas con plantas de tomate, tanto los extractos acuosos como el cortapicado de hojas incorporado al suelo redujeron significativamente el número de agallas, y número de masas de huevo en la raíz respecto al control sin tratar. Asimismo, el número de larvas J2 remanentes al finalizar el ensayo fue significativamente menor, sin verse afectados el



peso fresco y seco de las plantas de tomate. La capacidad nematocida de las hojas de *P. lanceolata* no varió con los diferentes estados fenológicos del cultivo. En las producciones intensivas en general, y en las emplazadas en el cinturón hortícola de Mar del Plata en particular, existe gran demanda de productos alternativos para el control de nematodos, que tengan bajo o nulo impacto ambiental negativo, que no conlleven riesgos en su manipulación, ni para las personas y animales que habitan o circulan en los predios vecinos a los lugares tratados. Estos productos deben mostrar eficacia y confiabilidad en sus resultados, por lo tanto, en este proyecto se propone estudiar el efecto nematocida de diferentes dosis de extracto acuoso de *P. lanceolata* sobre *Meloidogyne* spp, así como su efecto sobre la respuesta de lechuga (*Lactuca sativa*) a nematodos fitopatógenos y su interacción con *Bacillus* sp. B9T.

Palabras claves: Nematodos, *Plantago lanceolata*, *Bacillus* sp., lechuga, transición agroecológica

Summary: The continued use of soils in horticultural production systems causes an increase in the populations of phytophagous nematodes with high economic losses. Chemical products, traditional tools in the control of nematodes, have a high economic and environmental cost. Some microorganisms that promote and regulate plant growth have been studied to induce plant's resistance against nematodes. The bacterium *Bacillus* sp. B9T has shown great capacity for antagonism against nematodes in vitro and in tomato plants, reducing the number of galls, egg masses and individuals present in the root and the substrate. The Horticulture group of the FCA -UNMDP, has developed an aqueous extract of *Plantago lanceolata* leaves that showed a significant nematocidal effect, taking the mortality rate of *Meloidogyne incognita* to 90% in in vitro tests and significantly reducing the number of galls, and number of egg masses in the root of tomato plants. Given the demand for alternative products for the control of nematodes without negative environmental impact, this project proposes to study the nematocidal effect of different doses of aqueous extract of *P. lanceolata* on *Meloidogyne* spp, as well as its effect on the response of lettuce (*Lactuca sativa*) to phytopathogenic nematodes and their interaction with *Bacillus* sp. B9T.

Integrantes:

Borrajo, María Paula (Becaria doctoral)
Díaz, Pablo Rafael (Becario doctoral)
González, María Virginia (Responsable propiedad intelectual)
Labarthe, María Mercedes (Becaria doctoral)
Maroniche, Guillermo Andrés (Investigador)
Mondino, Eduardo (Investigador)
Pagnussat, Luciana Anabella (Docente Investigadora)
Rattin, Jorge (Docente Investigador)