

INDUCCIÓN DE INOCULANTES PARA ARVEJA, LENTEJA Y GARBANZO

MCNápoles₁, Alejandro Rossi₂, A. Ferreira₂, Damián Andrés₂ y Nicolás Sansevero₂

1. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

2. Rizobacter Argentina, S.A., Argentina

Indudablemente, el uso de las leguminosas como fuente de fibras y alimentos continuará incrementándose en el futuro. La asociación de estas plantas con bacterias del suelo conocidas como rizobios resulta de gran importancia en la agricultura, pues conlleva a notables incrementos del nitrógeno combinado en los suelos. Esta interacción es la consecuencia de complejas interacciones (señales) moleculares planta-microorganismo, en la cual ambos simbiontes determinan el resultado final (Broughton et al., 2000). Los factores de nodulación, producidos por la bacteria e inducidos por flavonoides exudados por la planta, constituyen los principales determinantes del rango de hospedero en la simbiosis (Long, 1996; de Haeze et al., 2002; Gage, 2004). Nuevos determinantes como polisacáridos excretados por estas bacterias (Pellock et al., 2000; Lerouge y Vanderleyden, 2001; D'Antuono et al., 2005) y el sistema de secreción T3SS (Fauvert y Michiels, 2008), han sido informados con un papel preponderante en el éxito de la interacción. Cualquier efecto que beneficie el intercambio de estas señales, sin dudas, será favorable a la fisiología microbiana y vegetal. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la inducción de inoculantes para soya y frijol (Nápoles, et al. 2005; 2009), se intenta encontrar posibles inductores para inoculantes de otros cultivos como arveja, lenteja y garbanzo.

Materiales y Métodos

Cepas utilizadas:

R. leguminosarum viciae para arveja y lenteja

Mesorhizobium ciceri 801 para garbanzo

Inductores:

Naringenina y Daidzeína (Sigma) en concentraciones entre 0,1- 10 µM

Condiciones de cultivo:

Las cepas fueron crecidas en presencia del inductor, en condiciones de agitación y a T de 28°C. Se inocularon a razón de 4 mL/kg de semilla y las macetas se mantuvieron en condiciones controladas en cámara de crecimiento durante 30 días.

Se utilizaron 7 plantas por tratamiento.

Resultados y Discusión.

ARVEJA

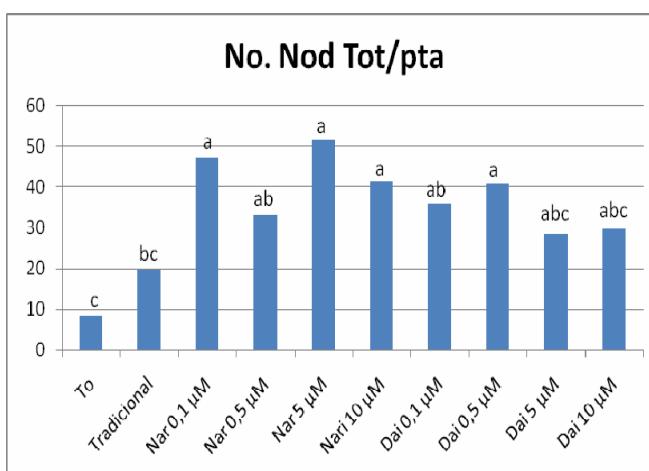


Fig. 1. Número de nódulos totales desarrollados por planta en cada tratamiento.

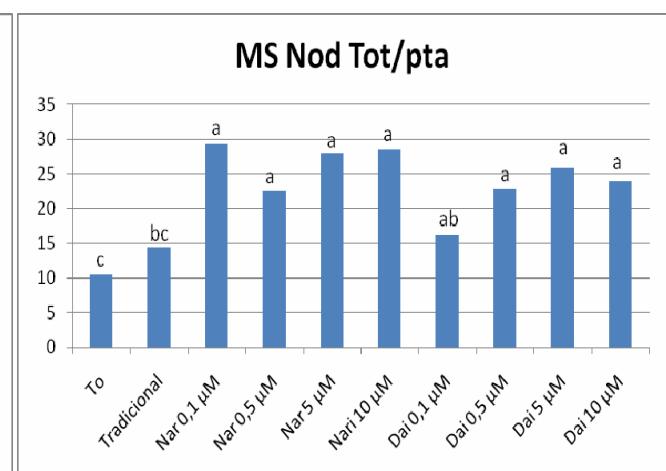


Fig. 2. Masa seca de nódulos totales por planta en cada tratamiento.

En arveja hubo un efecto de inducción sobre el número de nódulos para 0,1, 5 y 10 μM de naringenina y sólo con 0,5 μM de daidzeína. Sin embargo, el efecto sobre la masa seca de los nódulos se logró con todas las concentraciones de naringenina evaluadas y con daidzeína a partir de 0,5 μM .

LENTEJA



No. Nod Tot/pta

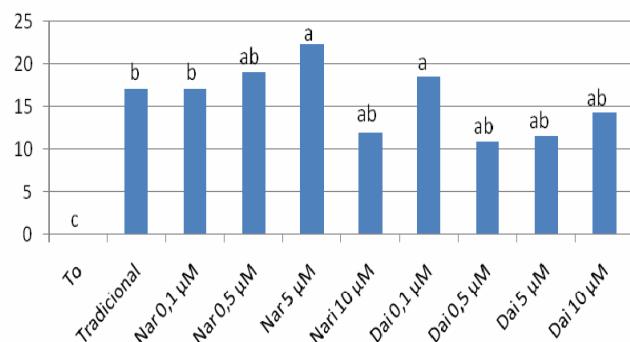


Fig. 3. Número de nódulos totales desarrollados por planta en cada tratamiento.

MS Nod Tot/pta

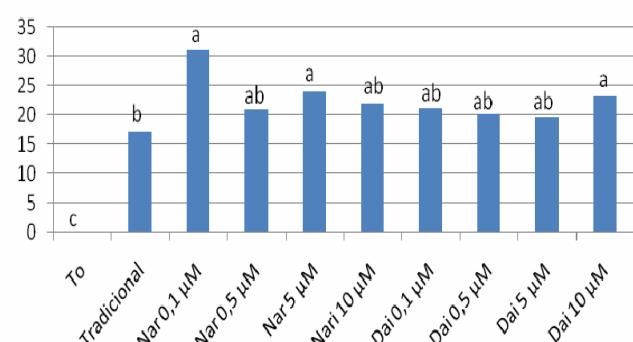


Fig. 4. Masa seca de nódulos totales por planta en cada tratamiento.

En lenteja los mejores resultados en cuanto a número de nódulos se obtuvieron con naringenina 5 μ M y daidzeína 0,1 μ M. Para la masa seca, se destacó 0,1 y 5 μ M de naringenina y la mayor concentración de daidzeína ensayada.

GARBANZO

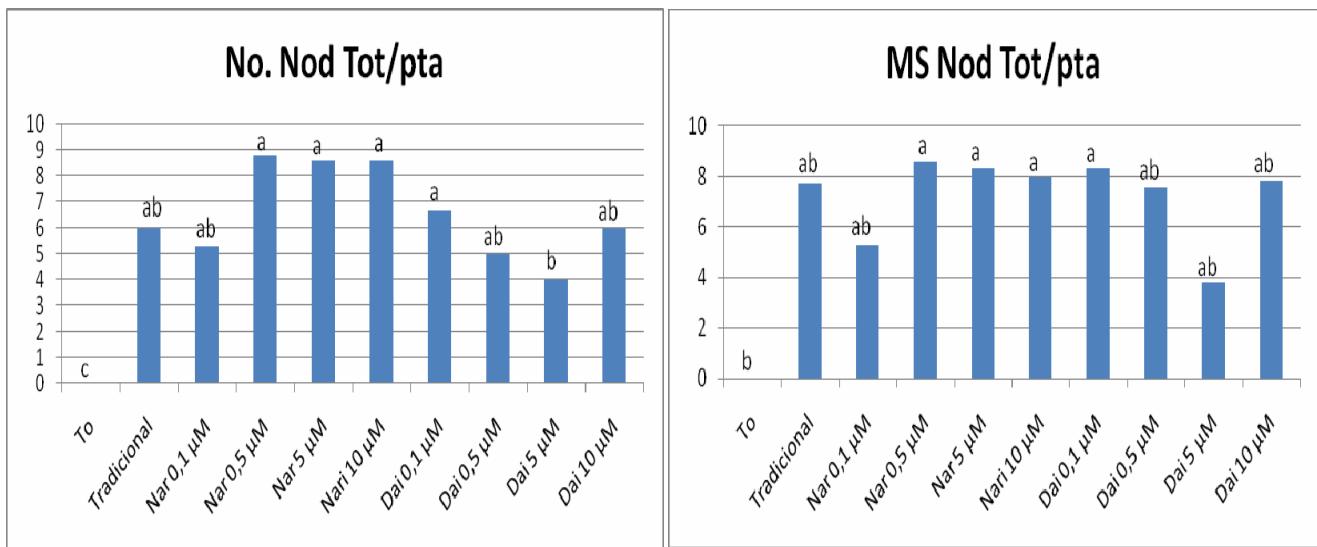


Fig. 5. Número de nódulos totales desarrollados por planta en cada tratamiento.

Fig. 6. Masa seca de nódulos totales por planta en cada tratamiento.

En garbanzo aunque se destacaron las concentraciones de naringenina entre 0,5 y 10 µM y bajas concentraciones de daidzeína (0,1 µM), no se presentaron diferencias estadísticas con el inoculante tradicional. Es posible que estos inductores no sean los de mayor efecto sobre esta especie o cepa en particular.

Los flavonoides naringenina y daidzeína, empleados como inductores de los genes *nod* en el medio de cultivo de *R. leguminosarum viciae* y *Mesorhizobium ciceri*, mostraron actividad de inducción en la nodulación de los tres cultivos evaluados, aunque este efecto fue más marcado sobre arveja y lenteja que sobre garbanzo. De forma general la naringenina resultó tener un efecto más potente. Los cultivos arveja y garbanzo mostraron mayor sensibilidad al rango de concentraciones empleadas de estos inductores que la lenteja.

Referencias

- Broughton, W. J.; Jabbouri, S. & Perret. X. Keys to symbiotic harmony. *J. Bacteriol.*, 182, 5641–5652. (2000).
- D'Antuono, A.L.; Casabuono, A.; Couto, A.; Uglade, R.A. & Lepek, V.L. Nodule development induced by *Mesorhizobium loti* mutant strains affected in polysaccharide synthesis. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 18, 446-457. (2005).
- D'Haeze, W. & Holsters, M. Nod factor structures, responses, and perception during initiation of nodule development. *Glycobiology*, 12, 6, 79R-105R. (2002).
- Fauvert, M. & Michiels, J. Rhizobial secreted proteins as determinants of host specificity in the rhizobium-legume symbiosis. *FEMS Microbiol. Lett.*, 285, 1–9. (2008).
- Gage, D.J. Infection and invasion of roots by symbiotic, nitrogen-fixing rhizobia during nodulation of temperate legumes. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 68, 280-300. (2004).
- Lerouge, I. & Vanderleyden, J. O-antigen structural variation: mechanisms and possible roles in animal/plant-microbe interactions. *FEEMS Microbiology Reviews*, 26, 17-47. (2001).
- Long, S. R. Rhizobium symbiosis: Nod factors in perspective. *Plant Cell*, 8, 1885-1898. (1996).
- Nápoles, M. C.; Guevara, E.; Montero, F.; Rossi, A. & Ferreira, A. Role of *Bradyrhizobium japonicum* induced by genistein on soybean stressed by water deficit. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7, 3, 665-671. (2009).
- Nápoles, M.C.; Luyten, E.; Dombrecht, B.; Laeremans, T.; Vanderleyden, J.; Costales, D.; Gutiérrez, A. & Corbera, J. Growth media modulating the Symbiotic Efficiency of *Bradyrhizobium elkanii*. *Symbiosis*, 38, 1, 87-98. (2005).
- Pellock, B.J.; Cheng, H. & Walker G.C. Alfalfa root nodule invasion efficiency is dependent on *Sinorhizobium meliloti* polysaccharides. *Journal of Bacteriology*, 182, 4310-4318. (2000).