



Hixienización da mestura *unifeed* (TMR)

Na actualidade este sistema de alimentación é un dos máis frecuentes nas granxas de leite. Neste artigo propoño algunhas accións para lograr a súa estabilidade aerobia co fin de inhibir o crecemento de fermentos e bacterias e garantir así unha calidade óptima na ración subministrada aos nosos animais.

Alexandre Udina

Director técnico de Adial Nutrición SL
alexudina@adial.es

As racións totais mesturadas (do inglés TMR, *total mixed ration*) son a forma de subministrarlles ás vacas de leite unha ración completa, homoxénea e equilibrada. Hoxe en día é o sistema habitual nas explotacións de vacún de leite e introduciuse tamén no ovino, caprino e algo en ceba de xatos. Este sistema de alimentación, coñecido como *unifeed*, mellorou a precisión na formulación e distribución dos alimentos, pero do carro mesturador obtense unha mestura nutritiva

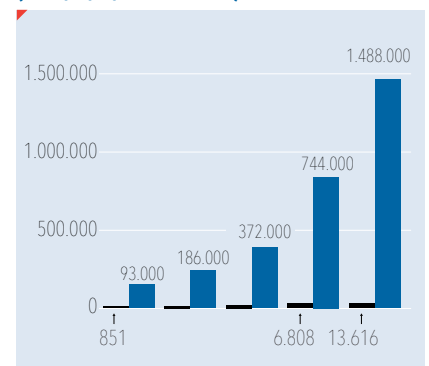
e húmida con pouca estabilidade aerobia e cuns niveis de fermentos e bacterias moi elevados.

A estabilidade aerobia da mestura *unifeed* dependerá da súa humidade (a maior MS máis estabilidade aerobia), da súa composición (aerobia), así como dos niveis microbiolóxicos iniciais. Unha mestura con aproximadamente un 50 % de MS terá unha estabilidade aerobia por baixo das 48 horas (Hao, W. *et al.*, 2015).

Segundo o nivel inicial de fermentos (ufc/g), a deterioración será máis ou menos rápida, sendo o nivel de 10^6 ufc/g de fermentos indicativo de deterioración aerobia con perdas nutricionais e redución da dixestibi-

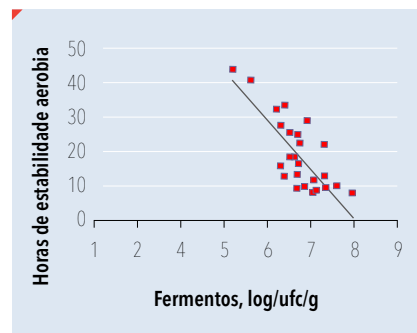
lidade da MS, así como quecemento da mestura coa produción de CO_2 pola actividade dos fermentos, sobre todo do xénero *Candida*. O proceso de quecemento pode producirse poucas horas despois de facerse a mestura polo efecto multiplicador dos fermentos.

Figura 1. Nivel de fermentos (ufc/g) segundo o tempo de exposición ao aire (ás 0, 2, 4, 6 e 8 horas)



Borreani, 2010

Figura 2. Relación do nivel de fermentos coa estabilidade aerobia do *unifeed* (TMR) mostreada nos veráns de 2003 e 2004 en granxas de DE, MD e PA



Kung, Mulrooney e Morges, Univ. de Delaware, EE. UU.

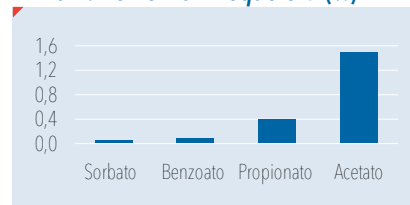
► A ESTABILIDADE AEROBIA DA MESTURA PODE AUMENTARSE INHIBINDO OS FERMENTOS CO USO DE BENZOATO SÓDICO OU ÁCIDO BENZOICO EQUIVALENTES

CONTROL DA ESTABILIDADE AEROBIA DA MESTURA

Pódense usar inhibidores do crecemento de fungos, como ácidos orgánicos que melloran a estabilidade aerobia da mestura, o que frea a proliferación de fermentos e mofos.

Os ingredientes activos máis eficaces contra fermentos e mofos son o ácido sórbico, o ácido benzoico, o ácido propiónico e o ácido acético, ou ben os seus sales, que, unha vez dissociados, actuarán contra os fungos. Adóitase usar a unidade de benzoato equivalente (BE) para a comparativa de efectos entre distintos ingredientes e as equivalencias son as seguintes: o sorbato ten 2 BE, o benzoato como unidade 1 BE, o propionato 0,5 BE e o acetato 0,25 BE ou menos. ►►

Figura 3. Concentración mínima requirida (MIC) de ingrediente activo para inhibir a *Penicillium roqueforti* (%)



Auerbach, 1996




ADIAL NUTRICIÓN S.L.

KOFASIL®

MEJORA LA CALIDAD DEL ENSILAJE

Conservantes para ensilados de hierba

QUÍMICOS

KOFASIL® LÍQUIDO / KOFASIL® PLUS GRANULAR

Premezcla líquida, lista para usar, no corrosiva, para forrajes húmedos de alta a moderada dificultad de fermentación.

- Nitrito sódico (E 250) 245.000 mg/kg
- Hexametileno tetramina 164.000 mg/kg
- Esta combinación inhibe los microorganismos perjudiciales: clostridios, enterobacterias y listerias.

BIOLÓGICOS

KOFASIL® LAC

Preparado de inoculantes a base de bacterias lácticas para la mejora de la fermentación del silo.

Lactobacillus plantarum DSM 3676
Lactobacillus plantarum DSM 3677

ADIAL NUTRICIÓN S.L. - Paratge de la Timba, 28 - 17742 Avinyonet de Puigventós (Girona) - Tel. + 34 972 546 155 - adial@adial.es - www.adial.es

A inhibición do crecemento de mofos na mestura (*Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*...) non só mellora a palatabilidade e reduce as perdas de dixestibilidade, senón que tamén é importante polo efecto das micotoxinas que producen estes fungos e que reducen a produción, a fertilidade e a inmunidade. Por tanto, a estabilidade aerobia da mestura pode aumentarse inhibindo os fermentos co uso de benzoato sódico ou ácido benzoico equivalentes.

Figura 4. Niveis de fermentos (log ufc/g) segundo o nivel de benzoato sódico equivalente (de 0 a 1.200)

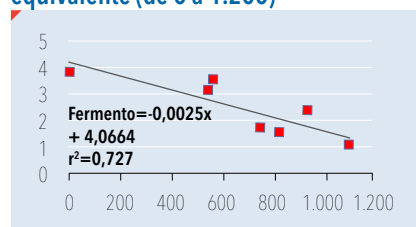
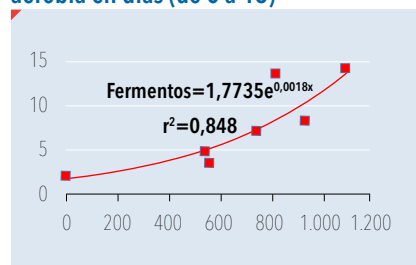


Figura 5. Niveis de benzoato equivalentes-BE (de 0 a 1.200) e estabilidade aerobia en días (de 0 a 15)



HIXIENIZACIÓN DAS BACTERIAS

Na hixienización da mestura *unifeed* é tamén importante o uso de ingredientes con acción bactericida ou bacteriostática, para inhibir ou reducir bacterias patóxenas como clostridios, bacilos, listerias, enterobacterias (colis, salmonelas...) etc.

Listeria monocytogenes pódelle afectar gravemente aos animais (son especialmente sensibles as ovellas e as cabras), pero tamén ás persoas, causando problemas dixestivos, abortos e mortes (Wiedman *et al.*, 1994). As enterobacterias presentes nas mesturas poden ser patóxenas (colis, salmonelas...), causando problemas dixestivos e produtivos nos animais, ou ben ter unha acción de deterioración da mestura pola súa acción sobre os azucres e a proteína, producindo aminas bioxénicas que reducen a palatabilidade da comida (McDonald *et al.*, 1991). Os bacilos adoitan deteriorar a calidade nutricional e concretamente *Bacillus Cereus* é considerado o principal microorganismo de deterioración do leite pasteurizado (Giffel, 1997); por tanto, eliminar ou reducir os bacilos da mestura é tamén positivo.

Finalmente, hai que considerar os clostridios coma outro factor de deterioración da calidade nutricional e cuxa presenza nas mesturas indica que os ensilados poidan ter problemas de malas fermentacións, de niveis de ácido butírico, de toxinas e de aminas. Nun estudo en *unifeed* (Cristina Arias, 2013) fíxose un recuento e unha caracterización de *Clostridium spp.* na ración *unifeed* e no leite e atopáronse niveis altos de clostridios nas mesturas, con máis de 56 xenotipos de *Clostridium* presentes (*Sporogenes*, *Beijeriniskii*, *Butyricum*, *Tyrobutyricum*, *Sphenoides*, *Bifermentans* etc.).

▶ *BACILLUS CEREUS* É CONSIDERADO O PRINCIPAL MICROORGANISMO DE DETERIORACIÓN DO LEITE PASTEURIZADO

ESTUDO MICROBIOLÓXICO DAS RACIÓNS UNIFEED

Unha analítica microbiolóxica da mestura debería considerar os niveis de fermentos, de mofos, de *Clostridium perfringens* e de *Escherichia coli*. Tamén adoitan facerse recontos de aerobios mesófilos e en casos concretos de listerias totais.

As recomendacións de niveis que consideran aceptable para o seu consumo a mestura *unifeed* poderían ser para fermentos menos de 10^5 ufc/g, para mofos menos de 10^4 ufc/g, para coliformes menos de 10^3 ufc/g e para clostridios menos de 10^2 ufc/g. Non hai unha lexislación de niveis máximos; por tanto, trátase de reducir os niveis para evitar problemas.

O laboratorio LKS de Alemaña (LKS, 2016) ten un sistema de clasificar a calidade hixiénica dunha mostra *unifeed* segundo os seus niveis microbiolóxicos (ver figura 6, táboa de microbioloxía *unifeed*, LKS, 2016). Fan unha valoración do 1 ao 4 segundo os recontos de microorganismos de degradación en grupos (de KG1 a KG7), dando valoracións de boa hixiene (1), regular (2), mala (3) e moi mala (4), segundo os recontos dos grupos de microorganismos. ▶▶

SILOKING



SILOKING SelfLine 4.0 System 500+: doble dirección para carretera y finca

El mezclador *unifeed* autopropulsado SelfLine 4.0 System 500+ de SILOKING se ha desarrollado especialmente para uso profesional en granjas lecheras con múltiples ubicaciones, comunidades de alimentación y contratistas. Esta máquina es apta para la conducción rápida en carretera y para granjas estrechas.

Motores duraderos y de bajo mantenimiento

Los modelos 500+ están equipados con un motor Volvo de 218 hp de par alto y bajo consumo de combustible y la baja vibración de los 6 cilindros de gran capacidad de 7,7 litros garantiza un bajo desgaste. Además, el aceite de motor estándar solo debe cambiarse cada 1.000 horas de funcionamiento y permite intervalos de mantenimiento dos veces más largos.

Otra novedad es el sofisticado sistema de filtro de flujo de retorno para la hidráulica Bosch Rexroth. Todos los componentes desde la fresa hasta la unidad mezcladora se operan hidráulicamente. Como novedad, el intervalo de mantenimiento es de 1.000 horas de funcionamiento, lo que favorece una mayor reducción de gastos. La máquina está completamente equipada con motores y aceites estándar. El sistema SelfLine 4.0 System 500+ 2519 exprime sus puntos de fuerza en todos los lugares donde se requiere fiabilidad y rendimiento, incluso en condiciones difíciles como terrenos accidentados, áreas de patio desigual, así como caminos de campo o tablero. La máquina tiene una dirección en las cuatro ruedas, neumáticos anchos y es muy ágil gracias a los dos ejes direccionales. Garantiza también una gran tracción, asegurada por el eje de transmisión delantero con motor y unidades hidráulicas agrupadas en fuente también cuando el cajón está vacío.

Mezcla homogénea de la alimentación

El objetivo de la alimentación es siempre el bienestar de las vacas y, en consecuencia, la estructura de la alimentación y una mezcla precisa tienen prioridad absoluta. Para una mezcla homogénea, el tamaño del recipiente de mezcla y el tornillo de mezcla son cruciales para el éxito. Con una capacidad de 27 m³, 25 m³, 22 m³ y 19 m³ y el sinfín turbo adecuado para cada tamaño, el SelfLine 4.0 System 500+ 2519 está diseñado para una alta precisión de mezcla. Los contenedores están revestidos de serie en las áreas donde se presenta mayor desgaste con la aleación de acero SILONOX, resistente a los ácidos y al deterioro. El imán integrado en el sinfín clasifica cuerpos extraños metálicos y protege a las vacas de lesiones.

Los especialistas en alimentación de Tittmoning también confían en la combinación de un cabezal de fresado de 2 metros de ancho



Presentación del SelfLine
4.0 System 500+ en
Figan 2019 (Zaragoza)

Visítanos
en el
pabellón 4,
stand D/34-38

y 42 cuchillas para una extracción suave y rápida de los alimentos del silo y un canal de carga dispuesto con precisión. Se encuentra casi en el centro del vehículo y, con un ancho de 70 cm, tiene la dimensión probada para el transporte rápido de los componentes de alimentación. La fresa SILOKING es adecuada para todos los componentes de alimentación.

Paquete global económicamente interesante

La máquina está disponible en tres versiones de velocidad (20/25/40 km/h). Para todas ellas, la suspensión neumática delantera y trasera y el control de nivel automático garantizan el confort, la estabilidad y la seguridad en el viaje, incluso con diferentes cargas. Al mismo tiempo, la suspensión neumática protege las unidades contra golpes.

Todas las versiones de SILOKING SelfLine 4.0 System 500+ están equipadas con frenos de tambor de bajo desgaste. Debido a la baja resistencia de funcionamiento de los frenos, el consumo de combustible puede reducirse aún más. Todo esto, junto al concepto de derivación *automotive* del acelerador (la máquina viaja a 40 km/h con revoluciones de motor reducidas), resulta un paquete global económicamente muy interesante.

Andrea Mariani, responsable comercial de SILOKING para los mercados del área del mar Mediterráneo, destaca que "el SILOKING System 500+ es la serie perfecta por las CUMAs de Galicia por diversos motivos: gastos reducidos, ejes reforzados y motores con intervalos de manutención cada 1.000 horas. En definitiva, un carro mezclador fiable, confortable e inteligente en todas sus partes. La colaboración con Volvo Penta y Bosch Rexroth garantiza una calidad extremadamente alta de las partes vitales del mezclador y esto permite tener un producto muy rentable y duradero. Este proyecto de SILOKING es la verdadera revolución en el sector de los carros *unifeed*".



Responsable de ventas en España:
Andrea Mariani +49 175/2913949

www.siloking.com

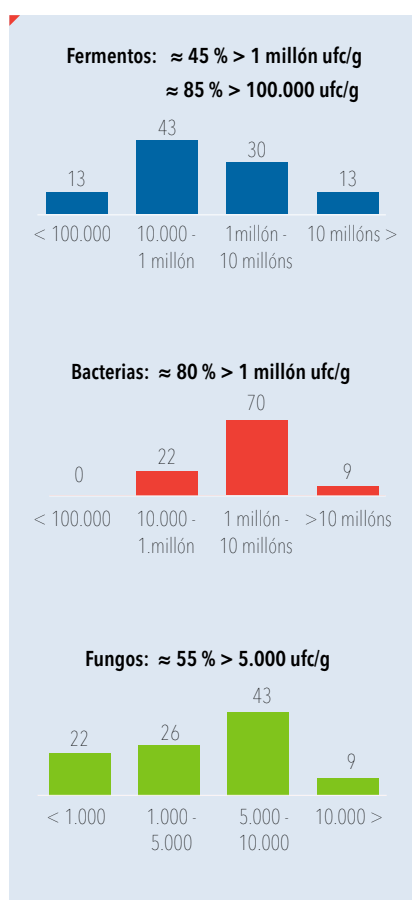
Figura 6. Táboa do LKS sobre grupos de microorganismos en *unifeed*

Caracterización de microorganismos de degradación en grupos (VDLUFA, 2011)		
Grupos de microorganismos	Nome do grupo	Especies
Bacterias	KG 1	Pseudomonas, Enterobacterias
Bacterias de degradación	KG 2	Bacilos, Estafilococos, Micrococos
Bacterias de degradación	KG 3	Estreptomicetos
Fungos escuros (mofos escuros)	KG 4	Fungos negros, <i>Acremonium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Aureobasidium</i> ...
Mofos de degradación	KG 5	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Scopulariopsis</i> , <i>Wallemia sebi</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Geothricum</i> , <i>Byssolchlamys</i> , <i>Sporotricum</i> ...
Mofos mucorais	KG 6	Mucor
Fermentos	KG 7	Todas os fermentos, excepto <i>Saccharomyces cerevisiae</i> : <i>Candida</i> , <i>Mycoderma</i> , <i>Torulopsis</i> , <i>Rhodotorula</i> ...

Nun estudo do Laboratorio Mouriscade (María Hermida, 2010) sobre niveis microbiolóxicos nas racións *unifeed* chégase á conclusión de que hai altos niveis de contaminacións bacterianas por *E. coli* e por *C. perfringens*, o que aconsella levar a cabo de forma rutineira a aplicación de ácidos orgánicos con acción contra estas bacterias. En concreto, un 31 % das racións *unifeed* tiñan máis de 1.000 ufc/g de clostridios e máis do 40 % tiñan máis de 1.000 ufc/g de *E. coli*.

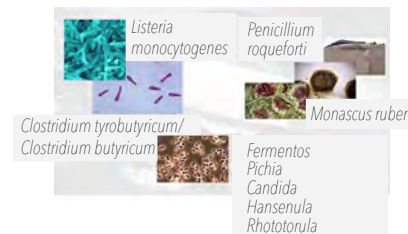
Tamén aparecen neste estudo niveis altos de fermentos e mofos. Nun 48 % das mostras *unifeed* había máis de 10⁶ ufc/g de fermentos e nun 49 % entre 10⁴ e 10⁶ ufc/g, é dicir, só un 3 % das racións *unifeed* tiñan niveis de fermentos por baixo de 10.000 ufc/g. Isto tamén indica a necesidade de aplicar de forma rutineira ácidos ou sales con acción funxicida para evitar a deterioración aerobia das mesturas.

Nun estudo de Alemaña (Universidade de Saxonia, 2005) os resultados microbiolóxicos das mesturas *unifeed* analizadas (24) deron tamén niveis moi altos de fermentos e bacterias, coa maior portentaxe de mostras con niveis altos.

Figura 7. Niveis de fungos e bacterias en mesturas *unifeed*

Estudo da Universidade de Saxonia, Alemaña

▶ A RECOMENDACIÓN É USAR DE FORMA SISTEMÁTICA UN PRODUTO HIXIENIZANTE PARA AS MESTURAS *UNIFEED* CON ACCIÓN ANTIFÚNXICA

Figura 8. Microorganismos na mestura *unifeed* para inhibir con ácidos orgánicos e os seus sales

A recomendación é usar de forma sistemática un produto hixienizante para as mesturas *unifeed* con acción antifúnxica (inhibición de fermentos para evitar quecemento), pero tamén con acción contra bacterias, é dicir, un hixienizante completo.

En canto a ingredientes activos para inhibir fungos (mofos e fermentos) existen as seguintes opcións autorizadas: ácido sórbico, sorbato potásico, benzoato sódico, ácido benzoico, ácido propiónico, propionato amónico, propionato cálcico, propionato sódico, ácido acético e acetatos etc.

Como ingredientes activos para inhibir bacterias existen as opcións de ácido benzoico, ácido fórmico, formiato cálcico ou sódico, formiato amónico, nitrito sódico (este só pode aplicarse como aditivo de ensilado no momento de ensilar, pero non se pode nin se debe aplicar directamente na mestura), hexamina, AGCM ácidos graxos de cadea media), láctico etc. ■