



**MAÍZIFICANDO
CONCIENCIA**
XII CONGRESO NACIONAL DE MAÍZ

Eje

Ecofisiología y manejo del cultivo

8, 9 y 10 de Noviembre
Pergamino, BA
UNNOBA



Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Ministerio de Economía
Argentina

2022





EVALUACIÓN DE UN BIOESTIMULANTE EN EL CULTIVO DE MAÍZ TARDÍO CON DIFERENTES ANTECESORES

Pastori, JA; Pérez, GL; Henckes, AN; Balbi, CN

Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE. Corrientes, Argentina. *antonio_14497@hotmail.com*

Instituto Agrotécnico. UNNE. Resistencia, Chaco, Argentina. *glp@comunidad.unne.edu.ar*

Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE. Corrientes, Argentina. *andreshenckes2016@gmail.com*

Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE. Corrientes, Argentina. *cnbalbi@agr.unne.edu.ar*

BIOSTIMULANT EVALUATION IN LATE CORN CROPS WITH DIFFERENT ANTECESSORS

Abstract

Maize is the main cereal produced in the world and in Argentina, which is used for animal feed and human nutrition. In the Argentina northeast (NEA) sowing is mostly late, which can be done on diversity of precedings crops, i.e. under different scenarios. Secondly, the foliar biostimulants (BS) use are widely used. Consequently, studying the response of this crop to foliar fertilization could be of great interest for the farmer. The main objective of this work was to study the effect of a BS obtained from cane molasses as a by-product yeast production, applied by foliar route in the grain yield of two maize hybrids with different precedings crops in the rotation (wheat and hairy vetch). A trial was carried out in the FCA UNNE with two maize hybrids with two precedings crops and four treatments with BS applied at different times. Significant differences in yield were observed for the different predecessors (6055.28 kg ha⁻¹ for wheat and 7374.28 kg ha⁻¹ for hairy vetch; $p < 0.0001$) and for the BS treatments ($T < T2 < T3 < T1$; $p = 0.0825$). The application of BS was not able to mitigate yields due to a decrease because of the predecessor wheat, which showed lower yields.

Palabras claves

Antecesor, maíz, bioestimulante, vicia, trigo

Keywords

Preceding crop, maize, biostimulants, hairy vetch, wheat



Introducción

Los futuros escenarios de producción agrícola predicen cultivos creciendo en nuevos ambientes productivos y situaciones de estreses bióticos y abióticos. La expansión de los cultivos y el corrimiento de la frontera agrícola en la Argentina se ha dado hacia el norte argentino (NEA). Resulta de interés poder conocer las formas de mitigar estreses abióticos generados, en este caso por diferentes antecesores al cultivo actual. En este punto, se pretende utilizar un bioestimulante (BS) en el cultivo de maíz tardío. Los BS incluyen sustancias y/o microorganismos orgánicos y no orgánicos (Rouphael y Colla, 2018).

Las enzimas, proteínas, aminoácidos, micronutrientes y otros compuestos pueden usarse como BS. Los estimulantes naturales a menudo se incluyen bajo el término bioestimulantes, incluidos los fenoles, el ácido glutámico y salicílico, los ácidos húmicos y fúlvicos o las hidrolasas de proteínas. Los BS son bioinsumos, productos biológicos obtenidos a partir de organismos vivos o sus derivados, en este caso de levaduras, que generan efectos bioestimulantes, biofertilizantes, biocontroladores, bioestabilizadores, bioinoculantes y otros productos con diversas propiedades beneficiosas tanto para los suelos, como para la protección de los cultivos y el medioambiente. Ello nos obliga a estudiarlos en nuestros sistemas productivos. La popularidad de los bioestimulantes en la agricultura está asociada con la posibilidad de obtener mayores rendimientos sin la necesidad de interrumpir la producción de cultivos ecológicos. Según numerosos estudios científicos, los bioestimulantes tienen un efecto positivo en el rendimiento de las plantas (García-Martínez *et al.*, 2010; Ferraris, 2019).

Por otra parte, el cultivo de maíz es de gran importancia en el mundo, el país y la región, donde se torna más importante por su participación en la rotación de cultivos con su aporte de carbono al sistema. Según Díaz Zorita *et al.* (2002) la productividad de los cultivos se relaciona con el contenido de carbono orgánico del suelo (COS) de la capa 0-20 cm de los suelos. Debido al efecto positivo de la COS sobre los rendimientos de los cultivos, el manejo del suelo sin cobertura y las rotaciones anuales de cultivos gramíneas son dos prácticas que permiten el desarrollo de sistemas de producción sostenibles en la parte occidental de la Pampa Argentina. Es importante generar e integrar conocimientos y desarrollo de tecnologías interdisciplinarias, focalizando en el manejo integrado sustentable y la rotación de los cultivos extensivos que incrementen la productividad, calidad y competitividad de los sistemas productivos del noreste argentino. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de un BS en el rendimiento de dos híbridos de maíz bajo escenarios productivos impuestos por dos antecesores diferentes.

Materiales y Métodos

Calibración de la recomendación:

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, 27° 28' 27.23" S; 58° 47' 00.66" O; 50 msnm. El suelo está clasificado como tipo Udipsament acuíco hipertérmico de la serie Ensenada Grande (Escobar *et al.*, 1996). El clima de la región está caracterizado como subtropical o templado cálido, correspondiente a los "bosques siempreverdes" de tipo mediterráneo. La siembra del experimento se realizó con dos híbridos de la empresa Pioneer (P2089 y P2353) y se evaluaron dos antecesores y tres momentos de aplicación de un bioestimulante a base de melaza de caña de azúcar, denominado vinaza. La densidad de siembra fue 60000 plantas por ha.



Los tratamientos se distribuyeron en un lote con dos antecesores durante el invierno, en parcelas de cuatro líneas por seis metros de longitud en un diseño de bloques completos al azar con parcelas divididas con tres repeticiones, los tratamientos se distribuyeron al azar en las parcelas de diferentes antecesores. Los tratamientos aplicados fueron: Antecesor *Vicia villosa* y Antecesor *Triticum aestivum* como cultivos de servicio secados en floración. Aplicaciones BS: T0: Sin aplicación; T1: 4 L.ha⁻¹ en V6-V8; T2: 2 L.ha⁻¹ en V6-V8 más 2 L.ha⁻¹ en V12; T3: 4 L.ha⁻¹ en V12. El BS es un complejo orgánico recomendado para uso frecuente en todo tipo de cultivos, ya que puede acelerar la asimilación de nutrientes. Es un subproducto de la cria de levaduras formado por melaza de caña, líquido 100% orgánico de origen vegetal especialmente formulado para brindar alta eficacia en aplicaciones foliares.

Se midieron las siguientes variables: Temperatura media diaria y precipitaciones desde emergencia hasta madurez fisiológica. Se registraron estados fenológicos (Ritchie y Hanway, 1982). Se midió biomasa, cortando la planta entera al ras del suelo y llevando a estufa durante 6 días o hasta peso constante. Aproximadamente en 18% de humedad en grano, se cosecharon las espigas de todas las plantas del centro de la parcela tratada, de los dos líneas centrales en 3 m de longitud. Los granos se pesaron y contaron llevándolos a estufa para el peso seco de granos.

Los datos se analizaron con ANOVA y se realizó test de comparación de medias utilizando el software estadístico InfoStat (2020) y las correlaciones y regresiones fueron realizadas con Excel 2020.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados de análisis de suelo obtenidos antes de la siembra, donde se observaron claras diferencias respecto de los diferentes escenarios que encuentra el maíz con ambos antecesores. Los rendimientos obtenidos (Tabla 2) muestran diferencias significativas para antecesores ($p < 0.0001$) con valores que oscilaron entre 5608,20 kg.ha⁻¹ y 8313,87 kg.ha⁻¹, resultados ya demostrados por otros autores (Pott et al., 2021; Yang et al., 2018; Almeida Acosta et al., 2011).

| Ant | pH act. | CE dS*m ⁻¹ | D Ap g*cm ⁻¹ | COT % | NT % | NO3 mg*Kg ⁻¹ | P mg*Kg ⁻¹ | K Cmolc*Kg ⁻¹ |
|-------|------------|--------------------------|----------------------------|----------|---------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Trigo | 5,9 | 0,07 | 1,5 | 0,23 | 0,03 | 5,3 | 95,0 | 0,16 |
| Vicia | 6,0 | 0,20 | 1,4 | 0,31 | 0,04 | 6,5 | 104,6 | 0,21 |

Tabla 1: Resultados muestra de suelo Pretratamiento de las muestras según norma IRAM/SAGyP 29578. pH: actual con potenciómetro (relación 1:2,5). CE: Conductividad de extracto (relación 1:2,5). D Ap: Densidad Aparente método de la Probeta. COT: Carbono Orgánico método semi-micro Walkley-Black -IRAM 29571-2. NT: Nitrógeno Total método semi-micro Kjeldahl. NO3: Nitratos, método del Ácido fenoldisulfónico. P: Fósforo método Bray Kurtz N°1 - IRAM 29570-1. K: Potasio por fotometría de llama. Extracto con Acetato de Amonio 1M, pH7.

Tabla 2: Rendimiento (Kg ha⁻¹) en dos híbridos de maíz tardío con dos antecesores (vicia y trigo) con aplicaciones de un bioestimulante en diferentes momentos

(Ver en página siguiente el gráfico).



| Antecesor A | Hibrido H | Trat BS | Rend Kg ha ⁻¹ | |
|----------------|--------------|------------|-----------------------------|-------|
| Vicia | P2089 | T0 | 7452,83 | EFG |
| | | T1 | 8313,87 | G |
| | | T2 | 7251,77 | EF |
| | | T3 | 7219,10 | DEF |
| | <u>P2353</u> | T0 | 7063,27 | DEF |
| | | T1 | 7554,27 | FG |
| | | T2 | 7260,77 | EF |
| | | T3 | 6878,40 | CDEF |
| | | <hr/> | | |
| Trigo | P2089 | T0 | 5608,20 | A |
| | | T1 | 6180,00 | ABCD |
| | | T2 | 5805,57 | AB |
| | | T3 | 5892,47 | ABC |
| | <u>P2353</u> | T0 | 5679,20 | AB |
| | | T1 | 6410,37 | ABCDE |
| | | T2 | 6177,27 | ABCD |
| | | T3 | 6689,20 | BCDEF |
| | | <hr/> | | |
| CV | | | 9,34 | |
| p valor A | | | <0,0001 | |
| p valor H | | | 0,9939 | |
| p valor BS | | | 0,0825 | |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Respecto de los híbridos, no mostraron diferencias significativas entre ellos en rendimientos entre 6715,48 y 6714,48 Kg ha⁻¹ como medias para todos los tratamientos y ambos antecesores. Los tratamientos con bioestimulantes mostraron diferencias significativas donde el que mostró mejor performance fue el de 4 L ha⁻¹ aplicados en V6 cuando el antecesor fue vicia, mostrando mejores rendimientos el P2089 sobre vicia.



Se puede concluir que las grandes diferencias encontradas respecto de los antecesores no fueron mitigadas como posible práctica de manejo con la aplicación de un bioestimulante durante el ciclo del cultivo, aunque su aplicación si mostró diferencias en algunos tratamientos y con el no aplicado.



Referencias bibliográficas

Almeida Acosta, J. A. D.; Amado, T. J. C.; Neergaard, A. D.; Vinther, M.; Silva, L. S. D.; Silveira Nicoloso, R. D. 2011. Effect of ¹⁵N-labeled hairy vetch and nitrogen fertilization on maize nutrition and yield under no-tillage. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35, 1337-1345.

Ferraris, G.N. 2019. Bioestimulantes en cultivos extensivos. Procesos y resultados. XVII Congreso Nacional de AAPRESID. Conciencia Suelo. Resumen de conferencia. 4 pp

García-Martínez, A.M.; Díaz, A.; Tejada, M.; Bautista, J.; Rodríguez, B.; Santa María, C.; Revilla, E.; Parrado, J. 2010. Enzymatic Production of an Organic Soil Biostimulant from Wheat-Condensed Distiller Solubles: Effects on Soil Biochemistry and Biodiversity. *Process Biochem.* 45, 1127–1133.

Pott, L.P.; Carneiro Amado, T.J.; Schwalbert, R.A., Gebert, F.H.; Reimche, G.B.; Pes, L.Z.; Ciampitti, I.A. 2021. Effect of hairy vetch cover crop on maize nitrogen supply and productivity at varying yield environments in Southern Brazil, *Science of The Total Environment*, Volume 759, 2021, 144313, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144313>.

Yang, L. I. U.; Xiang-Yin, X. I.; Huang, X. F.; Shang-Peng, Y. U. A. N.; Sai-Nan, G. E. N. G. 2018. *Vicia villosa* root exudates improve the mobilization of available P, K, Zn and Fe in three types of purple soil. In 2018 International Conference Energy Development and Environmental Protection (EDEP 2018) (pp. 216-222). Atlantis Press.

Apoyo Financiero:

Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE y Consejo Interuniversitario Nacional