

ARTIGO CIENTÍFICO

**GESTIÓN DE LA CIGARRA DEL MAÍZ CON BIOINSUMOS A BASE DE HONGOS
(*Beauveria bassiana*)**

MANAGEMENT OF CORN CICADA WITH BIOINSUMOS A BASE OF FUNGUS (*Beauveria bassiana*)

Erich Dos R. DUARTE¹, Aline Vanessa SAUER², Eduardo L. CANCELLIER³, Gonzalo Diego Peña⁴

RESUMO: Los bioinsumos se rigen por el Decreto Federal nº 10. 375 de 26 de mayo de 2020, que utiliza en sus atribuciones, se considera bioconsumo el producto, proceso o tecnología de origen vegetal, animal o microbiano, destinado a ser utilizado en la producción, almacenamiento y transformación de productos agrícolas, en los sistemas de producción acuática o en los bosques plantados, que interfiere positivamente en el crecimiento, desarrollo y mecanismo de respuesta de los animales, plantas, microorganismos y sustancias derivadas y que interactúa con los productos y procesos fisicoquímicos y biológicos. La prueba de compatibilidad de los bioinsumos se realizó con el hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., cepa PL63 (mínimo de 1 x 10⁸ conidias viables/ge y *Isaria fumosorosea* CEPA ESALQ-1296 (mínimo de 2,5 x 10⁹ conidias viables/mL) a una dosis de (500 gr/ha) asociado al insecticida a base de Bifentrina + Carbosulfán (600 mL/ha). En el campo, el experimento fue conducido en el Sitio Santa Maria en el Municipio de Bandeirantes-PR localizado entre las coordenadas 50°37'63" WO y 23°15'79" S. Realizada la colecta de datos en el período de 4 meses, con 1 cosecha en el manejo de la cultura del Maíz. Se llevó a cabo el análisis del suelo (de 0 a 20 cm de profundidad). El trabajo para la evaluación de los hongos e insecticida se realiza en el campo, cuando las plantas se presentan de en la fase V2, V4, V6. Las evaluaciones ocurrieron con 3, 7, 10, 14 días, después de cada aplicación, área total considerada (m²). El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 4 repeticiones, siendo las parcelas de 15,75 m² (2,25 x 7) y espaciamiento de 45 centímetros entre líneas, constituyendo 6 tratamientos, totalizando 24 parcelas.

Palabras clave: Agricultura. Investigación científica. Metodología.

ABSTRACT Bioinsumos are governed by Federal Decree no. 10. 375 of May 26, 2020, which uses in its attributions, bioinput is considered the product, process or technology of plant, animal or microbial origin, intended for use in the production, storage and processing of agricultural products, in aquatic production systems or planted forests, which positively interfere in the growth, development and response mechanism of animals, plants, microorganisms and derived substances and that interact with products and physicochemical and biological processes. The bioinput compatibility test was performed using the fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., strain PL63 (minimum of 1 x 10⁸ viable conidia/ge and *Isaria fumosorosea* CEPA ESALQ-1296 (min. of 2.5 x 10⁹ viable conidia/mL) at a dose of (500 gr/ha) associated with the insecticide based on Bifenthrin + Carbosulfan (600 mL/ha). In the field, the experiment was conducted in Sitio Santa Maria in the Municipality of Bandeirantes-PR located between the coordinates 50°37'63" WO and 23°15'79" S. Data collection was performed over a period of 4 months, with 1 crop in the management of corn culture. Soil analysis was performed (0 to 20 cm depth). The work for the evaluation of the fungus and insecticide, being carried out in the field, when the plants presented in the phase V2, V4, V6. The evaluations took place at 3, 7, 10, 14 days, after each application, total area considered (m²). The experimental design used was randomized blocks with 4 repetitions, with 15.75 m² plots (2.25 x 7) and spacing of 45 centimeters between rows, constituting 6 treatments, totaling 24 plots.

Keywords: Farming. Scientific investigation. Methodology.

*Autor para correspondência

¹Mestre e Doutorando pela Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales – UCES- Argentina e Docente em Agronomia, Universidade Pitágoras Unopar. Av. Edelina Meneghel Rando, 151. CEP: 86360-000, Bandeirantes/Paraná, Brasil. e-mail: erichreis@bol.com.br

²Doutora e Docente em Agronomia em Regime Especial; Docente do Programa de Mestrado em Agronomia, Universidade Pitágoras Unopar, Av. Edelina Meneghel Rando, 151. CEP: 86360-000. Bandeirantes/Paraná, Brasil. Universidade Estadual Norte do Paraná, Rodovia BR 369 s/n, CEP: 86360-000 Bandeirantes/Paraná, Brasil. e-mail: aline.sauer@kroton.com.br

³Doutor em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Aquecida Sol. CEP: 37200-900, Lavras/Minas Gerais. e-mail: eduardo.cancellier@fertiliqua.com.br

⁴Doctor em Ciencias Empresariales y Sociales – UCES- Argentina. (Universidad UCES) Argentina: e-mail: gonzalopena@ohpanel.com

1. INTRODUCCIÓN

En Brasil, los bioinsumos están definidos por el Decreto nº 10. 375, DEL 26 DE MAYO DE 2020, se considera bioinsumo el producto, proceso o tecnología de origen vegetal, animal o microbiano, destinado a ser utilizado en la producción, el almacenamiento y la transformación de productos agrícolas, en los sistemas de producción acuática o en los bosques plantados, que interfiere positivamente en el crecimiento, el desarrollo y el mecanismo de respuesta de los animales, las plantas, los microorganismos y las sustancias derivadas y que interactúa con los productos y los procesos fisicoquímicos y biológicos.

Esta clasificación se deriva en cuatro vertientes, que son;

a) Primera vertiente del control biológico: Macrobiológico; como el uso de escarabajos y mariquitas, además de ácaros, nematodos (gusanos) beneficiosos para el control. Microbiológico; siendo los virus, bacterias, hongos. Semiquímicas: feromonas, que los insectos u otros animales utilizan para marcar su territorio y atraer a sus parejas.

b) Segunda parte: promotores del crecimiento: inoculantes, bioestimulantes, biofertilizantes y microorganismos, extractos de plantas y/o algas y sustancias orgánicas.

c) Productos de uso veterinario; microorganismos y vacunas.

d) Bioactivos; fluidos y secreciones extraídas de plantas, microorganismos y animales, aceites esenciales para la formación de nanocápsulas, para la conservación de frutas y fitoterápicos de uso veterinario.

Los primeros bioinsumos utilizados en la agricultura brasileña fueron reportados con el uso básico de cepas bacterianas de *Sinorhizobium* en el cultivo de soja, y posteriormente en el cultivo de maíz con el bioinsumo a base de *Azospirillum brasilense* en el tratamiento de semillas. Sin embargo, el uso de estas bacterias en una sola fase despierta la necesidad de estudios sobre la viabilidad de otras bacterias y otras formas de aplicación, como la aplicación en postemergencia. Además de las *Rhizobiuns*, otras bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCP) pueden ser favorables, (HUNGRIA et al., 2010)

El nitrógeno para los cultivos, en su mayoría leguminosas, se realiza exclusivamente mediante la simbiosis entre la planta y las cepas de la bacteria *Sinorhizobium*. Las interacciones biológicas de las bacterias *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* en el suelo presentan importantes impactos económicos por las consecuencias del aumento de la nodulación y el mayor

crecimiento experimentado por los forrajes y las leguminosas en respuesta a la interacción positiva entre las bacterias simbióticas y diazotróficas, especialmente las pertenecientes al género *Azospirillum* spp (SILVA, 2020). Por ello, es indispensable la mejora de las técnicas de cultivo, con un menor coste de producción e impacto en el medio ambiente (DUARTE, 2020).

La posibilidad de alternativas entre el uso de agroquímicos por productos alternativos, como los bioinsumos, para aumentar la productividad y la fijación de nitrógeno, así como la solubilización de nutrientes o incluso en el control de plagas y enfermedades, ha sido utilizada por los productores de las principales regiones productoras. El uso de la cama de aves como abono orgánico se convirtió en el mayor ejemplo de alternativa, siendo seguro y rentable, de esta manera, probar la compatibilidad de los usos de estos bioinsumos en la aplicación es fundamental para garantizar la calidad y eficiencia de los productos utilizados.

Este trabajo tuvo por objetivo evaluar la compatibilidad de los bioinsumos a base del hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., cepa PL63 (mínimo de 1 x 10⁸ conidias viables/ge e *Isaria fumosorosea* CEPA ESALQ-1296 (mínimo de 2,5 x 10⁹ conidias viables/mL) a una dosis de (500 gr/ha) asociada al insecticida a base de Bifentrina + Carbosulfán (600 mL/ha), en jarabe de aspersión con los agroquímicos utilizados en el cultivo de maíz. El híbrido utilizado fue el AG8480 Pro3, sembrado el 24/3/2022, con las siguientes características: 3 plantas por metro, separación de 0,45 m entre hileras y densidad de población de 66.666 plantas por hectárea.

1.1 OBJETIVOS DEL TRABAJO

1.1.1 Objetivo general

Describir la compatibilidad del hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., cepa PL63 (mínimo de 1 x 10⁸ conidias viables/ge y de *Isaria fumosorosea* CEPA ESALQ-1296 (mínimo de 2,5 x 10⁹ conidias viables/mL) en la dosis de (500 gr/ha) asociada al insecticida a base de Bifentrina + Carbosulfán (600 mL/ha).

1.1.2 Objetivos Específicos

I. Analizar la productividad de los tratamientos probados en el trabajo científico.

II. Identificar los mejores tratamientos y sus compatibilidades probadas.

III. Verificar la compatibilidad de la asociación de los hongos con el insecticida probado.

1.2 Tratamientos (Trat.) utilizados para controlar la cigarra del maíz (*Dalbulus maidis*).

Tabla 1. Nombres de los productos, dosis de los ingredientes activos, dosis de los productos formulados y tiempos de aplicación.

Trat.	Productos	Ingrediente activo	Dosis g i.a./ha	Dosis (Época) g ou mL p.f./ha
1	TESTIGO	-	-	-
2	OCTANE	<i>Isaria</i>	0	500
	TALISMAN	<i>fumosorosea</i>	30 +	(ABC)
		Bifentrina E	90	600
		Carbosulfano		(ABC)
3	BOVERIL	<i>Beauveria</i>	0	500
	TALISMAN	<i>bassiana</i>	30 +	(ABC)
		Bifentrina E	90	600
		Carbosulfano		(ABC)
4	OCTANE	<i>Isaria</i>	0	500
		<i>fumosorosea</i>		(ABC)
5	BOVERIL	<i>Beauveria</i>	0	500
		<i>bassiana</i>		(ABC)
6	TALISMAN	Bifentrina E	30 +	600
		Carbosulfano	90	(ABC)

g i.a./ha: gramos de ingrediente activo por hectárea. g o mL p.f./ha: gramos o mililitros de producto formulado por hectárea. A: V2; B: V4; C: V6.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en el Sitio Santa María José en el Municipio de Bandeirantes-PR, localizado entre las coordenadas 50°37'63" WO y 23°15'79" S. El suelo de la zona está clasificado como latossolo rojo eutroférrico y presenta como características químicas y físicas: pH en H₂O, 6,2; pH en CaCl₂, 5,78; MO, 21,49 g kg⁻¹; P, 16,94 mg dm⁻³; K, 1,06 cmolc dm⁻³; Ca, 9,18 cmolc dm⁻³; Mg 2,01 cmolc dm⁻³; Al 0 cmolc dm⁻³ y V, 74,68 % y textura (0-20 cm) g kg⁻¹ Arena 120, Limo 240, Arcilla 680 (PAVINATO et al., 2017).

Se realizó el análisis del suelo y con base en éste, se realizó la fertilización mineral orgánica y la corrección del suelo de acuerdo con Moreira et al., (2007), iniciando la preparación del suelo, con la descompactación de las capas más profundas del suelo, realizando la rastra necesaria para la plantación.

La prueba de compatibilidad de los bioinsumos se realizó en el entorno del campo, para comprobar los hongos y la asociación con los productos químicos. En el campo, el experimento fue conducido en el Sitio Santa María en el Municipio de Bandeirantes-PR localizado entre las coordenadas 50°37'63" WO y 23°15'79" S. La recolección de datos fue realizada en un período de 4 meses, con 1 cosecha en el manejo del cultivo de maíz. Los hongos y el insecticida se aplicaron en el cultivo y etapa en pulverización en el cultivo de maíz, siendo la prueba de compatibilidad de bioinsumos se realizó prueba de los hongos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill, cepa PL63 (mínimo de 1 x 10⁸ conidias viables/ge e *Isaria fumosorosea* CEPA ESALQ-1296 (mínimo de 2,5 x 10⁹ conidias viables/mL) en la dosis de (500 gr/ha) asociada al insecticida a base de Bifentrina +

Carbosulfán (600 mL/ha). El trabajo de evaluación del hongo y del extracto de plantas de neem, se realiza en el campo, cuando las plantas se presentan de en la fase V2, V4, V6. Las evaluaciones ocurrieron con 3, 7, 10, 14 días, después de cada aplicación, área total considerada (m²). El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 4 repeticiones, siendo las parcelas de 15,75 m² (2,25 x 7) y espaciamiento de 45 centímetros entre líneas, constituyendo 6 tratamientos, totalizando 24 parcelas

La siembra del cultivo de maíz (*Zea mays*) se realizó el 24 de marzo de 2022, de forma mecanizada, en surcos espaciados a 45 centímetros entre hileras (RASSINI; FREITAS, 1998). Se utilizaron 66.666 plantas ha⁻¹ de semillas, realizándose los trabajos de evaluación del hongo y del insecticida en el campo, cuando las plantas se presentaron de en la fase V2, V4, V6. Las evaluaciones ocurrieron con 3, 7, 10, 14 días, después de cada aplicación, área total considerada (m²). El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 4 repeticiones, siendo las parcelas de 15,75 m² (2,25 x 7) y espaciamiento de 45 centímetros entre líneas, constituyendo 6 tratamientos, totalizando 24 parcelas. Para la recogida del material se respetaron 0,45 m de borde, recogiendo 14,85 m² en cada parcela. Las aplicaciones se realizaron con un pulverizador de mochila de co₂, equipado con un alcance de pulverización de 2 m que contenía 4 puntas de pulverización en abanico, espaciadas a 0,50 m. La presión de trabajo era de 2 lb/pulg² con un volumen de pulverización de 150 L/ha. En los siguientes resultados, los tratamientos presentan los productos formulados con sus respectivas dosis en mL/ha o g/ha, utilizando la punta de pulverización cerámica Magnojet (AD110°02). La aplicación de los productos se realizó la limpieza del pulverizador a cada parcela aplicada para evitar la contaminación entre las parcelas.

Para calcular la eficacia de los tratamientos, se utilizó la ecuación propuesta por Abbott (1925), que se describe a continuación: donde:

%EF: porcentaje de eficiencia

N1: puntuación de la parcela de control

N2: Puntuación en la parcela tratada

Para todas las evaluaciones realizadas en el experimento, se consideraron las filas centrales de cada parcela, evitando el efecto negativo de los bordes. La productividad se estimó recogiendo las plantas en la superficie útil de la parcela (1,0 m²). Los datos se analizaron mediante la prueba de Scott-Knott con una probabilidad del 5%. Se utilizó la prueba de homocedasticidad en todas las variables para verificar la necesidad de transformar los datos (Box y Cox, 1964). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software Syslaudo®.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Control de la plaga con el uso de la gestión

En la evaluación del número de insectos de la cigarra del maíz el 16/05/2022, al observar el porcentaje de control, se encontró que todos los tratamientos fueron similares al control por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad. El tratamiento 3 con el producto ensayado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue estadísticamente similar, por la prueba de Scott-Knott ($p < 0,05$) a los tratamientos T2: OCTANO (500) + TALISMAN (600); y T4: OCTANO (500); T5: BOVERIL (500), obtuvieron los mayores porcentajes de control (67,3%) y (72,2%). El producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar por la prueba de Scott-Knott con un 5% de probabilidad. El producto ensayado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar T6: TALISMAN (600) por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad.

3.2 Productividad con el uso de la gestión estudiada

En la evaluación de Bolsa/ha, se encontró que todos los tratamientos fueron similares al control por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad. El tratamiento 3 con el producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue estadísticamente similar, por la prueba de Scott-Knott ($p < 0,05$) a los tratamientos T2: OCTANO (500) + TALISMAN (600); T4: OCTANO (500); T5: BOVERIL (500); T6: TALISMAN (600). El producto ensayado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad. El producto ensayado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar T6: TALISMAN (600) por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad.

En la evaluación del rendimiento el 06/09/2022, observando el aumento del rendimiento

en comparación con el control, se encontró que todos los tratamientos eran similares al control por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad. El tratamiento 3 con el producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue estadísticamente similar, por la prueba de Scott-Knott ($p < 0,05$) a los tratamientos T2: OCTANO (500) + TALISMAN (600); T4: OCTANO (500); T5: BOVERIL (500); T6: TALISMAN (600). El producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar por la prueba de Scott-Knott con un 5% de probabilidad. El producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar T6: TALISMAN (600) por la prueba de Scott-Knott con una probabilidad del 5%. El mayor aumento de rendimiento (901,1 kg/ha) en relación con el control fue: T3: BOVERIL (500) + TALISMAN (600).

En la evaluación de la Bolsa/ha, al observar el aumento del rendimiento en relación con el control, se verificó que todos los tratamientos eran similares al control mediante la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad. El tratamiento 3 con el producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue estadísticamente similar, por la prueba de Scott-Knott ($p < 0,05$) a los tratamientos T2: OCTANO (500) + TALISMAN (600); T4: OCTANO (500); T5: BOVERIL (500); T6: TALISMAN (600). El producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar por la prueba de Scott-Knott con un 5% de probabilidad. El producto probado BOVERIL en su dosis objetivo (500) fue similar al tratamiento estándar T6: TALISMAN (600) por la prueba de Scott-Knott con una probabilidad del 5%. El mayor aumento del rendimiento (15,0 bolsas de 60 kg/ha) en comparación con el control fue: T3: BOVERIL (500) + TALISMAN (600).

Tabla 2. Rendimiento, bolsa de 60 kg/ha y aumento del rendimiento en relación con el control (W.R.).

	Tratamientos	Dosis* mL ou g/ha	Productividad (kg/ha) 22/08/2022	A.R.	Bolsa 60 kg/ha	A.R.
1	TESTIGO	0	2294 a	0	38,2 a	0
2	OCTANE TALISMAN	500 600	3027 a	733,3	50,5 a	12,2
3	BOVERIL TALISMAN	500 600	3195 a	901,1	53,3 a	15,0
4	OCTANE	500	2671 a	377,3	44,5 a	6,28
5	BOVERIL	500	2706 a	412,0	45,1 a	6,86
6	TALISMAN	600	2737 a	442,9	45,6 a	7,38
	C.V.(%)		23,28		23,28	
	D.M.S.		1482,731		24,7105	

*Mililitros o gramos del producto formulado por hectárea. Las medias seguidas de las mismas letras no difieren por la prueba de Scott-Knott al nivel de probabilidad del 5%. Leyenda de las estaciones: A: V2 B: V4; C: V6.

4. CONCLUSIÓN

Los tratamientos T2: OCTANO (500) + TALISMAN (600); y T4: OCTANO (500), obtuvieron los mayores porcentajes de control (67,3%) y (72,2%) en ABC en la evaluación de la Cigarra del Maíz el 16/05/2022, siendo los demás tratamientos estadísticamente similares al testigo y estadísticamente similares al tratamiento estándar T1 y estadísticamente similares al segundo tratamiento estándar T6.

El mayor incremento de rendimiento (901,1 kg/ha) respecto al control fue: T3: BOVERIL (500) + TALISMAN (600).

Existe una compatibilidad de bioinsumos a base de hongos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill, cepa PL63 (mínimo de 1 x 10⁸ conidias viables/ge e *Isaria fumosorosea* CEPA ESALQ-1296 (mínimo de 2,5 x 10⁹ conidias viables/mL) a una dosis de (500 gr/ha) asociada al insecticida a base de Bifentrina + Carbosulfán (600 mL/ha), en jarabe de aspersión con los productos agroquímicos utilizados en el cultivo de maíz.

5. REFERENCIAS

ABBOTT, W. S. Un método para calcular la eficacia de un insecticida. *Journal of Economic Entomology*, v.18, p. 265-266, 1925.

AGROFIT. Sistemas fitosanitarios agroquímicos. Disponible en http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Consultado el 20 de julio de 2020.

BENEDETTI, P.M.; FUGIWARA, T.A.; FACTORI, A.M.; COSTA, C.; MEIRELLES, L.R.P. Adubação com cama de frango em pastagem. En: Congresso Brasileiro de Zootecnia, XIX, 2009, Águas de Lindóia. Anales ZOOTEC: Pirassununga: Facultad de Ciencia Animal e Ingeniería de Alimentos, Asociación Brasileña de Zootecnistas. 2009, CD ROM.

BERNARDI, ALBERTO C. DE CAMPOS. DE CAMPOS; RASSINI J.B.; FERREIRA. R.P. Contenido de potasio en el suelo, estado nutricional y producción de materia seca de la alfalfa en función de las dosis y la frecuencia de la fertilización potásica tras dos años de cultivo. Datos electrónicos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012.

CARVALHO, J. G.; ASSIS, R. P.; MOREIRA, A. Necesidade de calagem para cultura da alfafa. En: BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; PASSOS, L. P.; VILELA, D. (Eds.). Taller sobre el potencial forrajero de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) en los trópicos. Juiz de Fora: CNPGL, 1994. p.117-125.

CAMPOS, Gabriela Romêro; CASTRO, Paulo Roberto de Camargo; CARVALHO, Marcia Eugenia Amaral. Biorreguladores y bioestimulantes agrícolas. Piracicaba: ESALQ - División de Bibliotecas, 2019. 59-74 p. (Serie Productores Rurales, n. 71).

CASTRO, P.R.; ANDRADE, J. F.; Ácidos húmicos y fúlvicos: La respuesta en la citricultura. Diario en línea: <https://revistacampoenegocios.com.br/acidos-humicos-e-fulvicos-a-resposta-na-citricultura/> Consultado en marzo de 2020.

DUARTE, ERICH DOS REIS. Manejo de la aduana en la cultura de la alfalfa. 1 ed. São Paulo, Editora Lux, 2020. 142 p.; il.; ISBN 978-65-86924-36-7.

FERRAGINE, M.C.; PEDREIRA, C.G.S.; OTANI, L.; TONATO, F. Produção estacional, índice de área foliar e interceptação luminosa de cultivares de alfalfa sob pastejo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.39, n.10, p.1099-1052, 2004.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; SOUZA, E. M.; PEDROSA, F. O. La inoculación con cepas seleccionadas de *Azospirillum brasilense* y *A. lipoferum* mejora el rendimiento del maíz y del trigo en Brasil. *Plant Soil* v.331, n. 1-2, p.413-425, 2010.

LOBO, LAIANA LANA BENTES; Potencial de las bacterias endófitas en la promoción del crecimiento en plantas de maíz Jaboticabal, 2018 vii, 55p. : il. ;

KHAN MS, ZAID A, AHMAD E; Mechanism of Phosphate Solubilization and Physiological Functions of Phosphate-Solubilizing Microorganisms, en: *Phosphate Solubilizing Microorganisms*. Springer International Publishing, Cham, (2014) p. 31-62.

MOREIRA, A.; BERNARDI, A.C.C.; RASSINI, J.B.; FERREIRA, R.P.; OLIVEIRA, P.P.A. Fertilidad del suelo y estado nutricional de la alfalfa cultivada en el trópico. Documentos/Embrapa Pecuária Sudeste, 67. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

MOREIRA, A.; BERNARDI, A.C.C.; RASSINI, J.B.; FERREIRA, R.P.; OLIVEIRA, P.P.A. Fertilidad del solo y estado nutricional de la alfalfa cultivada en los trópicos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

PAVINATO, P.S.; PAULETTI, V.; MOTTA, A.C.V.; MOREIRA, A.; Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná. SBCE/NEPAR: Curitiba, 2017.

RASSINI, J.B.; FREITAS, A.R. Desarrollo de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) bajo diferentes dosis de fertilización potásica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.3, p. 487-490, 1998.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBREAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SCHNEIDER, FERNANDO LUIZ; Fontes de carbono orgânico sobre o desempenho agrônomico da cultura da soja e teores de fósforo e potássio no solo / - Pato Branco, 2020. 1 arquivo de texto (52 f): PDF ; 1,4 MB.

SILVA, Leonardo. Aurélio. *Y* Producción de biomasa y composición bromatológica de la alfalfa sometida a coinoculación con bacterias. Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Dracena - SP - Brasil 52f. 2020

VILELA, Duarte. Heno: un mercado prometedor en el mundo y poco explorado en Brasil. Diario en línea <https://alavoura.com.br/pesquisa-inovacao/tecnologiaagricola/feno-um-mercado-promissor-no-mundo-e-pouco-explorado-no-brasil/>. Acceso en abril. 2020.