



Novo enfoque da cuestión: por que sementar mesturas biodiversas no lugar do monocultivo de raigrás?

Neste artigo presentamos as principais claves do proxecto de investigación MaisSolo, a través do cal se demostra que a utilización de mesturas biodiversas na produción de forraxes e pastos nos cultivos de inverno consegue un efecto positivo sobre os diversos bioindicadores da saúde dos solos e, por tanto, un aumento da sustentabilidade ambiental e económica.

Jorge Ramos Pinto
Técnico comercial de Fertiprado

Unha parte moi importante da alimentación das vacas leiteiras na cornisa cantábrica é o ensilado de millo. Ao ser este un cultivo de verán, nos terreos onde se produce poderíamos cultivar outras especies durante o inverno.

Para elixir que cultivo plantar durante o inverno, todos os anos os gandeiros buscan resposta á seguinte pregunta: “De todas as especies dispoñibles, cal é a que mellor cumpre o dobre propósito de ter a mellor rela-

ción cantidade/calidade?”. Case sempre, a elección recae sobre algunha variedade seleccionada de raigrás. Así, nunha enorme área sementouse unha rotación millo-raigrás, que se repetiu, sucesivamente, ao longo de décadas.

Observar as especies dispoñibles para escoller a mellor parece ser dunha lóxica indiscutible. Non obstante, responder a esta pregunta “Cal é a mellor?” limita o noso pensamento. En realidade, a nosa pregunta debería ser esta: “Cales son as mellores?”.

A elección non ten que limitarse a unha única especie. A mellor hipótese parece non recaer sobre unha en particular, senón sobre unha combinación de especies. Demostrouse repetidamen-

te que estas mesturas producen maior cantidade de forraxe, de mellor valor nutricional e gastan menos recursos.

Estudos recentes están a arrojar luz sobre o porqué de que estas mesturas, cando están ben feitas, acadan máis éxito que os monocultivos. Todo apunta ás relacións que se establecen no chan entre organismos de diferentes especies. O solo é a base de toda a agricultura e aquilo que sucede nel condiciona o éxito dos cultivos.

OBSERVAR AS RAÍCES

As diferentes especies presentes nas mesturas teñen diferentes sistemas radiculares. Unhas terán raíces que se estenden pola superficie, mentres outras medrarán máis en profundidade. É moi probable que, en conxunto, sexan máis eficientes para obter o máximo proveito de todo o chan de arriba cara abaixo. Nos últimos anos foron publicados moitos artigos científicos que demostran que se poden formar entre os sistemas radiculares das diferentes especies conexións que permiten o intercambio: por ósmose, de auga e de nutrientes entre elas. Estes intercambios poderán ocorrer por coalescencia ou enxertos de raíces. Estes últimos parecen ser extremadamente comúns. Os intercambios entre plantas poden tamén ser mediados por unha rede de fungos que forma asociacións simbióticas coas raíces-micorrizas.



► A UNHA MAIOR DIVERSIDADE DE PLANTAS CORRESPONDERÁ UNHA MAIOR BIODIVERSIDADE GLOBAL E, ASOCIADOS A ESTA, TEREMOS SOLOS MÁIS RICOS E SANS, AUGA MÁIS PURA E CULTIVOS MÁIS PRODUTIVOS



Deste xeito, non debemos pensar nunha única planta que medra por si mesma no medio das outras, senón recoñecer verdadeiras comunidades de plantas que, xunto con algúns microrganismos, establecen fortes relacións a través de aso-

ciacións simbióticas, compartindo auga, nutrientes e eventualmente cooperando na defensa contra certas pragas e doenzas. ►►

LUCAS®

LUCAS®
AUTOSPIRE

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



A PLANTA COMA UN TODO

Na cadea trófica, da cal todos formamos parte, as plantas son a base. Son os únicos seres autotróficos, isto é, que sintetizan a súa propia enerxía (que obteñen da luz solar a través da fotosíntese). Todos os demais seres, heterotróficos, dependen directa ou indirectamente das plantas. Mesmo os carnívoros son en realidade herbívoros en 2.º ou 3.º grao.

Sabemos que detrás de cada planta orbitan incontables seres que dependen dela. Sabemos tamén que cada unha delas corresponde a unha determinada “marca” de biodiversidade. Por exemplo, os insectos e outros artrópodos teñen diferentes afinidades con diferentes plantas. Así, dunha determinada planta dependen eses insectos e os seus predadores, así como os predadores deses predadores.

Consecuentemente, unha maior biodiversidade vexetal dará lugar a unha maior biodiversidade global. Cada un destes organismos presta verdadeiros “servizos” ao ecosistema: poden ser depredadores que impiden propagación de pragas e enfermidades, poden ser recicladores de materia orgánica, poden solubilizar nutrientes, algúns degradan rapidamente as toxinas do chan, outros son polinizadores, hainos que melloran a drenaxe do chan, os que filtran as impurezas da auga etc. Así, xunto con esta maior biodiversidade global teremos chans máis ricos

e sans, auga máis pura e cultivos máis produtivos.

Pola contra, os ecosistemas simplificados artificialmente, coma os monocultivos, caracterízanse pola ausencia de comunidades enteiras de seres vivos debido á imposibilidade de establecer relacións interespecíficas de depredación, comensalismo ou simbioses. Estes ecosistemas con pouca diversidade teñen chans menos fértiles onde se acumulan toxinas e son máis susceptibles ao ataque de pragas e enfermidades. Tamén son máis fráxiles cando se ven expostos a fenómenos meteorolóxicos extremos, dos que se recuperan con maior dificultade.

Esta tese estívoase poñendo a proba en diversos proxectos de investigación nos que Fertiprado participa. Nesta ocasión presentámosvos o proxecto MaisSolo; en vindeiros artigos, teremos oportunidade de presentarvos outros.

O PROXECTO MAISSOLO

A utilización de mesturas biodiversas para a produción de forraxes e o seu impacto en varios bioindicadores: aquilo que eliximos sementar ten impactos no chan.

Para cuantificar estes efectos analízanse varios bioindicadores:

Estudo de bioindicadores no solo

Os bioindicadores son metabolitos de organismos (encimas), organismos ou comunidades cuxa presenza, abundancia e condicións son indicativos biolóxicos dunha determinada condición ambiental. Ofrecen importantes pistas sobre a saúde do ambiente que nos permiten avaliar a calidade do ecosistema.

Un exemplo ben coñecido son os nematodos omnívoros no chan. Son eficientes bioindicadores da súa biodiversidade. Os nematodos omnívoros son os que comen un pouco de

▶ ESTUDOS NOS QUE FERTIPRADO PARTICIPOU PUXERON EN EVIDENCIA QUE OS CULTIVOS DE MESTURAS BIODIVERSAS PROMOVEN MÁIS A MULTIPLICACIÓN DA MICORRIZACIÓN RESPECTO DOUTRAS OPCIÓNS PROBADAS

todo (fungos, bacterias e outros nematodos). A súa presenza indica que estas poboacións existen no chan, é dicir, hai diversidade de organismos. Así, podemos medir o número de nematodos omnívoros do chan e quitar conclusións sobre o estado da vida nel. Canto maior sexa o número de nematodos omnívoros, máis vida hai no chan.

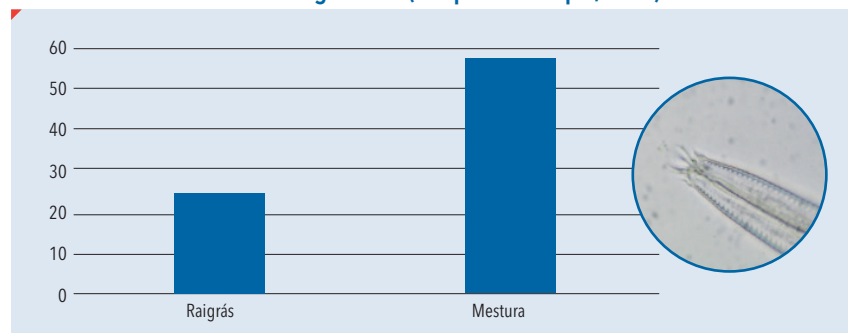
Avaliación dos nematodos omnívoros

Neste estudo medimos o número de nematodos omnívoros no chan, que son moi eficientes na descomposición da materia orgánica, o que favorece o crecemento das plantas. A súa presenza en cantidades altas dinos que estamos na presenza de chans bioloxicamente equilibrados e con capacidade de suprimir fitopatóxenos.

Avaliación da enzima dehidroxenasa

Tamén foi estudada a actividade da encima dehidroxenasa como bioindicador da actividade dos microorganismos no chan. Cando os valores desta encima son máis altos, iso indícanos que hai máis actividade dos microorganismos, máis estabilidade e máis sanidade no chan. ▶▶

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



Bioindicador de biodiversidade: maior o número de nematodos omnívoros = máis vida no chan



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

You Tube



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

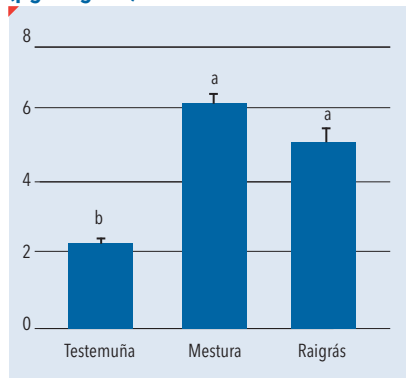
28046 MADRID

+34-91 553 01 04

www.fmcagro.es



Gráfica 2. Actividade da deshidroxenasa ($\mu\text{g TFF g}^{-1} \text{h}^{-1}$)



Encima dehidroxenasa: valores máis altos = + estabilidade solo + actividade dos microorganismos. Bioindicador de vida no solo

Tamén aquí queda demostrado que hai un efecto positivo do uso das mesturas de gramíneas e leguminosas sobre a actividade biolóxica no chan en comparación co uso de raigrás só.

Avaliación das micorrizas

As micorrizas son asociacións entre fungos e raíces de determinadas plantas. Axudan á planta a absorber auga e minerais do chan. Asociadas a estas, as plantas poden adaptarse a climas máis secos. Tamén se fan máis eficientes a solubilizar o fósforo. A frecuencia da micorrización é tamén un bo bioindicador da saúde dos chans.

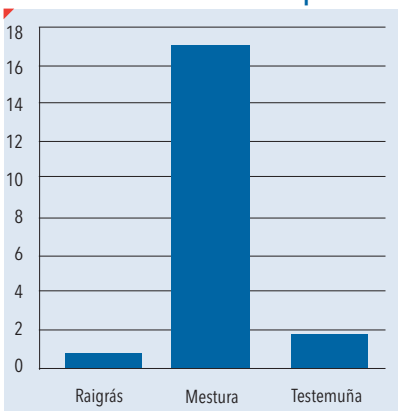
Estudos en que Fertiprado participou puxeron en evidencia que os cultivos de mesturas biodiversas promoven máis a multiplicación da micorrización respecto doutras opcións probadas.

Avaliación das bacterias fixadoras de nitróxeno

Os rizobios que son bacterias simbióticas fixadoras de nitróxeno foron tamén usadas como bioindicador da saúde do chan.

Estas bacterias fixan nitróxeno atmosférico en simbiose con plantas leguminosas, o que contribúe ao enriquecemento sustentable do chan en nitróxeno. Nos chans onde se practica o monocultivo de raigrás a presenza natural de rizobios é moi baixa. En cambio, as consonancias con leguminosas inoculadas con rizobios especificamente seleccionados pola súa capacidade de fixar nitróxeno aseguran o establecemento da simbiose e contribúen ao aumento da poboación de rizobios no solo.

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



De novo queda demostrado que a utilización de mesturas de sementes con leguminosas inoculadas promove a formación de comunidades vivas e activas no chan.

Todos os proxectos de investigación nos que Fertiprado participou demostraron que a utilización de mesturas biodiversas na produción de forraxes e pastos logrou un efecto positivo sobre os varios bioindicadores da saúde dos chans.

Os solos onde se practica o monocultivo son moito menos biodiversos e esta menor biodiversidade leva a perdas das funcionalidades benéficas dos microorganismos do chan.

Cando sexa necesario escoller o que se vai sementar, debe terse en conta que a opción por usar mesturas biodiversas, máis aló de ser unha excelente solución para obter unha forraxe de calidade e con boa rendibilidade, leva á formación de solos máis vivos, fértiles e máis saudables; con máis altos estándares de materia orgánica, máis capaces de almacenar auga e onde os cultivos máis rápido recuperan en caso de ter que enfrontar condicións adversas de seca ou encharcamento.

CONCLUSIÓN

Neste escenario de guerra, inflación e escaseza é imperativo aprender a sacar o mellor partido das complexas relacións interespecíficas que se establecen no solo.

Seguramente estes novos enfoques nos vaian reducir a dependencia do exterior e aumentar a sustentabilidade tanto ambiental coma económica. De aí que as novas directivas da PAC favorezan o uso de mesturas biodiversas, ricas en leguminosas, para a produción

► OS SOLOS ONDE SE PRACTICA O MONOCULTIVO SON MOITO MENOS BIODIVERSOS E ESTA MENOR BIODIVERSIDADE LEVA A PERDAS DAS FUNCIONALIDADES BENÉFICAS DOS SEUS MICROORGANISMOS

de forraxes, de pastos, para a cobertura de chans e para o fertilizante verde.

Nas nosas vidas parece cobrar sentido a idea de que os organismos máis fortes non só son os que prevalecen na selección natural, senón que son os que teñen claras vantaxes competitivas; son os organismos que mellor cooperan. ■

BIBLIOGRAFÍA

Selection of plant growth promoting bacteria sea inoculation of pasture grasses, Fareleira P1,2, Santos A1, 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 Marqués, 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 Republica, Casa de campo del Marqués, 2780-159 Oeiras, Portugal; 2GREEN-IT Bioresources sea Sustainability, ITQB NUEVA, Av. de la República, 2780-157 Oeiras, Portugal. 3Fertiprado-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 Republica, Casa de campo del Marqués, 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, ampla gama de produtos para un mellor rendemento da túa pradeira



EN VÍDEO



Para reducir o efecto limitante do pH e controlar o aluminio nas terras de cultivo é recomendable aplicar emendas calcarias ou magnésicas.

- **EMENDA CALCARIA, CAL VIVO GRANULADO (90 % CaO)**
Alta porcentaxe en calcio. Valor neutralizante: 90 %
- **EMENDA CALCARIA, CAL VIVO GRANULADO DOLOMÍTICO (35 % MgO / 60 % CaO)**
Alta porcentaxe de magnesio. Valor neutralizante: 95 %
- **EMENDA CALCARIA, CAL VIVO (80 % CaO)**
Gran poder de neutralización. Valor neutralizante: 80 %
- **EMENDA CALCARIA, CAL APAGADO (65 % CaO)**
Potencia o rendemento agrícola. De fácil asimilación. Valor neutralizante: 65 %
- **EMENDA CALCARIA, CAL APAGADO + DOLOMÍA (53 % CaO / 23 % MgO)**
Achega magnesio. Favorece a actividade clorofílica da planta. Valor neutralizante: 83 %

- **EMENDA CALCARIA, CARBONATO CÁLCICO (56 % CaO)**
Para terra e camas hixiénicas. Eficaz na redución de mamites ambientais e dermatites. Apropiado para a produción de todo tipo de pensos. Valor neutralizante: 56 %
- **EMENDA CALCARIA DE CARBONATO CÁLCICO MAGNÉSICO, GALIMAG (33 % CaO / 17 % MgO)**
Achega magnesio. Valor neutralizante: 60 %
- **EMENDA CALCARIA, GRANICAL G60 SUPRA (54 % CaO / 1 % MgO)**
Fácil aplicación e asimilación. Valor neutralizante: 56 %
- **EMENDA CALCARIA, GRANICAL G60 PLUS (47,35 % CaO / 6 % MgO)**
Fácil aplicación e asimilación con achega de magnesio. Valor neutralizante: 59 %



Estendido regulado por GPS
Transporte a calquera punto de España e Portugal

GALICAL SL
CALES E DOLOMÍAS AGRÍCOLAS



R/ 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

