

# IMPORTANCIA DE LA COINOCULACIÓN EN ALFALFA CON AZOSPIRILLUM BRASILENSE

Ing. Agr. Hugo A. Ferlini Micheli\*. 2009. Producir XXI, 17(207):24-28.

\*Especialista en Extensión Rural. Santa Clara de Sagüier, Santa Fe

[hferlini@hotmail.com](mailto:hferlini@hotmail.com)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Alfalfa](#)

## INTRODUCCIÓN

La calidad nutritiva de la alfalfa está fuera de toda discusión, aporta al ciclo de producción una cantidad muy importante de nitrógeno atmosférico. La aplicación de Azospirillum brasilense promueven el desarrollo radicular, la eficiencia de implantación y la producción de materia seca/ha, y además incrementa la nodulación en cultivos de leguminosas.

La menor relación tallo/hoja obtenida en los lotes coinoculados significa que existe un mayor número de hojas en las plantas coinoculadas, favoreciendo esto la digestibilidad de la materia seca producida y por ende incrementando su aprovechamiento por parte del animal,

Se obtienen más de \$ 90 por cada peso invertido

## AZOSPIRILLUM PARA ASEGURAR LA PRODUCCIÓN DE ALFALFAS

El cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) debido a sus cualidades nutritivas, su persistencia y su inestimable contribución a la producción de pasto es la base de los sistemas productivos de leche y carne, motivo por el cual se la denomina "la reina de las forrajeras". Esta leguminosa, debido a la presencia de nódulos en sus raíces generados por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales en simbiosis con la planta, fijan nitrógeno del aire, proceso que le provee el vital mineral a la planta para su producción de materia verde, y además produce un importante remanente en el suelo, que será aprovechado por los cultivos posteriores.

Su calidad nutritiva está fuera de toda discusión y su producción de forraje varía según el manejo que se le proporcione durante su ciclo productivo. Es así que la aplicación del pastoreo rotativo racional, es una de las claves para maximizar su aprovechamiento y el control de malezas e insectos es una importante herramienta para prolongar su producción y mantener su calidad nutritiva, fundamentalmente en aquellos establecimientos que realizan reservas con sus excedentes.

La implantación de esta forrajera es dificultosa y poco eficiente por tratarse de una semilla pequeña que debe sembrarse a no más de 1 a 1,5 cm de profundidad, circunstancia que hace que el número de plantas logradas, en ocasiones no es la deseada y esto trae como consecuencia menor durabilidad de la pradera.

Generalmente su semilla se vende pelleteada, tratamiento que la protege contra el ataque de hongos patógenos y además le incorpora un inoculante sobre la base de *Rhizobium meliloti*. En estos últimos años, se ha comenzado a evaluar la aplicación de *Azospirillum brasilense* a la semilla de alfalfa, junto al inoculante contenido en el pelleteado, debido a que estimula la producción de fitohormonas o sustancias enzimáticas que propician el desarrollo vegetal, de allí que a estas bacterias se las denomina PGPR (por su sigla en inglés).

## AZOSPIRILLUM BRASILENSE MEJORA LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD

Está comprobado que la acción de estas bacterias, promueven el desarrollo radicular, la eficiencia de implantación y la producción de materia seca (MS/ha), en varios cultivos de gramíneas y además incrementan la nodulación en cultivos de leguminosas. Con el objetivo de comprobar efectos similares y mejoras en la calidad nutricional del cultivo se realizaron coinoculaciones en semillas de alfalfa en los años 2003, 2004, 2005 y 2008.

Los cultivos se llevaron adelante aplicando las siguientes prácticas de manejo:

- ◆ Cultivo de moha para reserva forrajera en forma de rollos como antecesor a la alfalfa.
- ◆ Aplicación de un fertilizante arrancador sobre la base de fósforo (superfosfato triple de calcio).
- ◆ Incorporación a la semilla de un insecticida (imidacloprid) para el control de insectos de suelo, hormigas, trips y pulgones, durante los primeros estadios del desarrollo del cultivo.
- ◆ Implantación utilizando sistema de siembra directa en franjas paralelas de dimensiones similares utilizando el siguiente diseño :
  - T0 (franja con semilla pelleteada + insecticida)
  - T1 (franja con semilla pelleteada + insecticida + *Azospirillum brasilense*)
- ◆ Control de malezas con la aplicación de un herbicida (imazetapir), en post - emergencia temprana (alfalfa con la primera hoja trifoliada desarrollada).

- ◆ Extracciones en diferentes momentos/estadios del desarrollo del cultivo, arrojando un aro de 0,25 m<sup>2</sup> cada 25 pasos en zig-zag (realizando 5 muestreos en cada franja).
- ◆ Relevamiento de los datos para evaluar los siguientes parámetros:
  - Número de plantas: recuento simple.
  - Producción de materia verde (MV) y MS/ha: se pesaron la totalidad de las plantas recién extraídas y luego se tomó el peso de las mismas secas (momento a partir del cual su peso no varía).
  - Relación tallo/hoja (determinante de la digestibilidad y el aprovechamiento de la materia seca): se pesó la totalidad de las hojas y los tallos.

### INTENSIFICAR UTILIZANDO AZOSPIRILLUM

En el cuadro N° 1 se detallan los incrementos porcentuales obtenidos con la coinoculación, en los diferentes parámetros evaluados.

CUADRO 1 Diferencias entre el testigo T0 (pelleteado) y el tratamiento T1 (coinoculado).			
N° de plantas/m <sup>2</sup>	Peso raíces	Peso MV/ha	Peso MS/ ha
+ 31,75 %	+ 121,5 %	+ 39 %	+ 14,10 %

  

CUADRO 2 Relación tallo/hoja en alfalfa pelleteada (T0) y coinoculada (T1).		
TRATAMIENTO (*)	Relación Tallo / Hoja Materia Verde	Relación Tallo / Hoja Materia Seca
PELLETEADO (T0)	28 %	34 %
COINOCULADO (T1)	25 %	27 %

(\*) Utilizamos el termino pelleteado, para hacer referencia a la semilla pelleteada e inoculada con *Rhizobium meliloti* y el termino coinoculado, para referirnos a semilla pelleteada e inoculada con *Rhizobium meliloti* a la que además se la inoculo con *Azospirillum brasilense*

Una mención especial merecen los promedios obtenidos en la relación tallo/hoja (Ver cuadro N° 2), dada la importancia que tienen en la digestibilidad del forraje suministrado. Para el cálculo de este parámetro se utilizó la siguiente relación:

$$\frac{\text{Peso Tallos}}{\text{Peso Hojas}} \times 100 =$$

La menor relación tallo/hoja obtenida en los lotes coinoculados, significa que existe un mayor número de hojas en las plantas coinoculadas, favoreciendo esto la digestibilidad de la materia seca producida y por ende incrementando su aprovechamiento por parte del animal.

### MÁS MS, MÁS LECHE, MÁS \$\$\$\$

Es importante destacar el análisis de la rentabilidad que arroja la adopción de la coinoculación con *Azospirillum brasilense* en la semilla de alfalfa.



Con la aplicación de *Azospirillum brasilense* (izq. plantas coinoculadas, der. sin coinoculación) se puede obtener un incremento cercano a los 700 kg MS/ha/año.

Con la incorporación de esta técnica se puede obtener un incremento cercano a los 700 kg MS/ha/año y si aceptamos que producir 1 litro de leche insume alrededor de 1,0 kg de MS, se puede deducir que se obtiene un incremento de 700 litros de leche/ha/año. Si se considera que el precio del litro de leche se ubica alrededor de \$ 0,85 el ingreso aumenta en el orden de los 595\$/ha. Siendo que el costo de la coinoculación resulta en 6,50\$/ha, el margen bruto es de 588,50\$ /ha y el retorno de esta inversión es 90 %. Expresado de otra manera, se obtienen más de \$ 90 por cada \$ 1 invertido.

## CONCLUSIONES

Los datos obtenidos a través de las evaluaciones, permiten concluir que la coinoculación de semillas de alfalfa con *Azospirillum brasilense*, produce un cambio importante en la morfología y productividad del cultivo. Esto se manifiesta por un aumento superior al 30 % en la eficiencia de implantación y del 120 % en el peso de las raíces, también un incremento en la producción de materia verde del 39 % y del 14 % en materia seca.

Es manifiesta la disminución de las diferencias porcentuales, cuando se pasa de materia verde a materia seca, circunstancia que se produce debido al mayor volumen radicular de las plantas coinoculadas. Las plantas coinoculadas pueden absorber más agua lo cual se traduce en una mayor velocidad de desarrollo y esto significa un mayor volumen de hojas en relación con las no coinoculadas, por lo tanto en un mismo estado fisiológico las plantas coinoculadas se encuentran menos lignificadas.

La coinoculación de semillas de alfalfa con *Azospirillum brasilense*, es una técnica sustentable, rentable y de fácil aplicación, su inclusión dentro del paquete tecnológico debería de ser algo corriente dado los excelentes resultados obtenidos hasta la fecha. La coinoculación no reemplaza a ninguna de las prácticas habituales para la obtención de un excelente cultivo de alfalfa, pero potencia a cada uno de ellos. Es conveniente que los productores, hoy preocupados por ser cada día más eficientes, incorporen esta novedosa práctica tecnológica para mejorar sus rentabilidades.

Volver a: [Alfalfa](#)