



Nuevo enfoque de la cuestión: ¿por qué sembrar mezclas biodiversas en vez del monocultivo del raigrás?

En este artículo presentamos las principales claves del proyecto de investigación MaisSolo, a través del cual se demuestra que la utilización de mezclas biodiversas en la producción de forrajes y pastos en los cultivos de invierno consigue un efecto positivo sobre los diversos bioindicadores de la salud de los suelos y, por tanto, un aumento de la sostenibilidad ambiental y económica.

Jorge Ramos Pinto
Técnico comercial de Fertiprado

Una parte muy importante de la alimentación de las vacas lecheras en la cornisa cantábrica es el ensilado de maíz. Al ser este un cultivo de verano, en los terrenos donde se produce podríamos cultivar otras especies durante el invierno.

Para elegir qué cultivo plantar durante el invierno, todos los años los ganaderos buscan respuesta a la siguiente pregunta: “De todas las especies disponibles, ¿cuál la que mejor cumple el doble propósito de tener la mejor

relación cantidad/calidad?”. Casi siempre, la elección recae sobre alguna variedad seleccionada de raigrás. Así, en una enorme área se ha sembrado una rotación maíz-raigrás, que se ha repetido, sucesivamente, a lo largo de décadas.

Observar las especies disponibles para escoger la mejor parece ser de una lógica indiscutible. Sin embargo, responder a la pregunta “Cuál es la mejor?” limita nuestro pensamiento. En realidad, nuestra pregunta debería ser esta: “¿Cuáles son las mejores?”.

La elección no tiene que limitarse a una única especie. La mejor hipótesis parece no recaer sobre una en particular, sino sobre una combinación de especies. Se ha demostrado repetida-

mente que estas mezclas producen mayor cantidad de forraje, de mejor valor nutricional y gastan menos recursos.

Estudios recientes están arrojando luz sobre el porqué de que estas mezclas, cuando están bien hechas, alcanzan más éxito que los monocultivos. Todo apunta a las relaciones que se establecen en el suelo entre organismos de diferentes especies. El suelo es la base de toda la agricultura y aquello que sucede en él condiciona el éxito de los cultivos.

OBSERVAR LAS RAÍCES

Las diferentes especies presentes en las mezclas tienen diferentes sistemas radiculares. Unas tendrán raíces que se extienden por la superficie, mientras otras crecerán más en profundidad. Es muy probable que, en conjunto, sean más eficientes para obtener el máximo provecho de todo el suelo de arriba hacia abajo.

En los últimos años han sido publicados muchos artículos científicos que demuestran que se pueden formar entre los sistemas radiculares de las diferentes especies conexiones que permiten el intercambio: por ósmosis, de agua y de nutrientes entre ellas. Estos intercambios podrán ocurrir por coalescencia o injertos de raíces. Estos últimos parecen ser extremadamente comunes. Los intercambios entre plantas pue-



► A UNA MAYOR BIODIVERSIDAD DE PLANTAS CORRESPONDERÁ UNA MAYOR BIODIVERSIDAD GLOBAL Y, ASOCIADOS A ESTA, TENDREMOS SUELOS MÁS RICOS Y SANOS, AGUA MÁS PURA Y CULTIVOS MÁS PRODUCTIVOS



den también ser mediadas por una red de hongos que forma asociaciones simbióticas con las raíces-micorrizas.

De este modo, no debemos pensar en una única planta que crece por sí misma en medio de las otras, sino reconocer verdaderas comunidades

de plantas que, junto con algunos microorganismos, establecen fuertes relaciones a través de asociaciones simbióticas, compartiendo agua, nutrientes y eventualmente cooperando en la defensa contra ciertas plagas y enfermedades. ►►

LUCAS®

LUCAS® AUTOSPIRE 120

LUCAS®

AUTOSPIRE

MEZCLADORA AUTOPROPULSADA 12 - 24 M3

- > FRESA 200 CV ANCHURA 2M
- > CINTA DE DISTRIBUCIÓN TRASERA DERECHA E IZQUIERDA
- > 3 MODOS DE AVANCE: SILO, TRABAJO, CAMINO
- > VELOCIDAD 40 KM/H

PARA TODA LA INFORMACIÓN,
CONTACTE CON NUESTRO
REPRESENTANTE DE VENTAS:
JORDAN VARAGNE - 0033 607 647 735

WWW.LUCASG.COM

CONTIGO TODOS LOS DÍAS



LA PLANTA COMO UN TODO

En la cadena trófica, de la cual todos formamos parte, las plantas son la base. Son los únicos seres autotróficos, esto es, que sintetizan su propia energía (que obtienen de la luz solar a través de la fotosíntesis). Todos los demás seres, heterotróficos, dependen directa o indirectamente de las plantas. Incluso los carnívoros son en realidad herbívoros en 2.º o 3.º grado.

Sabemos que detrás de cada planta orbitan incontables seres que dependen de ella. Sabemos también que cada una de ellas corresponde a una determinada “marca” de biodiversidad. Por ejemplo, los insectos y otros artrópodos tienen diferentes afinidades con diferentes plantas. Así, de una determinada planta dependen esos insectos y sus predadores, así como los predadores de esos predadores.

Consecuentemente, una mayor biodiversidad vegetal dará lugar a una mayor biodiversidad global. Cada uno de estos organismos presta verdaderos “servicios” al ecosistema: pueden ser depredadores que impiden la propagación de plagas y enfermedades, pueden ser recicladores de materia orgánica, pueden solubilizar nutrientes, algunos degradan rápidamente las toxinas del suelo, otros son polinizadores, los hay que mejoran el drenaje del suelo, los que filtran las impurezas del agua, etc. Así, junto con esta mayor biodiversidad global tendremos suelos más ricos y

sanos, agua más pura y cultivos más productivos.

Por el contrario, los ecosistemas simplificados artificialmente, como los monocultivos, se caracterizan por la ausencia de comunidades enteras de seres vivos debido a la imposibilidad de establecer relaciones interespecíficas de depredación, comensalismo o simbiosis. Estos ecosistemas con poca diversidad tienen suelos menos fértiles donde se acumulan toxinas, y son más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. También son más frágiles cuando se ven expuestos a fenómenos meteorológicos extremos, de los que se recuperan con mayor dificultad.

Esta tesis se ha estado poniendo a prueba en diversos proyectos de investigación en los que Fertiprado participa. En esta ocasión os presentamos el proyecto MaisSolo; en próximos artículos, tendremos oportunidad de presentaros otros.

EL PROYECTO MAISSOLO

La utilización de mezclas biodiversas para la producción de forrajes y su impacto en varios bioindicadores: aquello que elegimos sembrar tiene impactos en el suelo.

Para cuantificar estos efectos se analizarán varios bioindicadores:

Estudio de bioindicadores en el suelo

Los bioindicadores son metabolitos de organismos (enzimas), organismos o comunidades cuya presencia, abundancia y condiciones son indicativos biológicos de una determinada condición ambiental. Ofrecen importantes pistas sobre la salud del ambiente que nos permiten evaluar la calidad del ecosistema.

Un ejemplo bien conocido son los nematodos omnívoros en el suelo. Son eficientes bioindicadores de su

► ESTUDIOS EN QUE FERTIPRADO PARTICIPÓ HAN PUESTO EN EVIDENCIA QUE LOS CULTIVOS DE MEZCLAS BIODIVERSAS PROMUEVEN MÁS LA MULTIPLICACIÓN DE LA MICORRIZACIÓN RESPECTO DE OTRAS OPCIONES PRBADAS

biodiversidad. Los nematodos omnívoros son los que comen un poco de todo (hongos, bacterias y otros nematodos). Su presencia indica que estas poblaciones existen en el suelo, es decir, hay diversidad de organismos. Así, podemos medir el número de nematodos omnívoros del suelo y quitar conclusiones sobre el estado de la vida en él. Cuanto mayor sea el número de nematodos omnívoros, más vida hay en el suelo.

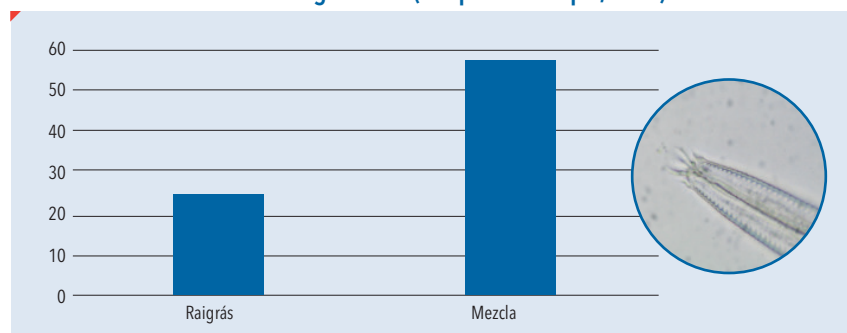
Evaluación de los nematodos omnívoros

En este estudio medimos el número de nematodos omnívoros en el suelo, que son muy eficientes en la descomposición de la materia orgánica, lo que favorece el crecimiento de las plantas. Su presencia en cantidades altas nos dice que estamos en la presencia de suelos biológicamente equilibrados y con capacidad de suprimir fitopatógenos.

Evaluación de la enzima dehidrogenasa

También fue estudiada la actividad de la enzima dehidrogenasa como bioindicador de la actividad de los microorganismos en el suelo. Cuando los valores de esta enzima son más altos, eso nos indica que hay más actividad de ►►

Gráfica 1. N.º de nematodos/500 g de suelo (campo de Manique, 2018)



Bioindicador de biodiversidad: mayor el número de nematodos omnívoros = más vida en el suelo



An Agricultural
Sciences Company

Harmony® 50SX®

Herbicida

Tus praderas limpias de labaza (Rumex) con Harmony® 50SX®



Rumex sin tratar



Rumex tratado con Harmony® 50SX®

TOTALMENTE SELECTIVO PARA TREBOL
NO AFECTA A LA PRADERA

Visite nuestro canal



Con el fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente,
antes de aplicar un producto de FMC, lea atentamente la etiqueta y
siga estrictamente las instrucciones de uso.

Harmony® 50SX® es una marca registrada de FMC Corporation
y/o de sus empresas afiliadas.

Copyright © 2022

Pº de la Castellana, 257 - 5º

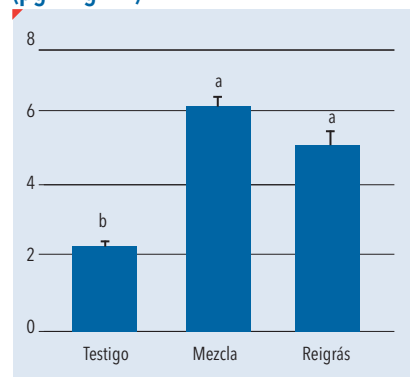
28046 MADRID

+34-91 553 01 04

www.fmcagro.es

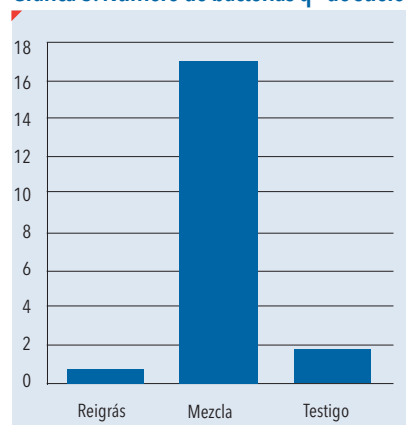


Gráfica 2. Actividad de la deshidrogenasa ($\mu\text{g TFF g}^{-1} \text{h}^{-1}$)



Enzima deshidrogenasa: valores más altos = + estabilidad suelo + actividad de los microorganismos. Bioindicador de vida en el suelo

Gráfica 3. Número de bacterias q^{-1} de suelo



Enzima deshidrogenasa: valores más altos = + estabilidad suelo + actividad de los microorganismos. Bioindicador de vida en el suelo

► LOS SUELOS DONDE SE PRACTICA EL MONOCULTIVO SON MUCHO MENOS BIODIVERSOS Y ESTA MENOR BIODIVERSIDAD LLEVA A PÉRDIDAS DE LAS FUNCIONALIDADES BENÉFICAS DE SUS MICROORGANISMOS

los microorganismos, más estabilidad y más sanidad en el suelo.

También aquí queda demostrado que hay un efecto positivo del uso de las mezclas de gramíneas y leguminosas sobre la actividad biológica en el suelo en comparación con el uso de raigrás solo.

Evaluación de las micorrizas

Las micorrizas son asociaciones entre hongos y raíces de determinadas plantas. Ayudan a la planta a absorber agua y minerales del suelo. Asociadas a estas, las plantas pueden adaptarse a climas más secos. También se hacen más eficientes a solubilizar el fósforo. La frecuencia de la micorrización es también un buen bioindicador de la salud de los suelos.

Estudios en que Fertiprado participó han puesto en evidencia que los cultivos de mezclas biodiversas promueven más la multiplicación de la micorrización respecto de otras opciones probadas.

Evaluación de las bacterias fijadoras de nitrógeno

Los rizobios que son bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno fueron también usadas como bioindicador de la salud del suelo.

Estas bacterias fijan nitrógeno atmosférico en simbiosis con plantas leguminosas, lo que contribuye al enriquecimiento sostenible del suelo en nitrógeno. En los suelos donde se practica el monocultivo de raigrás la presencia natural de rizobios es muy baja. En cambio, las consonancias con leguminosas inoculadas con rizobios específicamente seleccionados por su capacidad de fijar nitrógeno aseguran el estable-

cimiento de la simbiosis y contribuyen al aumento de la población de rizobios en el suelo.

De nuevo queda demostrado que la utilización de mezclas de semillas con leguminosas inoculadas promueve la formación de comunidades vivas y activas en el suelo.

Todos los proyectos de investigación en los que Fertiprado ha participado han demostrado que la utilización de mezclas biodiversas en la producción de forrajes y pastos ha logrado un efecto positivo sobre los varios bioindicadores de la salud de los suelos.

Los suelos donde se practica el monocultivo son acentuadamente menos biodiversos y esta menor biodiversidad lleva a pérdidas de las funcionalidades benéficas de los microorganismos del suelo.

Cuando sea necesario escoger lo que va a sembrarse, debe tenerse en cuenta que la opción por usar mezclas biodiversas, más allá de ser una excelente solución para obtener un forraje de calidad y con buena rentabilidad, lleva a la formación de suelos más vivos, fértiles y más saludables; con más altos estándares de materia orgánica, más capaces de almacenar agua y donde los cultivos más deprisa recuperan en caso de tener que enfrentar condiciones adversas de sequía o encharcamiento.

CONCLUSIÓN

En este escenario de guerra, inflación y escasez es imperativo aprender a sacar quitar el mejor partido de las complejas relaciones interespecíficas que se establecen en el suelo.

Seguramente estos nuevos enfoques nos vayan a ayudar a reducir la dependencia del exterior y aumentar la sostenibilidad tanto ambiental como econó-

mica. De ahí que las nuevas directivas de la PAC favorezcan el uso de mezclas biodiversas, ricas en leguminosas, para la producción de forrajes, de pastos, para la cobertura de suelos y para el abono verde.

En nuestras vidas parece cobrar sentido la idea de que los organismos más fuertes no solo son los que prevalecen en la selección natural, sino que son los que tienen claras ventajas competitivas; son los organismos que mejor cooperan. ■

BIBLIOGRAFÍA

Selection of plant growth promoting bacteria sea inoculation of pasture grasses, Fareleira P1,2, Santos A 1, Suenes R1, Machado H1, Barradas A3, Castro IV1,2 1 Instituto Nacional de Investigación Agraria y Veterinaria, INIAV, I.P., Av. de la República, Casa de campo del Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; 2 GREEN-IT Bioresources sea Sustainability, ITQB NUEVA, Av. de la República, 2780-157 Oeiras, Portugal; 3 Fertiprado-Semilla y Nutrientes Lda., Herdade de los Izquierdos, 7450-250 Vaia Monte, Portugal.

Innovative inoculants: the use of legume seeds with optimized microbiomes, Suenes R1, Santos A1, Machado H1, Barradas A3, Fareleira P1,2, Vid y Castro I1,2 1 Instituto Nacional de Investigación Agraria y Veterinaria, I.P., INIAV, I.P., Av. de la República, Casa de campo del Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; 2 GREEN-IT Bioresources sea Sustainability, ITQB NUEVA, Av. de la República, 2780-157 Oeiras, Portugal. 3 Fertiprado-Semillas y Nutrientes Lda, Herdade de los Izquierdos, 7450-250 Vaia Monte, Portugal.

Following the rhizobia - legume symbiosis in the montado ecosystem, Ricardo-Soares1, Oscar Munõz1, Paula Fareleira1,2, Pablo Pereira1, Isabel Vid y Castro1,2 1 Instituto Nacional de Investigación Agraria y Veterinaria, I.P., (INIAV I.P.), Laboratorio de Microbiología del Suelo; Av. de la República, Casa de campo del Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal. 2 GREEN-IT Bioresources sea Sustainability, Instituto de Tecnología Química y Biológica António Xavier (ITQB-NUEVA), Av. de la República, 2780-157 Oeiras, Portugal.

GALICAL, amplia gama de productos para un mejor rendimiento de tu pradera



EN VÍDEO



Para reducir el efecto limitante del pH y controlar el aluminio en las tierras de cultivo es recomendable aplicar enmiendas calizas o magnésicas.

• **ENMIENDA CALIZA, CAL VIVA GRANULADA (90 % CaO)**

Alto porcentaje en calcio. Valor neutralizante: 90 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL VIVA GRANULADA DOLOMITICA (35 % MgO / 60 % CaO)**

Alto porcentaje de magnesio. Valor neutralizante: 95 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL VIVA (80 % CaO)**

Gran poder de neutralización. Valor neutralizante: 80 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL APAGADA (65 % CaO)**

Potencia el rendimiento agrícola. De fácil asimilación. Valor neutralizante: 65 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL APAGADA + DOLOMÍA (53 % CaO / 23 % MgO)**

Aporta magnesio. Favorece la actividad clorofílica de la planta. Valor neutralizante: 83 %

• **ENMIENDA CALIZA, CARBONATO CÁLCICO (56 % CaO)**

Para tierra y camas higiénicas. Eficaz en la reducción de mamitis ambientales y dermatitis. Apropiado para la producción de todo tipo de piensos. Valor neutralizante: 56 %

• **ENMIENDA CALIZA DE CARBONATO CÁLCICO MAGNÉSICO, GALIMAG (33 % CaO / 17 % MgO)**

Aporta magnesio. Valor neutralizante: 60 %

• **ENMIENDA CALIZA, GRANICAL G60 SUPRA (54 % CaO / 1 % MgO)**

Fácil aplicación y asimilación. Valor neutralizante: 56 %

• **ENMIENDA CALIZA, GRANICAL G60 PLUS (47,35 % CaO / 6 % MgO)**

Fácil aplicación y asimilación con aporte de magnesio. Valor neutralizante: 59 %



Extendido regulado por GPS
Transporte a cualquier punto de España y Portugal

GALICAL SL
CALES Y DOLOMÍAS AGRÍCOLAS



C/ Gallastegui Unamuno.
Vial G - N.º 7
Polígono Industrial As Gándaras
27003 Lugo

Tfno.: 982 22 14 84
E-mail: info@galical.es
Web: www.galical.es

