

INOCULACIÓN CON AZOSPIRILLUM BRASILENSE EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea Mays*) Ensayo 2003/2004

FERLINI MICHELI, HUGO A. ¹ - DÍAZ , SHIRLEY DEL C²

¹Ingeniero Agrónomo Extensionista, Santa Clara de Saguier, Sta. Fe, e-mail : hferlini@hotmail.com

²Profesora de Matemática, Física y Cosmografía, Santa Clara de Saguier, Sta. Fe

ANTECEDENTES

La inoculación de gramíneas con bacterias promotoras del desarrollo vegetal (PGPRs) del género *Azospirillum sp.*, es una práctica agronómica que se encuentra en franca expansión. Esto se fundamenta en los beneficios demostrados y probados en innumerables trabajos de investigación realizados, en el cultivo de trigo (*Triticum aestivum*).

Siendo el cultivo de maíz (*Zea mays*), uno de los cultivos más importante y dado el completo paquete tecnológico que se le aplica, la incorporación de la inoculación con bacterias promotoras del desarrollo vegetal, podría favorecer la producción del mismo, como lo hace en otras especies vegetales.

Realizando una profunda revisión bibliográfica sobre el tema, surge la necesidad de evaluar la aplicación de dicha bacteria en otros cultivos de gramíneas, caso específico del maíz (*Zea mays*), a los fines de corroborar y cuantificar los probables beneficios del uso de bacterias tales como *Azospirillum sp.* en este cultivo.

Según, investigadores extranjeros, una elevada cantidad de Unidades Formadoras de Colonia (UFC) por semilla, puede producir una leve merma en los rendimientos.

El objetivo del presente trabajo es observar y determinar resultados sobre el rendimiento y además evaluar la incidencia de las dosis aplicadas sobre los parámetros de rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente ensayo se realizó en el establecimiento perteneciente a la firma Agropecuaria Templanza S.A., ubicado en la localidad de Colonia Bicha (Lat S 30.85°, Long O 61.85°), departamento Castellanos, provincia de Santa Fe de la República Argentina.

- Suelos: pertenecen al grupo de Argiúdoles típicos y ácuicos, distribuidos de manera no uniforme, con relieves planocóncavos.

El análisis de suelo, arrojó el siguiente resultado:

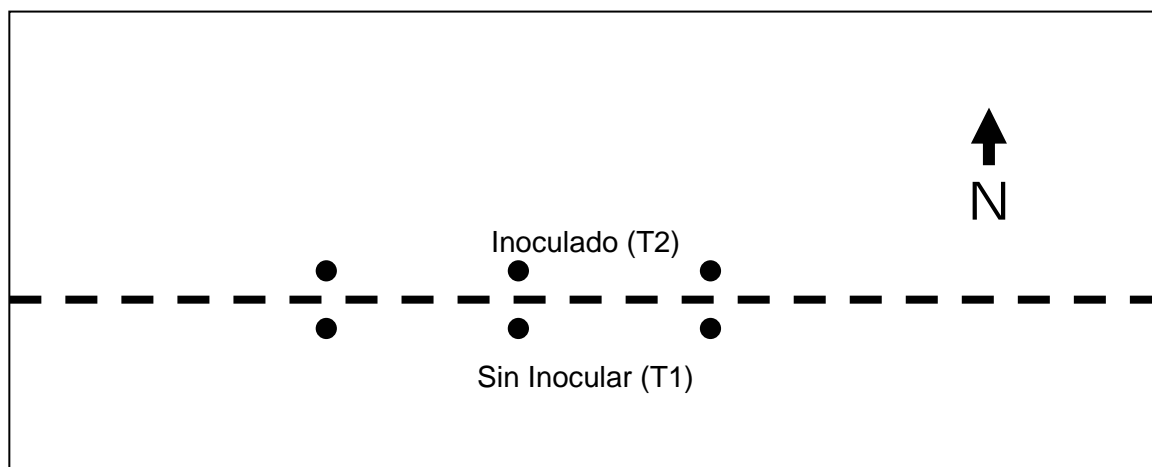
N disponible	Nitrat. disp.	Eq. Nitritos	Ph
26.80 ppm.	118 ppm	72.30 ppm	5.5

- Régimen pluviométrico: oscila en los 850 mm anuales, concentrándose en los meses de verano y otoño. Las lluvias registradas durante el período del cultivo fueron las siguientes:

AGOSTO	SETIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.	ENERO	FEBRERO
100	0	65	70	175	83	19

- Cultivo antecesor: soja
- Labores Agrícolas: En el mes de agosto se trabajó con un disco de doble acción, para borrar las huellas dejadas en la cosecha de soja. A los 30 días y luego de una lluvia, se pasó una segunda mano, cruzada a la primera, de doble acción, más una mano de rastra de dientes y rolo.
- Siembra: se realizó entre los días 11/10/2003 y el 13/10/2003.
- Variedad: Maíz MORGAN M10
- Densidad: 4.5 semillas por metro lineal.
- Distancia entre surcos: 0.52 mts.
- Sistema de siembra: sembradora convencional a placas.
- **Insecticida** : se trató a la semilla con un insecticida protector contra insectos de suelo.
- **Fertilizante** : se aplicó 120 litros de UAN ha⁻¹ (fertilizante líquido conteniendo 32% de nitrógeno)
- **Herbicida**: el día posterior a la siembra, se realizó una aplicación de herbicida total, junto a una mezcla de herbicidas residuales (atrazina+acetoclor)
- **Inoculante**: **Azospirillum brasilense** - Producto comercial, con 1x10⁹ UFCml⁻¹ de la cepa AZ39 (INTA)

- **Diseño:** Croquis del tratamiento



— — Línea divisoria entre tratamientos.

● Toma de muestras

T1 – Testigo

T2 – Tratamiento Inoculación

- **Parámetros a observar:** peso de las espigas – Rendimiento ha^{-1}
- **Fecha de cosecha:** marzo de 2004
- **Recolección de datos:** Se caminaron 150 metros dentro del cultivo, en dirección oeste-este, se tomó el tercer surco a partir de la línea divisoria de los tratamientos y se midió un metro lineal, con tres repeticiones, a 50 pasos una de otra, en ambos tratamientos.

▪ RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se expresan en el siguiente cuadro:

PESO COMPONENTES	TESTIGO	INOCULADO	DIFERENCIA
Rendimiento	9.334 Kg ha^{-1}	12.400 Kg ha^{-1}	+ 33.00 %
Peso Espiga	120 gr.	140 gr.	+ 15.50 %

Gráfico 1: Diferencia de rendimiento en kg

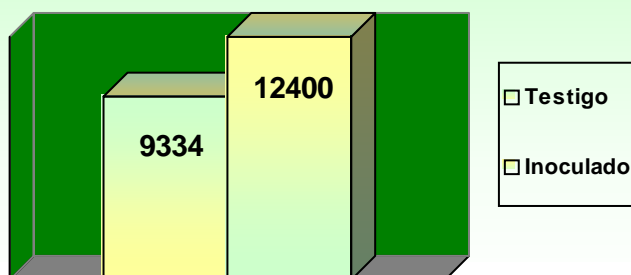


Gráfico 2: Diferencia % de rendimiento

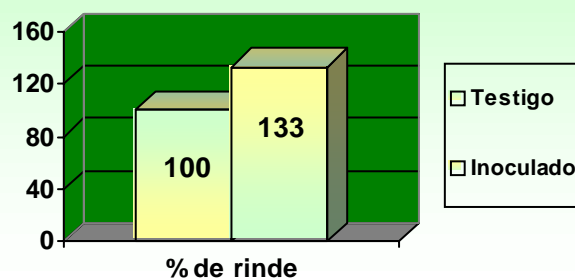


Gráfico 4: Diferencia % Peso de las Espigas

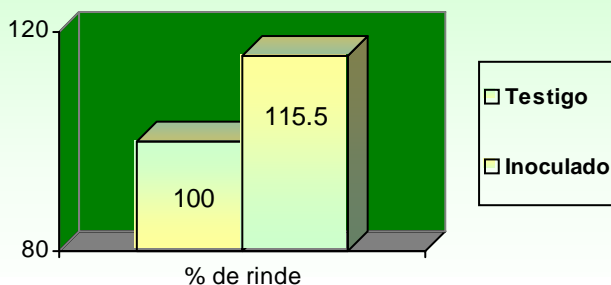
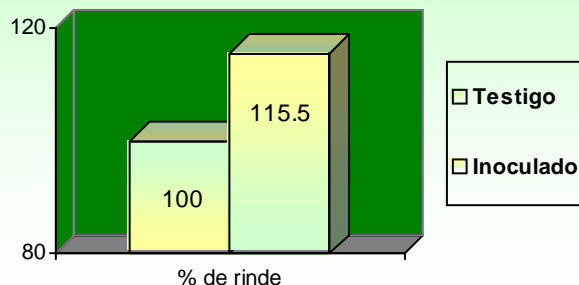


Gráfico 4: Diferencia % Peso de las Espigas



CONCLUSIONES

De las observaciones se desprende que se ha logrado un rinde superior en un 33 % en el cultivo inoculado respecto del testigo y que el peso de las espigas inoculadas supera en un 15,50% al peso de las espigas del testigo.

En las condiciones en las cuales se efectuó esta evaluación, los resultados obtenidos con la inoculación de *Azospirillum sp.* en el cultivo de maíz (*Zea mays*) son altamente satisfactorios, induciéndonos a continuar con las mismas, evaluándolo a través de los años y de los ambientes. Estimamos que se debe de continuar con las evaluaciones de dosificaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Boddey R. M. and J. Döbereiner. (1988) Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: Recent results and perspectives for future research. Kluwer Academic Publisher. Plant and Soil 108: 53-65.
- Burdman, S.; Y. Okon and E. Jurkevitch. (2000) Surface Characteristics of *Azospirillum brasilense* in Relation to Cell Aggregation and Attachment to Plant Roots. Critical Reviews in Microbiology 26 (2): 91-110.
- Fallik, E. and Y. Okon. (1996) Inoculants of *Azospirillum brasilense*: Biomass production, survival and growth promotion of *Setaria italica* and *Zea mays*. Soil Biol. Biochem pp. 123-126.
- Fallik, E.; Sarig, S. and Okon, Y. (1994) Morphology and physiology of plant roots associated with *Azospirillum*. In *Azospirillum/Plant Associations*. Edit. Ed. Okon, pp 77-86. CRC Press.
- Galal, Y.G.M.; I.A. El-Ghandour; S.S Aly; S. Soliman; A. Gadalla.(2000) Non-isotopic method for the quantification of biological nitrogen fixation and wheat production under field conditions. Biol Fertil Soil 32:47-51.
- Fornasero, L. V.; M.A.Toniutti; S.P. Gambaudo y H.A. Micheloud.(2001). *Azospirillum* y *Azorhizobium* : su efecto sobre el rendimiento del cultivo de maíz. III Reunión Nacional Científico - Técnica de Biología del Suelo y III Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Julio 2001. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Santa Fe. M.A.G., D. G. Ext. e Inv. Agropecuaria, 1982. Toma de muestras y determinaciones analíticas en suelos y aguas. 152pp
- Newman, E. I.(1966). A method of estimating the total length of root in a sample. J. appl. Ecol. 3. Pp 139-145.
- Okon, Y.(1985). *Azospirillum* as a potential inoculant for agriculture. Tends in Biotechnology. p.p. 223-228.
- Okon, Y. and Labandera-Gonzales, C. A. (1994). Agronomic Applications of *Azospirillum*: and evaluation of 20 years worldwide field inoculation. Soil Biology and Biochemistry 26, 1591-1601.
- Mosconi Francisco P.; Priano Lázaro J.J.; Hein Norberto E.; Moscatelli Gustavo; Salazar Juan C.; Gutierrez Tomás; Caceres Liliana- MAPA DE SUELOS de la Provincia de Santa Fe – (1981)INTA (Intituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) – E.E.R.A. Rafaela; CIRN Castelar – MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe) – TOMO 1 –
- Fijadores de Nitrógeno – *Azospirillum* sp – Edición proyecto BID – FOMIN administrado por la Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (Camagro) y la Asociación Azucarera de El Salvador. Caballero Mellado. J. , Saura Laria G., Fernández Hernández R. –“El género *Azospirillum*” Publicación: FIAGRO – Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria. –www.fiagro.org.sv.