



Optimización da calidade da forraxe e redución de emisións de carbono

Neste estudo analizamos a importancia de optimizar a conservación de silos dende a perspectiva da sostibilidade, a partir da toma de medidas para reducir as emisións de CO₂ asociadas ao sector, como son mellorar o benestar animal e diminuír a dependencia de insumos importados e o uso de fertilizantes químicos.

Antón Camarero¹, Alexandre Udina²

¹Veterinario Adial

²Director técnico Adial

A EFICIENCIA NA CONSERVACIÓN DOS SILOS DESDE A ÓPTICA DA SOSTIBILIDADE

A sostibilidade consiste en garantir as necesidades do presente sen comprometer a capacidade das xeracións futuras de satisfacer as súas propias necesidades. Ao sector da gandería e a agricultura cúlpanos de emitir o 14 % das emisións medidas en CO₂ equivalentes. En particular, ás vacas adxudícanlles a emisión dun 2 % sobre o global, que corresponde ás gastrointestinais dos ruminantes, o metano dos eructos. A esta porcentaxe hai que engadir, aínda que, en menor medida, as emisións para obter e transportar produtos agrícolas para a alimenta-

ción de vacas e xovencas, emisións do esterco e xurros, e as emisións dos gastos de enerxía (gasóleo e electricidade).

Os veterinarios asociamos **benestar animal** ao manexo, que son as accións encaminadas, sobre todo, a reducir o estrés e as infeccións. Sempre tivemos claro de forma xeral que, a maior benestar do animal, maior produción. Este mesmo paralelismo establecémolo coa redución da pegada de carbono e a eficiencia alimentaria: canto máis eficiente é un ruminante en produción, menos metano e CO₂ malgasta. Aplicando o proverbio chinés que equipara as crises coas oportunidades, podemos considerar que

as obrigas para reducir as pegadas de carbono poderían resultar vantaxosas. Reducir as emisións no noso gando inclúe introducir na súa dieta produtos que melloran a eficiencia dixestiva, como os que reducen a formación de metano a favor de producir máis ácidos graxos volátiles no rume. Tamén se trata de equilibrar ao máximo as racións para que non haxa un exceso de nutrientes ou de reducir as perdas gasosas dos xurros.

Apoiando a idea de sostibilidade, podemos analizar a conveniencia de usar forraxes ricas en proteína, da que Europa é deficitaria. Estes cultivos de pradeiras de gramíneas e leguminosas achegarían moita proteína,



► REDUCIR AS EMISIÓNS NO NOSO GANDO INCLÚE INTRODUCIR NA SÚA DIETA PRODUTOS QUE MELLOREN A EFICIENCIA DIXESTIVA, COMO OS QUE REDUCEN A FORMACIÓN DE METANO A FAVOR DE PRODUCIR MÁIS ÁCIDOS GRAXOS VOLÁTILES NO RUME



Nódulos de *Rhizobium* nas raíces dun trevo

o que reduciría a pegada de carbono ao evitar o transporte de proteaginosas desde América ou Asia. Co uso das leguminosas que fixan nitróxeno ao chan temos tamén a vantaxe engadida de reducir o uso de abono químico nitrogenado, gran

consumidor de enerxía, sen esquecer que o uso destes fertilizantes xera contaminantes, como nitratos e nitritos para as augas e óxido nítrico para o aire.

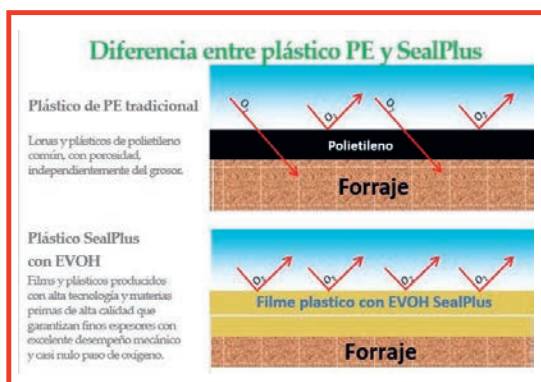
Se as praderías de leguminosas ou mixtas son permanentes, o seu

efecto é moito maior ao producirse máis cantidade de *Rhizobium*, bacterias simbióticas que fixan o nitróxeno. As praderías permanentes, ademais, fixan moito máis carbono, a parte aérea e a raíz seguen unha simetría en canto a tamaño e, ►



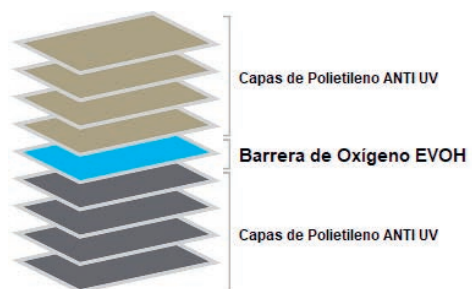
Plástico con barrera al oxígeno para ensilaje

FROM 2 GAMMA THE INVENTOR OF OXYGEN BARRIER SILAGE FILM



La barrera de oxígeno EVOH protege su silo bloqueando la transpiración.

SealPlus 7 – 9 – 11 capas.



SealPlus 45µ Underlay Beige



SealPlus 45µ Underlay Beige



SealPlus ECO 120µ White/Black



SealPlus 150µ Beige/black



SealPlus Stretch Gold Bale Wrap 25µ



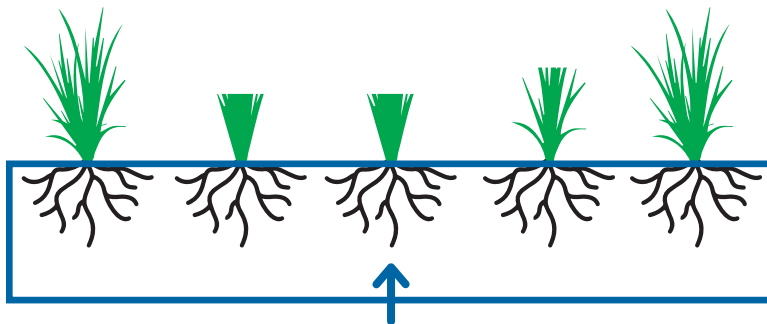
SealPlus - 2 Gamma Srl
Corso Inghilterra, 15 Mondovì (CN)
www.sealplus.com
info@sealplus.com



Distribuido por:
AGROFARMS 2022 S.L.U. Tona (BCN) Tel. 609 72 97 11
info@agrofarms.eu - www.agrofarms.eu

► CANDO O SILO EMPEZA A CONSUMIRSE, QUEDA ABERTO POR UN LATERAL E, DENDE ESE MOMENTO, ENTRA AIRE CARGADO DE OSÍXENO E ESPORAS DE FUNGOS QUE VAN COLONIZANDO O SEU INTERIOR

1. Fixación de carbono ao chan nas praderías



Tras a sega ou pastoreo, as raíces iguálanse á parte aérea, pasando o carbono das raíces ao chan

cando a planta é pastada ou cultivada, parte da raíz descomponse, o que achega carbono ao chan.

Do que apenas hai información é acerca do CO_2 que se emite por mor das malas prácticas de manexo nos ensilados. Gústanos comparar o proceso de obtención dos silos coa obtención do iogur. A fermentación láctica consiste en que bacterias ácido-lácticas converten os azucres da forraxe ou do leite en ácido láctico. Así, a acidificación preserva o silo ou o iogur doutras bacterias como coliformes, clostridios ou listerias evitando que vivan (fermenten) á conta dos nosos silos ou iogures, pois non soportan vivir nun ambiente ácido.

Se estas bacterias se fan as donas do silo, este sabe mal e prodúcese toxinas como as **aminas bióxenas**, o que provoca que as vacas produzan menos leite, diminúe a eficiencia e aumenta a pegada de carbono; esta ineficiencia dispárase ata o infinito se esta contaminación é tan intensa que nos obrigue a tirar o silo.

Cando o silo empeza a consumirse, queda aberto por un lateral e, dende ese intre, entra aire cargado de osíxeno e esporas de fungos que van colonizando o seu interior. Isto sucede con maior intensidade cando o silo non está ben compactado. Os motivos son variados: xa sexa porque non se pisou con intensidade, porque está moi seco ou encanado, porque ten pouco peso sobre o plástico ou mesmo porque non se picou o suficiente.

Como consecuencia deste intenso tráfico de aire ao interior, o silo quéntase debido ao crecemento de fungos e fermentos (fungos dunha soa célula), e tamén se alteran o sabor e o cheiro. A ninguén lle gusta

o sabor a mofo, ás vacas tampouco, polo que comen menos e, loxicamente, producen menos. Ao respirar, estes microorganismos consomen os nutrientes do silo para obter enerxía, e consomen os máis ricos (amidóns, azucres e ácido láctico), non as fibras. Ademais, non podemos esquecer que eses fungos poden ser produtores de micotoxinas e que as vacas enfermarían.

A forma na que os organismos acumulan enerxía mídese en moléculas de ATP (adenosín trifosfato). Nas fermentacións, as bacterias conseguen unha cantidade discreta de enerxía suficiente para o seu metabolismo, deixando como subprodutos moléculas que aínda teñen moita enerxía (o ácido láctico). A enerxía que desaparece coa fermentación estímase en 2 ATP.

A diferenza da fermentación, a respiración é unha combustión total e hai unha perda importante de nutrientes. O carbono volatilízase na súa totalidade en forma de CO_2 á atmosfera no canto de alimentar as vacas. En lugar do 2 ATP que se perden na fermentación, liberarían-

se coa respiración 38 ATP. A actividade dos fungos e fermentos ao respirar, combustión total, produce calor debida á ineficiencia do metabolismo. É o mesmo que lle sucede a un motor dun tractor, que tamén se quenta, pois non é cento por cento eficiente ao queimar o gasoil.

Non sempre unha alta temperatura no interior dun silo indica que esté alterado: hai que ter en conta que a fermentación non é cento por cento eficiente e sempre se produce algo de calor; ao silo de millo pódelle afectar se o día que se ensilou foi moi caloroso ou que a calor interior queda atrapada se o silo está ben compactado etc.

Agora ben, se nun día fresco medimos temperaturas e a temperatura exterior dos bordos é máis alta ca a temperatura interior, é case seguro que fungos e fermentos están expoliando o silo e producindo esa calor.

Ás veces é só nas esquinas do silo, máis difíciles de compactar, outras veces son varios centímetros da parte superior... pero outras son decímetros ou metros da parte de arriba. ►►



O CONSERVANTE QUE
MELLORA A CALIDADE E
ESTABILIDADE DO SILO

Optisil Forgrass

Nitrito Sódico (E 250), Hexametenetetramina

Optisil Protech

Nitrito Sódico (E250), Benzoato Sódico (E211),
Propionato Sódico (E281)

Optisil Feed-Stabil

Benzoato Sódico (211), Sorbato potásico

Produtos non corrosivos, irritantes
e de fácil manexo en granxa



DELEGACIONES:

Avda. Brasil, 49 baixo
SANTA COMBA
(A Coruña)
T. 981 88 09 72

Avda. de Lugo, 40
TEIXEIRO - CURTIS
(A Coruña)
T. 981 78 94 93

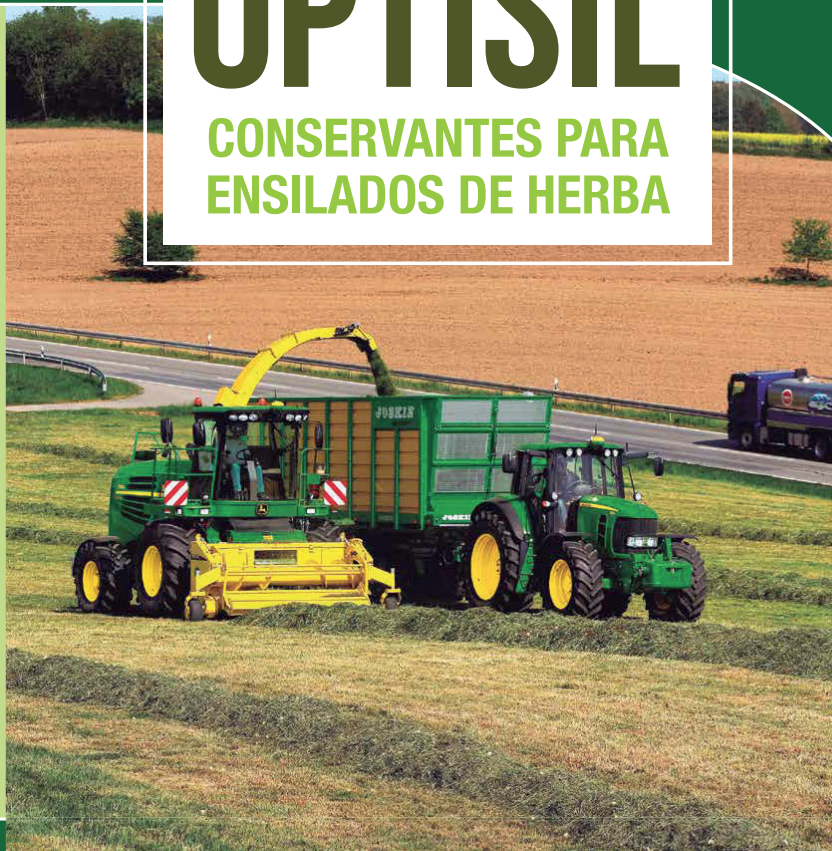
C. 50 baixo
Rúa do Ambulatorio
LALÍN (Pontevedra)
T. 986 79 23 73

Pol. Ind. Muimenta,
parcela I4
COSPEITO (Lugo)
T. 982 52 81 14

Avda. Finisterre, 77
CARBALLO
(A Coruña)
T. 981 70 14 44



OPTISIL
CONSERVANTES PARA
ENSILADOS DE HERBA



IMPORTADO PARA GALICIA POR:

XENÉTICA E SERVICIOS GANDEIROS, S.L.U.

Rúa Castiñeiras, nave 112-A2

Polígono Ind. Milladoiro - Ames (A Coruña)

T. 981 94 17 94 - 609 21 89 92

► SE NUN DÍA FRESCO MEDIMOS TEMPERATURAS E A TEMPERATURA EXTERIOR DOS BORDOS É MÁIS ALTA CA A TEMPERATURA INTERIOR, É CASE SEGURO QUE FUNGOS E FERMENTOS ESTÁN EXPOLIANDO O SILO E PRODUCINDO ESA CALOR

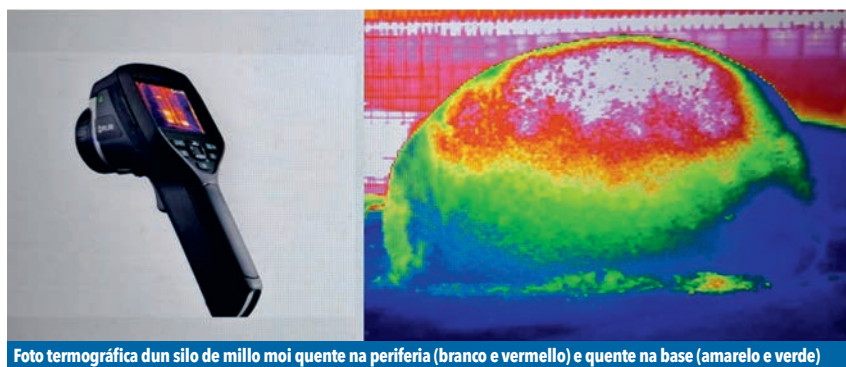


Foto termográfica dun silo de millo moi quente na periferia (branco e vermello) e quente na base (amarelo e verde)

2. Resumo das emisións de CO₂ dun silo



adial
Feed Additives

KOFASIL®

Adial, 2024

Evitar ao cento por cento estas perdas é imposible, pero si podemos e debemos minimizalas e deixalas en perdas de masa inferiores a un 5 %.

CANTO CO₂ SUPÓN ISTO?, CAL É A PEGADA DE CARBONO?

Imos tentar cuantificar as perdas que se producen por respiración cun exemplo: supoñamos unha explotación dunhas sesenta vacas que ten entre silos de herba e de millo 1.000 toneladas (t) de materia fresca, ambos cun 33 % de MS (materia seca). Este silo expresado en MS tería 330 t. Supoñamos que esta explotación perde un 10 % dos seus silos por respiración aerobia de fungos e fermentos (parece moito, pero hai casos con bastantes máis perdas que esa porcentaxe). As perdas son en parte porque se volatiliza directamente do silo e, en parte, porque se tira e remata volatilizando tamén. Como se perde un 10 %, son 33 t de materia seca as que desaparecen.

A media da materia seca vexetal ten un 45 % de carbono e, no noso caso, ao ser carbohidratos os que se

perden, a perda sería mesmo maior. De todos os xeitos, polo menos pérdense 15 t de carbono (33 x 0,45).

Coma o CO₂ (C12O16O16) ten un PM (peso molecular) de 44, cada átomo de carbono convértese en 3,66 moléculas de CO₂ (44/12). Así, 15 t

de carbono de perdas equivalen a 55 t de CO₂ (15 x 3,66). Se se calcula que unha vaca leiteira de alta produción emite 5,5 t de CO₂ ao ano, dedúcese que esa perda de 55 t sería o equivalente á emisión entérica de 10 vacas. ►



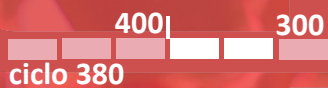
Variedades de MAÍZ recomendadas en GALICIA

Sciello



Doble aptitud

Foxway



Doble aptitud

Ilustrado



Grano

Pompeo



Doble aptitud

Filmeno



Doble aptitud

Conbrio



Doble aptitud

► O OBXECTIVO É UNHA ALTA DIXESTIBILIDADE DA FND A 30 H, UNHA CORRECTA HIXIENE MICROBIOLÓXICA E UN CORTE AO MOMENTO ÓPTIMO DENDE O PUNTO DE VISTA NUTRICIONAL

Táboa 1. Perdas por acondicionado de raigrás en 0, 2 e 4 días

Parámetro	Tempo de acondicionado (días)		
	0	2	4
MS (%)	13,3	16,9	24,5
Cinzas (% MS)	11,1	11,0	12,8
Proteína bruta (%MS)	19,1	18,2	19,9
Fibra bruta (% MS)	24,4	25,5	26,3
Azucres (% MS)	15,7	14,3	9,3
FND (%MS)	46,8	49,7	47,9
FAD (% MS)	24,4	25,7	28,7
Fructanos (% MS)	21,5	20,9	19,0
Total de azucres solubles (S MS)	37,1	35,2	28,4
Enerxía metabolizable (MJ/kg MS)	10,7	10,4	10,0
Enerxía neta lactación (ENL/kg MS)	6,5	6,3	6,0

Proba de campo de Adial en Lleida

Táboa 2. Perdas de MS e enerxía segundo o tipo de fermentación nun ensilado

Fermentación tipo	Produtos	Recuperación MS/Enerxía
Homoláctica	Láctico	100/99
Heteroláctica	Láctico, acético CO ₂	96/98
Butírica (clostridios)	Butírico, NH ₃ , aminos, CO ₂	49/82
Alcohólica (fermentos)	Etanol CO ₂	51/99
Acética (enterobacterias)	Acético, etanol, NH ₃ , butanol, CO ₂	95/83

A CALIDADE DOS ENSILADOS: FERMENTACIÓN, DIXESTIBILIDADE E PALATABILIDADE

A ineficiencia e o mal manexo do silo son a causa de perdas e emisións, polo que hai que valorar a pegada de carbono coma unha oportunidade en lugar dunha crise, xa que esta nos debe conducir a mellorar a eficiencia e o bo manexo para reducir perdas.

Administrándolles ás vacas forraxes de alta dixestibilidade e moi palatables (para optimizar a inxestión ao longo do día) pódese chegar ao máximo potencial produtivo da granxa. Así, o obxectivo é unha alta dixestibilidade da FND a 30 h, unha correcta hixiene microbiolóxica e un corte ao momento óptimo dende o punto de vista nutricional.

Débese considerar o efecto do acondicionado nas perdas de calidade nutricional da forraxe (a máis tempo de presecado, máis perdas de enerxía e de proteína), así como a fermentación, xa que só a fermentación láctica nos dá un silo palatable; as outras fermentacións (butírica, acética, alcohólica) pódennos afectar a inxestión, xa que o silo é menos palatable e menos nutritivo.

No aspecto das perdas pola fermentación, considérase que a fermentación láctica é a máis eficiente con ningunha perda de MS e cun rendemento enerxético do 99 %. Para a fermentación acética hai unhas perdas do 5 % de MS e mantense un 83 % da enerxía; para a fermentación butírica pérdese un 51 % de MS para reter o 82 % da enerxía. En canto á fermentación alcohólica, onde se produce etanol, pérdese tamén moita MS (un 49 %), aínda que se recupera un 99 % da enerxía. Tamén hai fermentacións heterolácticas ou lacto-acéticas, que consomen algo de carbono e dan unhas perdas do 4 % de MS e do 2 % de enerxía.

A ración debe ter como indicador forraxes altamente dixestibles; o tempo de rumiación debe ser superior aos 400 ou 450 minutos/día, xa que menos de 250 minutos/día de rumiación serían de alto risco para ter acidose ruminal. Unha baixada do pH ruminal pode desencadear problemas podais (laminite) cunha redución da eficiencia ruminal e da produción.

Tamén existe unha cantidade óptima de uFND (fibra indigestible) que sería entre o 0,3 % e o 0,4 % do peso vivo da vaca. Tamén hai que usar como valor alternativo ao da FND, o da aFNDmo, que sería a FND sen cinzas (fibra neutro deterxente materia orgánica), onde, analiticamente, co uso de amilasa, se corrixe o contido de cinzas. O motivo é que a contaminación por terra (cinzas) é moi importante nas ensilaxes, de xeito que se pode sobreestimar a achega de fibra cando en realidade é a terra outro factor que nos prexudica na eficiencia ruminal e produtiva.

Para iso, todas as pautas de manexo da forraxe dende a sementeira ata a súa colleita deben considerar como obter o máximo de dixestibilidade (por ex., aumentar a altura de corte, xa que nas follas hai menos lignina que no talo) e minimizar a contaminación por terra. ■



SLOW

Dentro de la línea de productos especiales **Fertimón Pro** presentamos las formas más eficientes de nitrógeno inhibidas con DMPP y NBPT con la tecnología **SLOW**.
Aplicando **Fertimón Pro SLOW**:

- ✓ Reducimos la liberación de amoníaco y NOx a la atmósfera
- ✓ Mejoramos el aprovechamiento del nitrógeno por las plantas
- ✓ Evitamos la contaminación de acuíferos por nitratos
- ✓ Contribuimos a reducir la huella de carbono de las explotaciones agrícolas
- ✓ Aumentamos el rendimiento de los cultivos
- ✓ Colaboramos con la conservación del medioambiente



EDAPHOS

Presentamos dentro de la gama especializada **Fertimón Pro**, la línea **EDAPHOS** con activador edafológico.

Beneficios de incorporar la **la línea EDAPHOS**:

- ✓ Mejoramos la estructura del suelo.
- ✓ Aumentamos la capacidad de intercambio catiónico y el aprovechamiento de los nutrientes.
- ✓ Evitamos bloqueos de fósforo mediante el secuestro de aluminio y hierro.
- ✓ Favorecemos la retención de agua.
- ✓ Incrementamos la materia orgánica.
- ✓ Colaboramos con la fijación de carbono.
- ✓ Complejamos metales pesados.

