



Manexo do ensilado de herba para mellorar a súa calidade nutricional co uso de aditivos de ensilaxe

Nunca poderemos considerar un silo nutricionalmente bo se non ten unha suficiente calidade hixiénica ou sanitaria. Neste artigo analizamos os parámetros que o fan adecuado e ofrecemos algúns puntos clave para logralo.

Bea Abad, Antón Camarero, Alexandre Udina
Adial Nutrición

A CALIDADE DO SILO DE HERBA

Un dos factores desta calidade hixiénica é a mínima presenza de aminas bióxenas, produto da degradación proteica por acción dos clostridios. Estas aminas están relacionadas cos problemas sanitarios do intestino permeable. En situacións de estrés calórico facilítase a súa entrada a nivel sistémico, así como a doutros patóxenos como bacterias, fermentos e mofos. Esta relación directa entre a calidade nutricional e calidade hixiénica terase en conta para tomar decisións no manexo e no uso de aditivos.

Para valorar a calidade nutritiva dun ensilado de herba hai que facer unha analítica do nutricional e outra

do fermentativo (táboa 1; pax. seg.). Non só hai que ter en conta os niveis de proteína e outros nutrientes, senón tamén os aspectos relacionados coa fermentación, que afectan directamente á calidade. As cinzas propias da forraxe serían ao redor do 4,5 %; o que estea por riba desta porcentaxe procede da terra. Estas cinzas, ademais de diluír as concentracións dos nutrientes, achegan unha carga microbiana extra de contaminación. Os ácidos graxos volátiles (niveis de láctico, acético e butírico) permiten valorar como aconteceu a fermentación e as perdas que se puideron producir durante esta. Un fraccionado da proteína permite valorar a calidade nutritiva do silo (fraccións A1, A2, B1, B2, B3, C), diferenciando a proteína indixestible, a amoniacal etc.



► OS PROBLEMAS DUNHA MALA FERMENTACIÓN NOS ENSILADOS DE HERBA ASÓCIANSE, SOBRE TODO, AO EFECTO PROTEOLÍTICO DOS CLOSTRIDIOS

Táboa 1. Parámetros de calidade dun silo de raigrás (LKS)

Parámetro	Unidades	Raigrás ensilado
Proteína bruta	g/kg MS	150 a 180
Proteína bruta utilizable	g/kg MS	> 135
Proteína soluble (A, B1)	% de PB	55-60 %
Proteína indixestible (C)	% de PB	< 12%
UDP (Proteína <i>bypass</i>)	% de PB	15-25 %
Pepsina-Insoluble PB	% de PB	< 25 %
NH ₃ -N del total N	%	< 8%
Aminas bióxenas	g/kg MS	< 5
Cinzas	g/kg MS	< 100
pH		4,2-4,8 (segundo MS)
Ácido acético	% MS	1,5-3,5
Ácido butírico	% MS	0
Ácido láctico	% MS	2,5-8,0
Etanol	% da MS	< 1,5

Os problemas dunha mala fermentación nos ensilados de herba asóciáanse, sobre todo, ao efecto proteolítico dos clostridios. Os aminoácidos degrádanse a aminas bióxenas, ácido gamma-aminobutírico (GABA), amoníaco (NH₃) e ácido isobutírico ou n-butírico (ácido butírico). O butírico fórmase mediante a desaminación (eliminación

do grupo amino) e as aminas bióxenas pola descarboxilación, é dicir, libérase un grupo carboxilo (COOH). Estas aminas son compostos nitroxenados e denomínanse “bióxenas” porque se producen pola acción de organismos vivos (por encimas microbianos). ►►



KOFASIL® LIQUID

Mejora la calidad de la fermentación y reduce las pérdidas en tu ensilado

www.adial.es | +34 972 546 155 | adial@adial.es

adial Feed Additives ADDCON

Táboa 2. Límites de aminos bióxenas en ensilados (LKS, 2012);*suma de putrescina + cadaverina + histamina + feniletilamina + triptamina + tiramina

Concentración aminos*	Comentarios
< 5 g/kg MS	Niveis aceptables, aínda que se describiron algúns efectos negativos con só 1 g/kg MS ou 2 g/kg MS
5 a 15 g/kg MS	Niveis altos, o que indica degradación de aminoácidos por microorganismos, con influencia negativa sobre a inxestión, produción de leite e problemas de saúde
>15 g/kg MS	Niveis moi altos, con influencia moi negativa en inxestión, produción e saúde. Non debería usarse o ensilado na ración

▶ O SILO DE HERBA É SUSCEPTIBLE DE TER REDUCIÓNS DE CALIDADE EN DOUS PUNTOS CRÍTICOS: FERMENTACIÓN E ESTABILIDADE AEROBIA

Táboa 3. Perdas de materia seca e enerxía segundo o tipo de fermentación

Fermentación tipo	Produtos	Recuperación MS/enerxía
Homoláctica	Láctico	100/99
Heteroláctica	Láctico, acético, CO ₂	76/98
Clostridios	Butírico, NH ₃ , aminos, CO ₂	49/82
Fermentos	Etanol, CO ₂	51/99
Enterobacterias	Acético, etanol, NH ₃ , butanodiol, CO ₂	95/83

Como parámetro de calidade do silo, o nivel destas ten que estar por baixo de 5 g/kg de MS, aínda que se describiron algúns efectos con só 1-2 g /kg de MS (táboa 2).

As perdas de MS e enerxía son outro factor a ter en conta cando miramos a calidade nutricional do ensilado. Nas fermentacións heterolácticas, tanto nas acéticas por enterobacterias e bacilos, como nas alcohólicas por fermentos, hai perdas de masa en forma de CO₂. Nestas fermentacións hai un consumo de materia seca pola actividade microbiolóxica coa consecuente perda de enerxía (táboa 3).

Na fase aerobia, os procesos de respiración de fermentos, mofos e bacterias tamén consomen materia seca e enerxía. Parte dos carbohidratos forman CO₂ con procesos de quecemento asociados (a calor nunca é gratuíta). O aumento de temperatura supón unha redución das propiedades nutricionais, fórmanse compostos de Maillard indixestibles entre azucres e proteínas, do tipo glicosilaminas.

Os fermentos producen etanol en anaerobioses (fermentación alcohólica) e consomen o láctico en aerobiose (fermentos lactato asimiladoras). Como consecuencia, aumenta o pH do silo e, por tanto, un risco potencial de crecemento de máis fungos e bacterias. A produción de etanol non significa unha perda enerxética directa, pero como é un alcol pode reaccionar cos ácidos carboxílicos na ensilaxe formando ésteres do tipo etil lacta-

tos ou etil acetatos; tamén se poden formar outros ésteres pola reacción doutros alcois producidos na ensilaxe, coma o propanol ou o butanodiol. A formación destes etilos ou propanilos é tamén unha perda nutricional, xa que son compostos volátiles que deprimen o consumo (VOC).

PUNTOS CLAVE DE MELLORA DA CALIDADE NUTRICIONAL DO SILO CON BOAS PAUTAS DE MANEXO

A forma de ensilar vai repercutir na conservación e calidade do silo: a fermentación nunha primeira fase e á estabilidade aerobia despois.

O cultivo: cada especie vexetal e a súa variedade van ter o seu coeficiente de ensilabilidade. O silo de millo, por exemplo, case ten garantida unha óptima fermentación láctica, pero é moi susceptible a perdas por falta de estabilidade aerobia. En cambio, o silo de herba é susceptible a ter diminucións de calidade nos dous procesos ou puntos críticos: fermentación e estabilidade aerobia. O estado vexetativo no momento de corte vai influír na calidade nutritiva do silo e na cantidade de MS recollida por hectárea. As herbas recollidas fóra do punto óptimo fanse máis fibrosas e encanadas, e van dificultar a compactación e, por tanto, a estabilidade aerobia. Estas herbas pasadas terán máis fibra que, ademais, será menos dixestible e conterán menos proteína (figura 1). ▶▶



O estado vexetativo no momento do corte vai influír na calidade nutritiva do silo e na cantidade de MS recollida por hectárea



INDUSAGRI

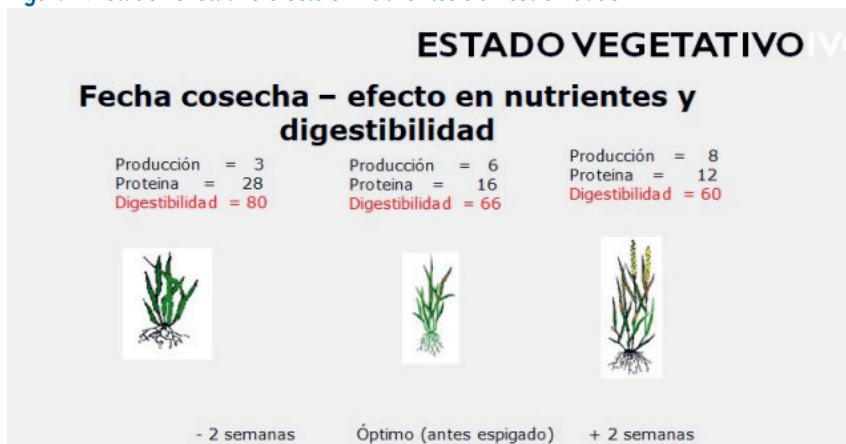
Selección Natural



Polígono Industrial Matela I
Parcela 17, 27150 Otero De Rey, Lugo.
TLF: 982 209 681 | FAX: 982 207 204

www.indusagri.es
indusagri@indusagri.es

Figura 1. Estado vexetativo-efecto en nutrientes e dixestibilidade



▶ VARIEDADES TARDÍAS EN QUE A CALIDADE SE MANTÉN DURANTE DÍAS, MESMO ALGUNHAS NON CHEGAN A FLORECER, FANSE MOI INTERESANTES NA IBERIA HÚMIDA

Figura 2. Aplicación de xurro e ensilado



Existe un ciclo dos azucres entre a folla e a raíz; a hora do día determina a maior ou menos abundancia destes na parte aérea, polo que haberá maior concentración durante as primeiras horas da tarde.

É importante coñecer a precocidade das variedades que imos sementar. Variedades tardías en que a calidade se mantén durante días, mesmo algunhas non chegan a florecer, fanse moi interesantes na Iberia húmida. Nestas rexións os días bos son escasos e ás veces é imposible circular co tractor debido ao alto grao de encharcamento. Estas variedades tardías dannos marxe de manobra, pois permítenos esperar a que escampe ou, polo menos, a unha xanela entre dúas borrascas.

A hixiene: a limpeza é a principal norma de hixiene e facilita que un conservante nos funcione diminuíndo previamente a carga microbiana. Aquí faise verdadeiro o dito: “que non é máis limpo o que máis limpa senón o que menos mancha”. Debemos reducir contaminantes fecais, terra e restos do cultivo anterior. O xurro ten unha enor-

me carga de xermes fecais, enterobacterias e clostridios, entre outros. Entre a aplicación do xurro e o ensilado ha de transcorrer un tempo en función da climatoloxía para asegurarnos que baixou a carga microbiana (figura 2).

A nova lexislación obriga a unha inxección ou, polo menos, a unha aplicación no chan do xurro. Os aplicadores son un investimento custoso, pero favorecen a hixiene, reducen as perdas das unidades nitroxenadas, que están carísimas, e reducen a contaminación. Dise do clostridio que é un xerme telúrico, que quere dicir que está presente na terra. Niveis de ata dun 10 % de cinzas poden ser admisibles, pois se fai inevitable incorporar algo de terra. O silo de millo mantense ao redor do 3 %, igual que unha materia prima, xa que non se incorpora terra no proceso. Cando se sementa herba tras o cultivo de millo, hai que rozar os residuos de millo (fonte de *Fusarium*). Estas canas pásanse meses á intemperie en ambiente húmido e relativamente cálido, nelas crecen todo tipo de fungos. Ao recoller a herba da pradeira e incorporar estes restos de canas, ▶▶

¡NOVEDAD!



FERTIMÓN PRO



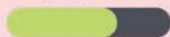
Con tecnología **SLOW**

Se estima que en la aplicación de un fertilizante nitrogenado se puede llegar a perder hasta un 50% del nitrógeno.

De ahí nace la necesidad de crear una tecnología que nos permita un **suministro racional del nitrógeno contenido en los fertilizantes**. Bienvenidos a la era de FERTIMÓN PRO, con tecnología SLOW.

Absorción de nitrógeno casi nula

Otros fertilizantes aportan todo el nitrógeno cuando la planta aún no está preparada.



Fertimón PRO actúa en la fase más importante, cuando el cultivo permite una gran absorción de nitrógeno, fósforo y potasio



Menor absorción de nitrógeno



PRINCIPALES VENTAJAS



BENEFICIOSO PARA AGRICULTORES Y GANADEROS

Sus características únicas ofrecen numerosos beneficios a los agricultores y ganaderos y a la sociedad en su conjunto: más productividad, sostenibilidad medioambiental e innovación.



ADAPTADO A LAS NUEVAS REGLAMENTACIONES

Cumple con las nuevas normas medioambientales para la nutrición sostenible de los suelos agrarios.



VANGUARDIA DE INVESTIGACIÓN

Desarrollado con las últimas tecnologías de fabricación con una clara apuesta por la I+D.



GRUPO
SOAGA

Tf. 986 51 60 30 | www.soaga.com



CON TECNOLOGÍA SLOW

Suministro racional de los nutrientes en la fase de crecimiento de los cultivos para obtener el máximo rendimiento.

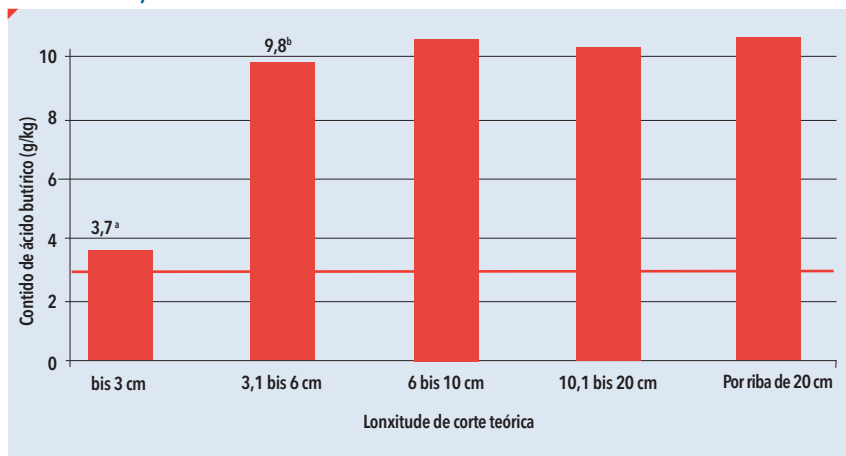
Figura 3. Acondicionado ou presecado



As fileiras anchas e ben espaxeadas son suficientes para levar a materia seca entre un 25 e un 35 %

▶ OS APLICADORES SON UN INVESTIMENTO CUSTOSO, PERO FAVORECEN A HIXIENE, REDUCEN AS PERDAS DAS UNIDADES NITROXENADAS, QUE ESTÁN CARÍSIMAS, E REDUCEN A CONTAMINACIÓN

Figura 4. Efecto da lonxitude de corte e nivel de butírico no silo de herba (3 cm picado é o mellor)



é coma se a inoculásemos con fungos e as súas micotoxinas.

A altura de corte debe estar entre 6 e 7 cm en función das condicións de humidade, regularidade do terreo etc. Se é posible, hai que evitar o volteado, pois incorpórase máis terra. Se o tempo non é moi chuvioso, o uso de rotativas acondicionadoras son suficientes para reducir a humidade e diminuír a contaminación do chan. Os novos fileiradores de cintas permiten fileirados con menos achega de terra.

Acondicionado (presecado): as fileiras anchas e ben espaxeadas son suficientes para levar a materia seca entre un 25 e un 35 %, situando o óptimo nun 28 %. Con máis materia seca comprometemos a posterior estabilidade aerobia, queimamos parte dos azucres por respiración da planta e peor calidade e dixestibilidade das proteínas. En inglés o procesado ou acondicionado denomínase *wilting*,

que é a mesma palabra que define o murchamento. Esta connotación negativa da palabra advirtenos do perigo de prolongar en exceso este proceso. Ningunha planta, froita ou hortaliza gaña en calidade co murchado (figura 3).

Picado: desde o punto de vista de conservación, canto máis intenso sexa o picado, mellor. A fermentación será máis intensa xa que os nutrientes están máis dispoñibles para as bacterias lácticas e lógrase maior superficie de ataque. O máis importante é que a compactación se verá mellorada e, polo tanto, a estabilidade aerobia. Outro tema é o punto de vista nutricional ou dietético no que debemos manter un tamaño adecuado de fibra (figura 4).

Compactación: é a clave para ter unha boa estabilidade aerobia tras o ensilado, xa vimos como a humidade da herba é o factor máis determinante. Canta máis humidade, máis peso

específico e mellor compactación. É importante ir enchendo o silo con capas finas non maiores de 15 cm. Capas máis grosas fan un efecto “colchón” que impide a compactación da herba. ▶▶

O mellor equipo para o estendido de cal en pradeiras



Traballo regulado por GPS
Aforro de produto e optimización de custos
Transporte a calquera punto de España e Portugal

GALICAL SL
CALES E DOLOMIÁS AGRÍCOLAS

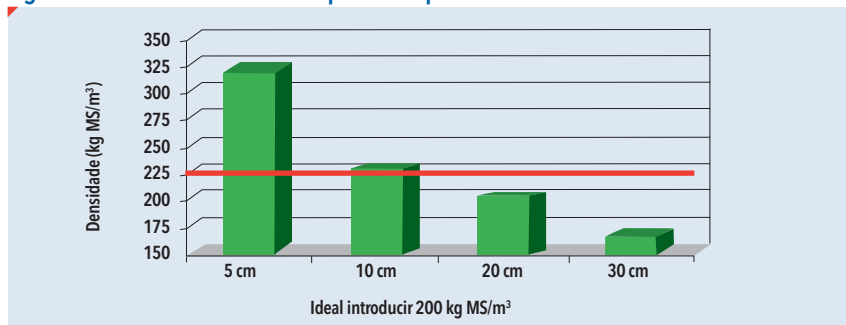


R/ Gallastegui Unamuno
Vial G - N.º 7
Polígono Industrial As Gándaras
27003 Lugo

Tfno.: 982 221 484
E-mail: info@galical.es
Web: www.galical.es



Figura 5. Densidade e altura de capa na compactación



▶ UNHA DAS ESTRATEXIAS, SEMPRE COMBINADAS CO RESTO, PARA OBTEN UNHA BOA CALIDADE DO SILO, TANTO HIXIÉNICA COMO NUTRICIONAL, É O USO DE ADITIVOS DE ENSILAXE

Figura 6. Temperaturas en auditoría de silo torta



Figura 7. Peche e selado do silo



O peso da maquinaria traballando en cada silo debe ser, mínimo, a terceira parte das toneladas que se meten nunha hora. Como exemplo, se o peso dos tractores con que traballamos é de 13 t, teremos que meter como máximo 40 t de forraxe por hora. Pódese ensilar perfectamente en silos pila ou torta sen necesidade de facer paredes ou gabia. O que hai que evitar son pendentes pronunciadas onde non se poida traballar co tractor: os chamados ombreiros, nos que debido á pendente non se pode traballar con seguridade. Como norma débese subir, como moito, un metro cada seis metros de anchura. Debemos cementar o chan para evitar a formación de barro e incorporación de terra na parte inferior.

Peche e selado: o *film* que se pon na última capa en contacto co silo é, sen dúbida, moito mellor material que o plástico rixido. Co contacto coa humidade contráese e adáptase perfectamente á superficie do silo expulsando o aire. Despois si que poremos un plástico rixido que achegue solidez.

Colocar un plástico que cobre a parede e que se dobra unha vez acabado o silo evitará a entrada de auga polos bordos. Ademais, protexe o formigón da erosión prolongando a súa vida útil. Reforzar con “salchichas” os bordos axudan a unha maior estanquidade. O uso de pneumáticos completa o selado e mellora a compactación, polo menos da parte superior, a menos densa (figura 6). ▶▶



Altre S.L.
C/ Tarbes nº10 entreplanta
22005 HUESCA
tlf: 974 231 664
www.altre.es
e-mail: ventas@altre.es

REPRESENTANTE EN ESPAÑA



NOVATEX

SIEMPRE CON EL MÁXIMO DE CALIDAD

Todo lo necesario para el empacado y ensilaje (Cuerda, malla y estirable)

Figura 8. Desensilado ou apertura do silo



Figura 9. Modo de acción dos aditivos de ensilaxe para controlar a fermentación e estabilidade aerobia

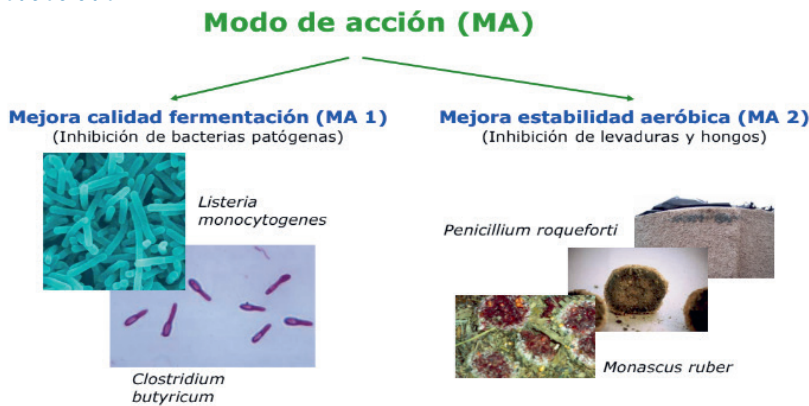


Figura 10. Tipos de aditivos de ensilaxe/principios activos



Desensilado: unha vez que abrimos o silo, a forma e o ritmo de consumo axudarannos a manter a estabilidade aerobia ou ben a diminuíla. Unha vez empezado o silo, os sacos de area colocados un metro despois da fronte evitarán a entrada de aire que favorecerá o crecemento de fungos. Colocar os sacos perpendiculares á fronte dannos a oportunidade de pór máis peso, ademais facilitan o desprazamento diario pois hai que tirar deles en lugar de levantalos. A fresa do carro mesturador é a mellor ferramenta para desensilar. As desensiladoras ou os cazos que fan gretas no silo aumentan superficie por onde circula o aire. Recoméndase que o avance da fronte sexa polo menos de

20 cm ao día e que, como moito, se tarde tres días en consumilo (figura 8).

USO DE ADITIVOS DE ENSILAXE E OS SEUS EFECTOS NA MELLORA HIXIÉNICA E NUTRICIONAL DO ENSILADO DE HERBA

É evidente, e se foi falando durante o artigo, a importancia de obter un silo de herba da mellor calidade posible. Cando falamos de silo de boa calidade referímonos tanto á calidade hixiénica como nutricional, as cales teñen obxectivos e aspectos en común. Unha das estratexias, sempre combinadas co resto, para obter unha boa calidade do silo, tanto hixiénica como nutricional, é o uso de aditivos de ensilaxe. Axudaranos a mellorar certos aspectos do proceso

▶ UN DOS ASPECTOS MÁIS INTERESANTES DOS CONSERVANTES É QUE NOS PERMITEN RECOLLER AS HERBAS NO SEU PLENO POTENCIAL NUTRITIVO

para lograr o noso obxectivo, que é facer o mellor silo de herba posible.

Se empezamos pola calidade hixiénica, os beneficios de usar estes aditivos están enfocados en mellorar a fermentación e estabilidade aerobia do silo e o seu modo de acción é inhibindo tanto as bacterias patógenas como os fungos e fermentos (figura 9).

No mercado existen tanto aditivos químicos (ácidos e os seus sales) como biolóxicos (bacterias homo- e heterofermentativas). A clasificación principal está enfocada a se melloran a fermentación ou a estabilidade aerobia. Veremos como o uso destes aditivos tamén melloran a calidade nutricional do silo (figura 10).

O uso de aditivos mellorará a calidade da proteína, a dixestibilidade e reducirá as perdas da materia seca e a enerxía. Durante o artigo falou-se de evitar ao máximo a presenza das aminas bióxenas, ligada a unha boa fermentación e calidade da proteína. A gráfica da figura 11 relaciona a calidade da fermentación e os niveis de aminas bióxenas en silos tratados con aditivos e sen tratar (boa fermentación silo tratado= 1, mala fermentación sen tratamento =5).

As melloras nas fraccións de proteína usando un aditivo durante o ensilado fan que consigamos máis proteína utilizable e máis proteína de sobrepaso ruminal (UDP). Por cada gramo de UDP/kg de PB de mellora podemos aforrarnos 8 gramos de fariña de soia (44 %) (Murphy *et al.*, 2012). O uso de aditivos permítenos alcanzar o silo de herba de calidade hixiénica e nutritiva que queríamos. Este feito tradúcese nun aumento de MS de ata 1,5 kg máis e un aumento de produción de +0,5 kg (Murphy *et al.*, 2009 (figura 12; páx. seg.).

Figura 11. Relación entre a calidade da fermentación e os niveis de aminas bióxenas no silo (boa fermentación silo tratado = 1, mala fermentación sen tratamento = 5)

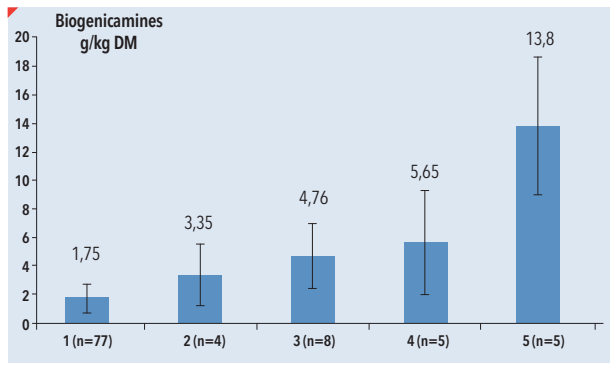
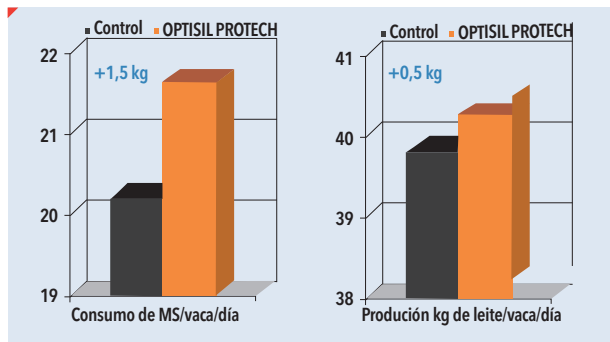


Figura 12. Aumento de inxestión de MS e produción co uso de aditivos de ensilaxe



O uso de aditivos mellora a fermentación (pH máis baixo), máis láctico, menos acético e inhibición de butírico. Redúcense as perdas de materia seca e en forma de amoníaco (NNP), mellora a dixestibilidade e a enerxía do ensilado de herba.

Un dos aspectos máis interesantes dos conservantes é que nos permiten recoller as herbas no seu pleno potencial nutritivo. Nos cortes da primavera con máis frecuencia a herba é rica en proteína bruta, á que, por suposto, non debemos renunciar. Este nutriente é moi interesante nutritivamente, pero dificulta a baixada do pH do silo e, por tanto, compromete a propia fermentación láctica. A humidade alta dos primeiros cortes favorece o crecemento de clostridios, ademais a herba mollada é máis susceptible de achegar máis terra. A humidade ten un aspecto positivo que debemos aproveitar: aumenta o peso específico, o mellor aliado da estabilidade aerobia. O uso de conservantes permítenos recoller herbas de alto valor nutritivo e alta humidade. Esta axuda dos conservantes de permitir cultivar con máis proteína e humidade e terra faise máis patente con moléculas químicas como o nitrito sódico. Eficaz contra clostridios, minimiza os riscos do seu crecemento nestes primeiros cortes con condicións de alto risco.

Usaremos conservantes e teremos que facelo ás doses correctas, pois “aplicar a propósito menos doses da recomendada tecnicamente para aforrar diñeiro é unha práctica moi dubidosa, debido a que só incrementa a probabilidade de que o aditivo non funcione” (Kung, 2009). ■



SOLUCIONES PARA UN FORRAJE DE CALIDAD

FILM BARRERA AL OXÍGENO
MÁXIMA EFICIENCIA GARANTIZADA



OXY SEAL



Tel +34 968 46 13 11

info@solplast.com / solplast.com

Avda. Francisco Jimeno Sola / Polígono Ind. Saprelorca, Buzón 9
30817 Lorca (Murcia)