



Recomendacións agronómicas para o cultivo de millo silo

O millo ensilado non é só unha forraxe, é o piar enerxético e a maior panca de rendibilidade nas explotacións de vacún de leite. Neste estudo debullamos as pautas agronómicas esenciais para transformar o potencial xenético da semente nun alimento de alta dixestibilidade.

Marta Blanco Pena, Henar de la Gala Benavides, José Ignacio Delgado Hernández
Asesores de Bayer

O MILLO ENSILADO, PIAR ESTRATÉXICO NA RENDIBILIDADE DO VACÚN DE LEITE

No complexo armazón da gandería leiteira, a alimentación representa o maior desafío e a principal panca para a rendibilidade. Neste escenario, o millo ensilado eríxese como un compoñente insubstituíble e fundamental na dieta do vacún de leite. O seu papel vai máis alá dunha simple forraxe; é unha fonte concentrada de enerxía, clave para cubrir as elevadas demandas produtivas das vacas. Ademais do seu impacto directo na produción e calidade do leite, o seu cultivo e uso eficiente permítenlle ao gandeiro reducir custos, aumentar a autonomía alimentaria e garantir a estabilidade nutricional do rabaño durante todo o ano. Com-

prender e optimizar a súa xestión é, daquela, esencial para o éxito sostible de calquera explotación leiteira. O ensilado de millo, que achega ao redor de 25 ou 30 t de materia seca por hectárea, é un alimento completo e seguro para o noso gando durante todo o ano; por iso debemos preocuparnos ao máximo do seu cultivo.

1. PREPARACIÓN E SEMENTEIRA DO MILLO PARA ENSILADO: FUNDAMENTOS PARA O ÉXITO

O éxito do cultivo de millo para ensilado comeza cunha sementeira precisa e un establecemento vigoroso. É fundamental unha excelente preparación do solo que asegure un leito de sementeira óptimo, libre de terróns e cunha boa estrutura.

1.1. Profundidade de sementeira

A fondura ideal para a colocación da semente é de 3-4 cm. Unha sementeira moi superficial pode resultar nunha emerxencia irregular, maior exposición a aves e desecación, levando a perdas de sementes. Por outro lado, unha sementeira demasiado profunda esixe un maior esforzo enerxético á plántula para emerxer, o que pode dar lugar a problemas de perdas de sementes e o desenvolvemento de talos máis febles.

1.2. A densidade de sementeira e a singularidade

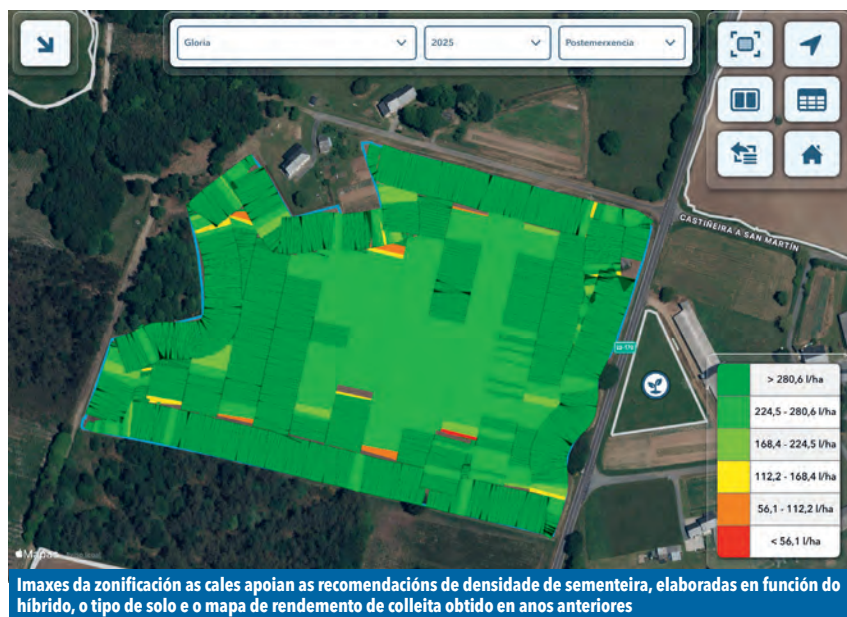
A densidade de sementeira é unha das decisións agronómicas máis críticas e determinantes para o rendemento final. Non se trata dunha cifra



► O ENSILADO DE MILLO, QUE ACHEGA AO REDOR DE 25 OU 30 T DE MATERIA SECA POR HECTÁREA, É UN ALIMENTO COMPLETO E SEGURO PARA O NOSO GANDO DURANTE TODO O ANO; POR ISO, DEBEMOS PREOCUPARNOS AO MÁXIMO DO SEU CULTIVO

fixa, senón dun factor altamente variable que debe axustarse meticulosamente en función de múltiples condicións inherentes a cada parcela e campaña. Esta oscila tipicamente entre as 70.000 sementes por hectárea en condicións menos favorables e pode acadar ata as 120.000 sementes por hectárea en ambientes de alto potencial produtivo, como solos fértiles con rega asegurada e un manexo intensivo.

Como podemos comprobar, a densidade de planta inflúenos moito no rendemento final; con todo, máis alá do número de sementes que deposita-



mos no solo, o verdadeiramente relevante é a densidade de plantas logradas e que alcanzan a madurez, é dicir, aquelas que nacen de xeito uniforme e conseguen finalizar o seu ciclo de cultivo produtivamente. ►►



Ferti-SPACE2 HORIZON **ADVANTAGE**: UN ESPARCIDOR PARA LOS PROFESIONALES



2 cilindros horizontales
con tabla de esparcimiento
(2 x Ø 1 040 mm)



Accionamiento
por cajas y
cardanes



Doble cinta con listones
atornillados y cadenas
marinas categoría 80



Suspensión
hidráulica de la lanza
y de los ejes



www.joskin.com



JOSKIN 153B



► O INVESTIMENTO EN MELLORAR A NACENZA, EVITAR PERDAS DE SEMENTES E CONSEGUIR QUE AS PLÁNTULAS EMERXAN NO MENOR NÚMERO DE DÍAS POSIBLE É GARANTÍA DE ÉXITO

Unha boa nacenza é sinónimo dun bo *stand* de plantas, homoxéneo e vigoroso.

1.3. Humidade do terreo

Este ano, tendo en conta o nivel de precipitacións rexistrado durante o inverno, é fundamental prestarlle especial atención á humidade do solo. Este factor é clave no momento da sementeira do millo, xa que condiciona unha nacenza rápida e homoxénea.

Cando o solo presenta unha humidade adecuada, a semente pode absorber a auga necesaria para unha correcta xerminación, o que favorece un bo desenvolvemento radicular e contribúe de forma positiva a acadar un maior rendemento do cultivo.

Pola contra, se o solo se atopa excesivamente seco, a semente pode non xerminar ou facelo de xeito irregular, o que dá lugar a plantas débiles e a un maior risco de perda de semente. No extremo oposto, un exceso de humidade pode provocar a podrencia da semente por falta de osíxeno, o cal incrementa o risco de aparición de fungos e enfermidades. Nestas condicións, o desenvolvemento das raíces vese afectado e as plantas poden presentar un crecemento deficiente, con síntomas de amarelamento e debilidade.

Ademais, traballar en parcelas cun nivel elevado de humidade pode provocar a compactación do solo. O peso da maquinaria xera rodadas que comprimen os poros do terreo, o que reduce a entrada de aire e auga e impide o correcto crecemento das raíces. Este tipo de dano estrutural pode prolongarse durante varios anos.

Factores clave que inflúen na densidade óptima

- **Potencial produtivo do solo:** solos con maior fertilidade e capacidade de retención de auga poden soportar densidades máis altas.
- **Sistema de rega:** a dispoñibilidade de rega permite incrementar a densidade, xa que se reduce o estrés hídrico por competencia.
- **Data de sementeira:** as sementeiros máis temperás, que adoitan enfrontarse a condicións ambientais máis frescas e cun período vexetativo máis longo, a miúdo benefíciense dunha densidade lixeiramente maior. Pola contra, as sementeiros tardías, cun ciclo de crecemento máis curto e maior risco de estrés por calor, adoitan requirir densidades máis moderadas.
- **Variedade de millo:** cada híbrido ten unha resposta distinta á densidade. As variedades adaptadas a altas densidades adoitan ser as que posúen unha arquitectura de planta máis compacta e unha maior tolerancia á competencia intraespecífica.
- **Calidade do leito de sementeira:** un leito de sementeira ben preparado é fundamental para unha emerxencia uniforme.
- **Estratexias para optimizar a nacenza e a singularidade:** o obxectivo primordial é lograr un nacemento rápido, uniforme e vigoroso. Un atraso na emerxencia ou a presen-

za de fallos (ocos sen plantas) son factores limitantes directos da produción. A tecnoloxía moderna de sementeira permite non só axustar a densidade total por hectárea, senón tamén garantir a singularidade da sementeira. Isto implica que cada semente se coloca de forma individual, á distancia e profundidade exactas desexadas, evitando dobres ou fallos. Unha sementeira singular maximiza o espazo e os recursos dispoñibles para cada planta, minimizando a competencia intraespecífica e favorecendo un desenvolvemento máis homoxéneo. A sementeira a dose variable, baseada en mapas de produtividade do solo ou das súas características texturais, permite axustar a densidade en tempo real para cada microambiente dentro da parcela, optimizando aínda máis o número de plantas por zona e maximizando a eficiencia dos recursos.

1.4. Control de pragas de solo en sementeira

Para maximizar a nacenza e asegurar a supervivencia das plántulas, é imperativo protexer a semente e a plántula de pragas coma o verme do arame (*Agriotes spp.*) ou a *rosquilla* (*Agrotis spp.*). A aplicación de tratamentos insecticidas específicos, xa sexa mediante a semente peletizada ou en aplicacións granuladas localizadas, é crucial en zonas con historial destas pragas.

En definitiva, o investimento en mellorar a nacenza, evitar perdas de sementes e conseguir que as plántulas emerxan no menor número de días posible é garantía de éxito. Un millo que nace rápido, forte e, sobre todo, uniforme e cunha distribución singular óptima, establece unha base sólida para un cultivo san e produtivo. Esta uniformidade desde o inicio é crucial, xa que un millo san e uniforme é garantía de produción e dun ensilado de calidade superior.

2. NUTRICIÓN E FERTILIZACIÓN ESTRATÉXICA: O MOTOR DO CRECemento E A CALIDADE

Unha estratexia de fertilización meticulosamente planificada e executada é un dos piares fundamentais para o éxito, a rendibilidade e a sostibilidade do cultivo de millo para ensilado. ►►

AMPLA GAMA DE PRODUCTOS QUE
FAVORECEN O RENDEMENTO DO MILLO

GALICAL

CALES E CARBONATOS AGRÍCOLAS

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

O millo esixe un pH de entre 6 e 7.

ESTENDIDO REGULADO POR GPS



• **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 mamítes 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 %

Transporte a calquera punto de España e Portugal



EN VÍDEO

ENCALADO AGRÍCOLA · ENVASADO DE CALES E DOLOMÍAS · ALIMENTACIÓN ANIMAL · CAMAS DE VACÚN



GALICAL CALES E CARBONATOS AGRÍCOLAS SL

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

☎ 982 221 484

✉ info@galical.es



www.galical.es

► É CRUCIAL ASEGURAR QUE AS UNIDADES FERTILIZANTES ACHEGADAS SEXAN EFICAZMENTE UTILIZADAS POLA PLANTA, PARA MINIMIZAR PERDAS AO MEDIO AMBIENTE

O millo é un cultivo con altas demandas nutricionais e unha xestión equilibrada dos nutrientes é clave non só para maximizar o seu potencial xenético en termos de rendemento e calidade, senón tamén para fortalecer a súa resiliencia fronte aos crecentes desafíos ambientais.

É crucial asegurar que as unidades fertilizantes achegadas sexan eficientemente utilizadas pola planta, minimizando perdas ao medio ambiente. Isto é fundamental non só desde o punto de vista económico, senón tamén para cumprir coas crecentes restricións legais e medioambientais que buscan reducir a contaminación por nitratos e outros elementos.

2.1. Nutrientes clave e o seu manexo

Fósforo (P): como “factor de precocidade” e responsable do desenvolvemento radicular, a súa correcta aplicación, localizada e en momentos temperáns, é clave para evitar deficiencias e a coloración antocianínica. Os fertilizantes microgranulados de rápida absorción, aplicados xunto coa semente e axustados ao solo, son a mellor opción.

Nitróxeno (N): recoñecido como o principal “factor de crecemento”, é o motor da biomasa. Intervén directamente na multiplicación celular, sendo compoñente indispensable da clorofila, aminoácidos, proteínas, encimas e vitaminas. Unha deficiencia de nitróxeno adoita manifestarse como un amarelamento xeralizado das follas máis vellas. Neste sentido, a **valorización e utilización do xurro das propias explotacións gandeiras é fundamental** para achegar unha parte significativa das unidades de nitróxeno requiridas polo cultivo, promovendo a economía circular e a sostibilidade. Para complementar estas unidades de nitróxeno orgánico e asegurar unha sub-

ministración constante e axustada á demanda do cultivo, recoméndase o uso estratéxico de nitróxenos de liberación controlada ou protexidos. Estes minimizan perdas por lixiviación ou volatilización, optimizando a eficiencia de uso do nitróxeno ao longo do ciclo. A capacidade do solo para mineralizar nitróxeno orgánico (tanto da materia orgánica coma do xurro) tamén debe ser considerada para unha xestión precisa.

Potasio (K): actúa como “factor de calidade” e “regulador universal”. É vital para a activación de encimas, a regulación hídrica (tolerancia a seca), o transporte de azucres e amidóns, e o fortalecemento de talos. A súa deficiencia pode afectar á acumulación de glúcidos e proteínas non ensilado.

Micronutrientes: aínda que requiridos en menores cantidades, son esenciais para evitar limitacións na produción, segundo a “Lei do mínimo”. Zinc, magnesio, manganeso e boro son particularmente importantes para a síntese de proteínas, fotosíntese, desenvolvemento radicular e polinización. Deben estar incluídos nas formulacións granuladas ou aplicarse foliarmente se as análises detectan deficiencias.

As máximas necesidades de todos estes nutrientes no millo están estreitamente ligadas ao seu crecemento máis vigoroso e rápido, abranguendo un período crítico que vai desde o estado de seis follas (V6) ata a fecundación e o inicio do enchido do gran, coincidindo co cambio de cor das sedas das mazarocas.

2.2. Análise de solo: a base para a fertilización

A realización dunha análise de solo é o punto de partida indispensable para calquera plan de fertilización racional. Este proporcionaranos información clave sobre a dispoñibili-



Carencia de calcio



Carencia de potasio



Carencia de magnesio

dade de nutrientes, o pH do solo — permitindo identificar a necesidade de correccións mediante encalados se fose necesario para optimizar a absorción—, e o nivel de materia orgánica, elemento fundamental para a fertilidade e estrutura do solo. Recoméndase mostrear a capa superficial (0-25 cm) en outono ou inverno, utilizando polo menos 15-20 submostras por cada parcela homoxénea. ►►

El plan de fertilización más eficiente y rentable para tu maíz forrajero



Mejorador nutricional de purines, con inhibidor del nitrógeno y regeneradores biológicos del suelo que incrementan el desarrollo de la planta.



APLICACIÓN DE PURÍN

20 l/ha



NPKs tecnológicos de precisión pobres en cloruro con nitrógeno inhibido, potenciadores de la fertilidad y bioestimulantes del cultivo.



ABONADO DE FONDO

350-400 kg/ha



Bioestimulante ecológico activador del crecimiento vegetal y potenciador de la producción con prebióticos y probióticos para la fijación de nitrógeno.



DÉSARROLLO VEGETATIVO

1 kg/ha

*Estas dosis son orientativas y deben de ser ajustadas en función de la fertilidad del suelo.



Carencia de fósforo



Nitróxeno de millo

Os indicadores clave e os valores recomendados para o millo de silo en secano en Galicia e a cornixa cantábrica son os seguintes:

- **pH (H₂O):** o rango ideal sitúase entre 6.2 e 6.8.
 - Por debaixo de 6.0: limita o crecemento radicular, a absorción de nutrientes (especialmente fósforo) e pode aumentar a toxicidade por aluminio e manganeso.
 - Por enriba de 7.5: incrementa o risco de déficits de ferro e manganeso, e o fósforo tende a fixarse máis en complexos cálcicos, o que diminúe a súa dispoñibilidade.
- **Materia orgánica (MO):** un contido superior ao 3,5 % é preferible; un mínimo do 2,5 % é necesario para considerar o solo produtivo. Unha alta MO mellora a estrutura do solo, a súa capacidade de retención de auga (crucial en secaño), a aireación e a subministración gradual de nitróxeno mineralizable. É a base da fertilidade e a resiliencia do solo.

- **Nitróxeno dispoñible (nitratos 0-60 kg/ha ou extracción de nitratos 0-25 kg/ha):** o valor de nitróxeno dispoñible é moi variable e é ideal avalialo en primavera, xusto antes da fase de máximo crecemento do millo.

- Moi baixo: <20 kg/ha
- Baixo: 20-60 kg/ha
- Medio: 60-120 kg/ha
- Alto: >120 kg/ha

- **Fósforo (Olsen P, mg P/kg suelo):** os niveis ideais atópanse entre 15 e 30 mg/kg (segundo táboa de calibración local); niveis óptimos considéranse entre 12 e 25 mg/kg. Por debaixo de 10-12 mg/kg: recoméndase unha corrección urxente, xa que a deficiencia de P limitará severamente o desenvolvemento temperán e o rendemento.

- **Potasio intercambiabile (K, mg/kg ou cmol(+)/kg):** os valores ideais oscilan entre 150 e 250 mg/kg ou 0,25 e 0,35 cmol(+)/kg, dependendo do método de análise. Por debaixo de 100-120 mg/kg: será necesaria unha fertilización de mantemento ou recuperación para evitar deficiencias.

- **Calcio e magnesio (Ca, Mg) e relacións iónicas (Ca:Mg y K:Mg):**

- **Calcio (Ca):** xeralmente alto en solos con pH elevado ou calcáreos.
- **Magnesio (Mg):** intercambiabile ideal entre 3 e 6 meq/100 g ou 15 e 25 mg/100 g.
- **Relación Ca:Mg: ideal entre 3:1 e 6:1.** Desequilibrios poden afectar á absorción de outros catións. Solos con déficit de Mg poden requirir aplicación de dolomita (se tamén se necesita subir o pH) ou sulfato magnésico.

- **Relación carbono-nitróxeno (C:N) do solo:** ideal entre 8:1 e 12:1. Valores moi altos indican unha inmovilización de nitróxeno por parte dos microorganismos.

- **Capacidade de intercambio catiónico (CIC o CEC):** canto maior sexa o seu valor (idealmente entre 5 e 30 cmol(+)/kg), maior será a capacidade do solo para reter nutrientes como K, Ca e Mg, e menor o risco de lixiviación. Está directamente relacionada co contido de arxila e materia orgánica.

- **Condutividade eléctrica (CE):** debe ser inferior a 1.5 dS/m para evitar problemas de salinidade que poi-

dan afectar o crecemento radicular e a absorción de auga. Na cornixa cantábrica, a salinidade adoita ser baixa, salvo en zonas costeiras ou en parcelas irrigadas con augas salinas.

- **Micronutrientes (análise complementario):** aínda que se requiren en cantidades menores, son vitais para a fisioloxía da planta.
- **Zinc (Zn):** valores superiores a 1 mg/kg. Crucial para a síntese de proteínas e hormonas de crecemento.
- **Boro (B):** aproximadamente 0,5-1 mg/kg. Esencial para a formación de paredes celulares e a polinización.
- **Cobre (Cu):** valores superiores a 0,5 mg/kg. Importante na fotosíntese.
- **Manganeso (Mn):** os seus valores poden ser variables. Participa activamente na fotosíntese. É útil medilos se existen síntomas de deficiencia ou se o historial da parcela indica problemas. Os fertilizantes microgranulados de rápida absorción, aplicados xunto coa semente e axustados ao solo, son a mellor opción.

3. FERTILIZACIÓN VARIABLE

A fertilización variable en millo é unha estratexia de fertilización baseada na aplicación de distintas doses de nutrientes en función da variabilidade do solo dentro dunha mesma parcela. O seu principio fundamental é asignar máis unidades fertilizantes a aquelas zonas con maior potencial produtivo e reducir a dose nos ambientes con limitacións edáficas ou hídricas, onde un maior investimento non se traduce nun incremento do rendemento. Este enfoque permite optimizar o uso dos fertilizantes e mellorar significativamente a rendibilidade da explotación.

Cando se aplica unha dose de fertilización uniforme en toda a parcela, xéranse ineficiencias claras: determinadas zonas quedan sobre-fertilizadas, o que implica un gasto innecesario de insumos e unha menor eficiencia no uso dos recursos, mentres que outras zonas reciben unha dose insuficiente, limitando o potencial de rendemento do cultivo.

A fertilización variable corrixe estas desigualdades apoiándose en ferramentas de agricultura de precisión, como mapas NDVI ou de vigor do cultivo, mapas históricos de ren-

► A FERTILIZACIÓN VARIABLE CORRIXE ESTAS DESIGUALDADES APOIÁNDOSE EN FERRAMENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN, COMO MAPAS NDVI OU DE VIGOR DO CULTIVO, MAPAS HISTÓRICOS DE RENDEMENTO, ANÁLISES DE SOLO DIRIXIDAS, INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA OU MAPAS DE CONDUTIVIDADE ELÉCTRICA DO SOLO

demento, análises de solo dirixidas, información topográfica ou mapas de condutividade eléctrica do solo. Todo isto dános a información necesaria para realizar a zonificación da parcela e definir a dose de fertilizante máis adecuada para cada zona.

A implementación da fertilización variable xera resultados que impactan de forma simultánea no rendemento, a rendibilidade e a calidade do solo. Dende o punto de vista produtivo, o primeiro efecto que se observa adoita ser un aumento do rendemento medio da parcela. Non todas as zonas incrementan a súa produción, mais o beneficio global provén de que os ambientes de alto potencial deixan de estar limitados por nutrientes clave como nitróxeno, fósforo ou potasio, mentres que as zonas máis restrictivas deixan de recibir fertilizante que non podían aproveitar eficientemente. Como resultado, achéganse incrementos de rendemento que habitualmente oscilan entre o 3 e o 8 %, ademais dunha maior estabilidade produtiva e económica.

Dende o punto de vista agronómico, a fertilización variable mellora a nutrición real do cultivo, dando lugar a plantas máis uniformes, cunha cor máis homoxénea, un índice de área foliar máis estable, menor estrés nutricional, unha maior homoxeneidade das espigas. Incrementase a eficiencia de uso dos nutrientes, xa que o cultivo aproveita unha maior proporción do fertilizante aplicado e redúcense as perdas por lixiviación ou volatilización, con melloras do 10 ao 30 % na eficiencia do uso do nitróxeno. No caso do fósforo e o potasio, esta estratexia permite concentrar o investimento nos ambientes que responden, evitando aplicacións ineficientes en zonas estruturalmente limitadas e contribuíndo á construción de solos máis equilibrados e sostibles ao longo do tempo.

4. OPTIMIZACIÓN DA NUTRICIÓN E RESISTENCIA AO ESTRÉS CON AMINOÁCIDOS E BIOESTIMULANTES: UNHA VISIÓN INTEGRADA

Máis alá da correcta aplicación de fertilizantes minerais, a eficiencia da fertilización e a capacidade da planta para afrontar o estrés poden potenciarse exponencialmente mediante o uso estratéxico de aminoácidos e bioestimulantes. Estes produtos non son substitutos dos fertilizantes, senón ferramentas biolóxicas que modulan a fisioloxía da planta.

• Aminoácidos: catalizadores da eficiencia e escudos antiestrés

- **Asimilación de nutrientes:** actúan como axentes quelantes naturais, facilitando a absorción e translocación de micronutrientes.
- **Aforro enerxético:** ao seren precursores directos de proteínas e encimas, a súa aplicación exógena permítelle á planta aforrar enerxía, liberándoa para procesos produtivos ou para a recuperación do estrés.
- **Mitigación do estrés abiótico:** aminoácidos como a prolina, a glicina-betaína ou o ácido glutámico actúan como osmólitos compatibles, protexendo as células fronte á deshidratación (seca) ou o dano por calor (golpes de calor). Tamén son precursores de compostos antioxidantes.
- **Mellora da eficiencia do nitróxeno:** facilitan a incorporación de nitróxeno mineral ás vías metabólicas.

• Bioestimulantes: optimizadores do desenvolvemento e a resiliencia fisiolóxica

- **Desenvolvemento radicular mellorado:** compoñentes como os ácidos húmicos e fúlvicos, e os extractos de algas promoven un desenvolvemento radicular máis vigoroso, mellorando o acceso a nutrientes e auga.



- **Eficiencia no uso da auga (WUE):** melloran a resposta da planta ao estrés hídrico, modulando a expresión xénica e optimizando os estomas.
- **Protección contra a fitotoxicidade:** activan as vías de detoxificación e potencian os sistemas antioxidantes, minimizando o dano celular e os “paróns” de crecemento inducidos por produtos fitosanitarios.
- **Estimulación metabólica:** poden conter ou inducir a produción de fitohormonas, vitaminas e encimas que aceleran o metabolismo xeral da planta.

A incorporación estratéxica de aminoácidos e bioestimulantes na estratexia nutricional non só contribúe a unha planta de millo máis sa, vigorosa e produtiva, senón que a dota dunha armadura biolóxica, o que permite aproveitar ao máximo os nutrientes aplicados e soportar ►



► O CONTROL EFICAZ DAS HERBAS DANIÑAS NOS PRIMEIROS ESTADIOS DE DESENVOLVEMENTO DO MILLO É FUNDAMENTAL PARA ASEGURAR A PRODUTIVIDADE. DURANTE ESTE PERÍODO CRÍTICO, O MILLO É EXTREMAMENTE VULNERABLE Á COMPETENCIA POR LUZ, AUGA E NUTRIENTES

mellor as inclemencias do tempo ou os efectos secundarios doutros tratamentos, garantindo así un desenvolvemento continuo e un rendemento óptimo e sostible.

5. CONTROL DE MALAS HERBAS: PROTECCIÓN TEMPERÁ PARA UN DESENVOLVEMENTO ÓPTIMO

O control eficaz das malas herbas nos primeiros estadios de desenvolvemento do millo é fundamental para asegurar a produtividade. Durante este período crítico, o millo é extremadamente vulnerable á competencia por luz, auga e nutrientes. É particularmente relevante destacar que no estado de seis follas (V6) a planta de millo xa está definindo o potencial produtivo da mazaroca, incluíndo o número de liñas de grans e o número de grans por liña. Unha competencia temperá e descontrolada pode reducir drasticamente este potencial.

Momentos clave para a aplicación de herbicidas

- **Preemerxencia ou postemerxencia temperá:** son as opcións preferentes se as condicións climatolóxicas son adecuadas (temperatura, humidade do solo) e garanten a boa actuación do herbicida. Estas estratexias buscan eliminar a competencia antes de que comece ou cando esta é mínima.

- **Posemerxencia:** no caso de que as condicións non permitan un tratamento temperán ou se a emerxencia das malas herbas é gradual, débese recorrer á aplicación de herbicidas de posemerxencia o antes posible, respectando sempre as ventás de aplicación dos produtos. O obxectivo é claro: un millo limpo é un millo de calidade e con potencial para unha produción superior.

Malia a súa necesidade, a aplicación de herbicidas pode inducir un certo grao de estrés no cultivo (fitotoxicidade). Para contrarrestar este efecto e fortalecer a resistencia xeral do millo, a utilización simultánea de aminoácidos e bioestimulantes (como se describe na sección 3) é unha estratexia altamente recomendable e eficaz, xa que axuda á planta na detoxificación e recuperación, e potencia a súa tolerancia a estreses abióticos como golpes de calor ou seca.

6. CARACTERÍSTICAS DA PLANTA IDEAL PARA ENSILADO

Unha planta cun 35 % de materia seca repártese do seguinte xeito: entre o 60 % de media está na mazaroca e o 40 % restante entre o talo e as follas. Por iso, debemos buscar variedades de millo de máxima produción de gran e mantelas nas mellores condicións posibles de nutrición e sanidade.

Contrariamente ao que se pensaba hai uns anos, un millo rico en gran achéganos un mellor valor alimenticio e unha maior seguridade en conseguir o desexado para a alimentación do gando.

7. O MOMENTO ÓPTIMO DE COLLEITA E PROCESAMENTO: GARANTÍA DE CALIDADE DO ENSILADO

Unha vez que cultivamos o noso millo baixo as mellores condicións posibles, maximizando o seu potencial produtivo, o seguinte paso crítico e decisivo para a calidade final da forraxe ensilada é a correcta determinación do momento óptimo da colleita. Un erro nesta etapa pode comprometer todo o esforzo previo, afectando tanto á calidade nutricional coma á estabilidade da conservación do ensilado.

7.1. Contido de materia seca (MS): o indicador fundamental

A teoría indícanos que existe un rango de contido de materia seca ideal para o ensilado de millo.

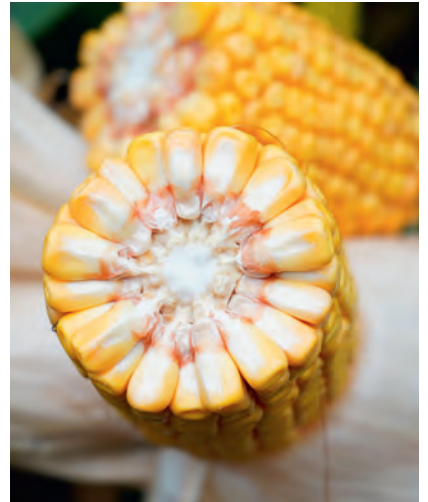
O **óptimo agronómico** para a máxima acumulación de amidón e, por tanto, a máxima enerxía por hectárea, aproxímase a un 38 % de materia seca.

O **óptimo para unha fermentación anaerobia eficaz e unha boa conservación do silo** sitúase nun rango lixeiramente inferior, xeralmente entre o 30 e o 38 % de materia seca.

Implicacións da materia seca

- **Coller con baixa MS (menos do 30 %):** un millo demasiado húmido aumenta a produción de efluentes, o que leva a unha perda importante de nutrientes solubles e pode contaminar. Ademais, favorece unha fermentación pobre con risco de ácido butírico, diminuíndo a palatabilidade e o valor nutricional.
- **Coller con alta MS (máis do 38 %):** un material excesivamente seco dificulta a compactación no silo, deixando bolsas de aire que favorecen o crecemento de fungos e lévedos, causando quecemento e deterioración do valor nutritivo. Ademais, reduce a dixestibilidade do amidón. O contido de materia seca debe monitorizarse regularmente a medida que se achega a colleita, mediante mostreos representativos do cultivo, xa que pode variar significativamente segundo a variedade, as condicións climáticas e a data de sementeira.

► CONTRARIAMENTE AO QUE SE PENSABA HAI UNS ANOS, UN MILLO RICO EN GRAN PROPORCIÓNANOS UN MELLOR VALOR ALIMENTICIO E UNHA MAIOR SEGURIDADE EN CONSEGUIR O DESEXADO PARA A ALIMENTACIÓN DO GANDO



7.2. A liña de leite do gran (*milk line*): un indicador visual clave

Un método práctico e visualmente eficaz para estimar o contido de materia seca en campo é observar a liña de leite nos grans da mazaroca. O momento óptimo de ensilado é cando os grans medios da mazaroca están en **2/3 da liña de enchido do gran** (o amidón vítreo avanzou dous terzos do gran). Esta observación, combinada cunha análise de materia seca en laboratorio, é a forma máis fiable de asegurar a decisión correcta.

7.3. A importancia do picado óptimo e procesado do gran

Máis alá do momento, a calidade do picado é igualmente crítica para maximizar a inxestión e a dixestibilidade do ensilado por parte do gando. Para lograr unha máxima inxestión e eficiencia de utilización, é necesario picar fino e procesar adecuadamente o gran.

O obxectivo ideal sería lograr menos do 1 % dos pedazos da planta superiores a 2 cm de lonxitude, e entre un 5-10 % dos pedazos cunha lonxitude entre 1 e 2 cm.

Por que é tan importante o picado óptimo?

a) **Facilita a compactación:** un picado fino permite unha compactación moito máis densa do material no silo, esencial para expulsar o osíxeno e crear as condicións anaeróbicas para unha fermentación láctica eficiente e unha boa conservación. ►

Tatoma

www.TatomaAgro.com
@TatomaAgro
 TATOMA
974 401 336

► ESTAS PRÁCTICAS, XUNTO COA SELECCIÓN DO MOMENTO E TIPO DE PICADO, SON A CULMINACIÓN DE TODO O TRABALLO AGRONÓMICO E GARANTEN QUE A ENERXÍA E OS NUTRIENTES DO MILLO SE CONSERVEN PARA ALIMENTAR O NOSO GANDO DURANTE TODO O ANO



b) **Mellora a inxestión e a ruminación:** o tamaño de partícula adecuado aumenta a palatabilidade do ensilado, favorecendo un maior consumo de materia seca. Á súa vez, unha certa lonxitude de fibra (sen ser excesiva) estimula a ruminación, promovendo a salivación e mantendo un pH ruminal saudable.

c) **Optimiza a dixestibilidade do amidón e a fibra.**

d) **Procesamento do gran (Kernel Processing):** a picadora debe ter un procesador de grans (*cracker*) axustado para romper a maioría dos grans. O amidón dos grans é altamente dixestible só se a cáscara rompe; os grans enteiros son pouco dixestibles. Búscase un Kernel Processing Score (KPS) alto, superior ao 70 % ou 75 % dos grans partidos ou triturados.

7.4. O rol crucial da picadora

A elección e axuste da picadora é fundamental. Debe ser unha máquina robusta e ben mantida que permita regular a lonxitude de picado e, de xeito crítico, que dispoña dun procesador de grans eficiente, axustado segundo o contido de materia seca e o tamaño do gran.

7.5. Manexo poscolleita inmediato

Mesmo cun corte e procesamento perfectos, a calidade do ensilado pode perderse. O material collido debe ser transportado rapidamente

ao silo, compactado de forma intensa e continua, e selado herméticamente o antes posible para eliminar o osíxeno e permitir o inicio da fermentación anaerobia. Ademais, para optimizar a calidade da fermentación, reducir as perdas e mellorar a estabilidade aerobia do ensilado ao abrir o silo, é altamente recomendable o uso de **inoculantes ou conservantes para ensilado**. Estes poden ser biolóxicos (bacterias ácido lácticas seleccionadas, que aceleran e dirixen a fermentación) ou químicos (ácidos orgánicos que inhiben o crecemento de organismos indeseables), e a súa elección dependerá das condicións específicas e obxectivos do ensilado.

Estas prácticas, xunto coa selección do momento e tipo de picado, son a culminación de todo o traballo agronómico e garanten que a enerxía e os nutrientes do millo se conserven para alimentar o noso gando durante todo o ano. ■

xica e integrada dun conxunto de prácticas agronómicas dende o inicio ata o final do ciclo.

- Desde unha preparación do solo óptima e unha sementeira de precisión que garanta a singularidade e un establecemento vigoroso, pasando por unha fertilización equilibrada e biomodulada que potencie a absorción de nutrientes e a resistencia a estreses abióticos (coma os golpes de calor, a seca e a fitotoxicidade de herbicidas mediante o uso de aminoácidos e bioestimulantes), ata un control temperán e efectivo das malas herbas.
- Culminar cunha colleita realizada no momento óptimo de materia seca, xunto cun picado e un procesamento de gran axeitados, e a consideración de inoculantes ou conservantes, son elos inseparables dunha cadea de valor.
- A implementación rigorosa destas recomendacións permite non só maximizar a produtividade e a rendibilidade da explotación gandeira, senón tamén asegurar a sostibilidade do sistema, garantindo un millo san e uniforme que se traduce nunha nutrición superior para o gando.

CONCLUSIÓN

- O ensilado de millo é a base enerxética fundamental para a ración do noso gando, pois achega tanto ácidos graos volátiles coma glicosa, esencial para a produción de leite, a síntese proteica, a formación de lactosa e a recuperación de reservas corporais.
- A consecución dun ensilado de máxima calidade é o resultado da aplicación estraté-



ROCK RIVER LABORATORY SPAIN

MARIA HERMIDA

**REALIZAMOS TODAS LAS ANALÍTICAS IMPRESCINDIBLES
PARA TU GANADERÍA**

 **Análisis NIR de ensilados y forrajes**

 **Análisis microbiológicos
de ensilados, forrajes, etc...**

 **Procesado del grano
en ensilado de maíz (KPS)**

 **Análisis de micotoxinas (ELISA)**

 **Análisis de aguas**

 **Análisis de tierras**

 **Análisis de purín**



**Disponemos de servicio
de recogida de muestras**

**Llámanos y te informamos
sin compromiso**

Pol. Ind. Lalín 2000, Parcela A 8 - LALÍN Pontevedra

T. 986 597 195 / M. 629 901 290

www.rockriverlab-spain.com • maria@rockriverlab-spain.com