



Impacto do ensilado de herba con altos niveis de propilenglicol para a profilaxe da cetose

Ofrecemos unha síntese da nosa investigación, que foi levada a cabo co obxectivo de avaliar o impacto de diferentes ensilados de herba con ou sen altos niveis de propilenglicol (PG) sobre os parámetros metabólicos relevantes da cetose (durante a fase de transición e o arranque da lactación), o rendemento leiteiro e a inxestión de alimento do gando.

Nicole Lau^{1,2}, Jürgen Hummel¹, Ewald Kramer²

¹Departamento de Ciencias Animais, Universidade Georg-August, Göttingen, Alemaña
nicole.lau@is-forschung.de

²ISF Schumann Forschung GmbH, Pinneberg, Alemaña

al., 2003). Asumindo que as vacas leiteiras consomen 8 kg de ensilado de herba por día que contén 4 % de PG (s.m.s.), a inxestión diaria total sería de 320 g de PG, o cal cumpre coas recomendacións habituais.

MATERIAL E MÉTODOS

En maio de 2016 a herba de primeiro corte colleitouse con dúas colleitadoras diferentes, que a cortaron en paralelo (120 ha en total). Os materiais de ensilado de herba ensiláronse en dous silos diferentes e almacenáronse máis de 90 días. Aplicáronse os seguintes tratamentos:

1. Inoculante que contiña unha mestura de $3,0 \times 10^5$ unidades formadoras de colonias [UFC] por g de forraje fresca (hoheLAB-*Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*), bacterias ácido lácticas homofermentativas e heterofermentativas,

INTRODUCCIÓN

Durante os primeiros días de lactación, a enerxía requirida e a enerxía subministrada case nunca están equilibradas. Para previr a cetose, unha consecuencia habitual do balance enerxético ne-

gativo (Nielsen e Ingvarsen, 2004), recoméndase con frecuencia engadir compoñentes glicoxénicos na dieta.

Pódense observar altas cantidades de propilenglicol (PG) (> 4 % en MS) en ensilados de herba tratados con *Lactobacillus buchneri* despois de 120 días de ensilado (Nishino *et*



► PARA PREVI- R A CETOSE RECOMÉNDASE CON FRECUENCIA ENGADIR COMPOÑENTES GLICOXÉNICOS NA DIETA



2. Inoculante que contiña unha mestura de $3,0 \times 10^5$ UFC/g de forraxe fresca (hoLAB - *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*) bacterias ácido lácticas homofermentativas.

Durante unha proba de alimentación de tres meses déuselles para comer a dous grupos de 60 vacas leiteiras cunha ración *unifeed* (TMR) con ensilados de herba inoculada hoheLAB ou con hoLAB. O noso estudo realizouse no *Gut Huelsenberg*. As vacas de raza Holstein-Friesian eran de alto rendemento, cunha lactación previa de máis de 12.000 kg de leite. A TMR dos dous tratamentos (hoheLAB e hoLAB) só difería no ensilado de herba e estaba composta da seguinte maneira:

- 25,7 % ensilado de millo
 - 34,1 % ensilado de herba
 - 39,5 % concentrado
 - 0,7 % Silostar liquid (Na-benzoato e Na-acetato) [todo SMS]
- (NEL: 7,12 MJ/kg MS; CP: 175 g/kg MS). ►►



SISTEMAS NIR DINAMICA GENERALE

La nueva frontera de la agricultura de precisión

AgriNIR™

Tu laboratorio NIR portátil



X-NIR™

Analizador NIR portátil



NIR on board

Pesado y análisis NIR
en el campo

DG precisionFEEDING™

Eficiencia y rentabilidad
para el agricultor

RÁPIDO



No esperes para tener resultados. Análisis sin ninguna preparación.

FÁCIL DE USAR

Desde el nutricionista hasta cualquier miembro de la explotación pueden usarlo



FIABLE



Analiza todo tipo de forrajes, granos y pellets

ASEQUIBLE

Imbatible relación CALIDAD/PRECIO



Visítenos en Cimag-GandAgro (Silleda),
del 21 al 23 de febrero

Trav. Cruz da Pedra n.º 4/6 - Ap.53 - Lijó
4754-909 Barcelos • maciel.lida.comercial@gmail.com
Tel.: (+351) 253 808 420



▶ AS MESTURAS ESPECIAIS DE BACTERIAS DE ÁCIDOS LÁCTICOS (LAB) [...] DAN COMO RESULTADO ALTOS NIVEIS DE PD DEBIDO Á ACCIÓN DO *L. BUCHNERI*

As vacas dentro de cada un dos dous grupos de tratamento distribuíronse de acordo co número de lactación, a produción de leite e os días en leite ($N = 120$) [grupo cLAB: número medio de lactacións: $2,0 \pm 1,1$; días medios en lactación: 206 ± 96 ; grupo hLAB: número medio de lactacións $2,1 \pm 1,3$; días medios en lactación: 204 ± 118]. As vacas recentemente paridas (hoheLAB: $n = 12$ e hLAB $n = 11$) foron distribuídas aleatoriamente nos grupos experimentais o día 3 despois do parto segundo o número de lactacións e o rendemento leiteiro na lactación anterior.

Os parámetros medidos avaliaban o consumo diario de materia seca do grupo (IMS) e a produción de leite que se rexistraban diariamente. A composición desta rexistrouse cinco veces para cada vaca durante o período da proba. Os parámetros avaliados das recentemente paridas incluían beta-hidroxibutirato (BHB) e ácidos graxos non esterificados (NEFA).

As mostras de sangue, que foron tomadas da vea xugular unha hora antes da alimentación matinal, recolléronse seis semanas antes do parto, o día do parto e durante seis semanas seguintes e enviáronse a un laboratorio comercial (Biocheck GmbH, Leipzig).

Os parámetros medidos dos ensilados e a TMR incluían contido de nutrientes (segundo VDLUFA, 2012), substancia orgánica soluble en encimas (ELOS) e concentración de ácidos fermentativos (cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), recontos de mofos, bacterias lácticas (LAB), fermentos e clostridios. Os datos foron analizados usando o procedemento de modelo mixto (PROC MIXED) de SAS 9.4 (SAS, 2013). As diferenzas na BHB entre os grupos de tratamento (hoLAB vs. hoheLAB) probáronse a través de ANOVA. As diferenzas entre as medias dos mínimos cadrados determináronse pola opción PDIFF co axuste de Tukey. O modelo incluíu o efecto do tratamento en fixo, na semana e a interacción do tratamento por semana. A vaca incluíuse como efecto aleatorio. As diferenzas de tratamento declaráronse significativas a $P < 0,05$. ▶

- A herba de primeiro corte (85 % *Lolium arundinacea*, 15 % *Lolium perenne*) recolleuse con dúas colleitadoras diferentes, que a cortaron en paralelo (120 ha en total)
- Almacenouse durante 90 días
- Dous silos diferentes

Tratamento do material da herba

LAB homofermentativas hoLAB	LAB homofermentativa + heterofermentativa ho+heLAB
$3,0 \times 10^5$ CFU/g FM	
<i>L. plantarum</i>	<i>L. plantarum</i>
<i>L. rhamnosus</i>	<i>L. rhamnosus</i>
—	<i>L. buchneri</i>

Bonsilage Fit G.

Animais e deseño

- 120 vacas de leite (Holstein-Friesian; $n = 60$ cada tratamento; ho+heLAB vs. hoLAB)
- Ao 3.º día p.p. colocáronse 23 vacas en 2 grupos experimentais segundo o número de lactación e a previsión de produción de leite

Parámetros

- Consumo de materia seca (IMS)
- Produción de leite
- Composición do leite
- Plasma beta-hidroxibutirato (BHB) e ácidos graxos non esterificados (NEFA)
- Utilizouse SAS (programa de análise estatística) para analizar os datos
- Unidade experimental para o grupo IMS
- Media IMS (kg/d) e consumo de PD (g/d)
 - Efecto fixo: tratamento (=> modelo xeral lineal en SAS)
 - Produción de leite (kg/d) e composición, plasma BHB e NEFA
 - Efectos en fixos: tratamento, semana e semana $\times$ tratamento
 - Efecto aleatorio: vaca (=> modelos mixtos en SAS)

Compoñentes principais da dieta

Compoñente (% MS)	hoLAB	ho+heLAB
Ensilado de millo	25,7	25,7
Ensilado de herba (hoLAB)	34,1	-
Ensilado de herba (ho+heLAB)	-	34,1
Concentrado	39,5	39,5
Silostar Liquid (Na-benzoato e Na-acetato)	0,7	0,7

RESULTADOS E DISCUSIÓN

O ensilado de herba inoculado con hoheLAB tivo un contido medio de PG de $3,89 \pm 0,07$ %; o ensilado inoculado con hoLAB contiña $0,06 \pm 0,08$ % de PG (ambos os baseados en MS). TMR I (ensilado de herba hoheLAB) tiña un contido medio de PG de $1,7 \pm 0,13$ %; TMR II (hoLAB) contiña $0,4 \pm 0,06$ % de PG (ambos baseados en MS). A produción media de leite das vacas recentemente paridas no grupo hoheLAB foi de $41,2 \pm 3,74$ kg/d e no grupo hoLAB de $40, \pm 3,63$ kg/d. A composición do leite durante as seis semanas posteriores ao parto foi a seguinte: grupo hoheLAB - proteína: $3,4 \pm 0,29$ e graxa $4,8 \pm 0,49$; grupo hoLAB - proteína: $3,2 \pm 0,31$ e graxa $5,1 \pm 0,24$.

A IMS media das vacas do grupo hoheLAB foi de $23, \pm 1,3$ kg/d e a das do grupo hoLAB de $22, \pm 0,58$ kg/d. En comparación co grupo hoLAB ($96 \pm 13,9$ g), a inxestión diaria de PG do grupo hoheLAB foi maior que en caso das veces superiores ($401 \pm 41,9$ g).

En comparación co grupo hoLAB, a alimentación co ensilado de pasto inoculado con hemoderivado de LHH eHILAB diminuíu o nivel de BHB en vacas despois do parto durante as

primeiras seis semanas de lactación (unha media de 43 %).

A cetose subclínica defínese como unha concentración en soro de BHB de 1,0-1,4 mmol/l (Van Saun, 2007; Oetzel, 2004). No grupo hoheLAB non se observou ningún aumento na concentración media de NEFA nas primeiras seis semanas despois do parto, mentres que no grupo hoLAB a concentración de NEFA aumentou (hoLAB: $0,61 \pm 0,18$ mmol/l; cLAB: $0,25 \pm 0,09$ mmol/l). ▶▶

▶ O ENSILADO CON ALTO CONTIDO EN PD PODE DIMINUÍR O RISCO DE CETOSE SUBCLÍNICA

Composición química do ensilado de herba e millo (n =13; media ± SD)

Compoñentes (% MS)	hoLAB	ho+heLAB	Ensilado de millo
MS (%)	$32,1 \pm 1,09$	$31,2 \pm 0,82$	$34,7 \pm 2,55$
Cinza bruta	$9,2 \pm 0,68$	$9,5 \pm 1,23$	$7,3 \pm 0,51$
Proteína bruta	$19,4 \pm 1,33$	$19,2 \pm 2,48$	$7,2 \pm 0,40$
Azucres	$6,9 \pm 1,18$	$1,9 \pm 0,44$	-
Amidón	-	-	$28,1 \pm 3,65$
aNDFom	$42,5 \pm 0,53$	$42,2 \pm 0,68$	$42,8 \pm 2,84$
aADFom	$22,3 \pm 0,72$	$22,3 \pm 0,75$	$25,4 \pm 1,88$
ELOS ¹	$63,4 \pm 0,67$	$63,7 \pm 0,82$	$66,2 \pm 2,41$
NEL (MJ/kg MS)	$6,6 \pm 0,14$	$6,6 \pm 0,12$	$6,5 \pm 0,17$

¹ Substancia orgánica soluble en encimas

Ácidos de fermentación e PD

Ensilados (% MS; n = 13; media ± SD)

	hoLAB	ho+heLAB	Ensilado maiz
Ácido láctico	$9,9 \pm 0,79$	$5,1 \pm 0,62$	$7,1 \pm 1,01$
Ácido acético	$0,9 \pm 0,21$	$4,6 \pm 0,42$	$1,8 \pm 0,49$
PD	$0,1 \pm 0,10$	$3,9 \pm 0,26$	$1,6 \pm 0,21$

TMR (% MS; n = 13; media ± SD)

	hoLAB	ho+heLAB
Ácido láctico	$6,1 \pm 0,82$	$4,1 \pm 0,63$
Ácido acético	$1,2 \pm 0,21$	$2,2 \pm 0,32$
PD	$0,4 \pm 0,07$	$1,7 \pm 0,33$

Impacto sobre a inxestión e sobre o rendemento do leite

Parámetro	hoLAB	ho+heLAB
IMS (kg/d)	$22,6^b \pm 0,24$	$23,6^a \pm 0,24$
Inxestión de PD (g/d)	$96^b \pm 9,02$	$401^a \pm 9,02$
Produción leite (kg)	$40,7^b \pm 1,36$	$41,5^a \pm 1,36$
ECM* (kg)	$46,2 \pm 6,65$	$46,2 \pm 6,65$
Graxa leite (%)	$5,1^a \pm 0,10$	$4,8^b \pm 0,10$
Proteína leite (%)	$3,2^b \pm 0,06$	$3,4^a \pm 0,06$
Graxa: ratio proteína	$1,6 \pm 0,19$	$1,4 \pm 0,19$

^{a,b}Significativo a $P < 0,05$

*Leite corrixido por enerxía



KOFASIL® MEJORA LA CALIDAD DEL ENSILAJE
ADIAL NUTRICIÓN S.L. Conservantes para ensilados de hierba

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
- Hexametilenetetramina 164.000 mg/kg
- Esta combinación inhibe los microorganismos perjudiciales: clostridios, enterobacterias y listerias.

KOFASIL® LAC

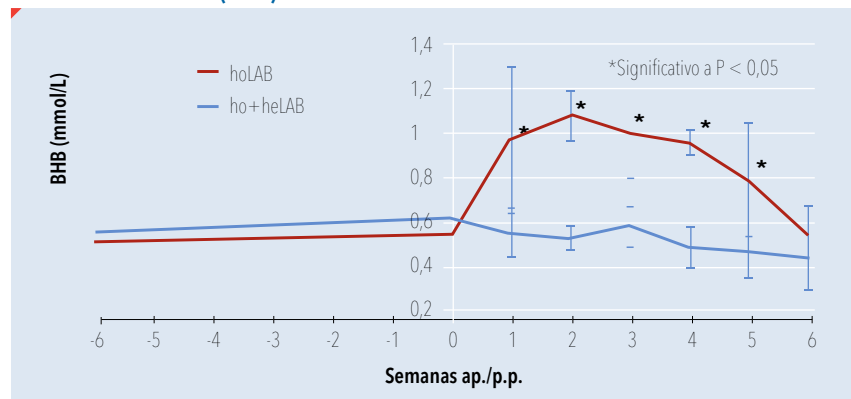
Preparado de inoculantes a base de bacterias lácticas para la mejora de la fermentación del silo.

Lactobacillus plantarum DSM 3676
Lactobacillus plantarum DSM 3677



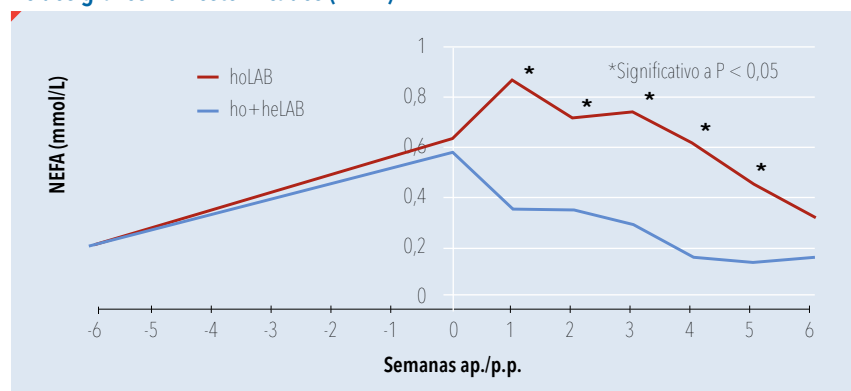
ADIAL NUTRICIÓN S.L. - Paratge de la Timba, 28 - 17742 Avinyonet de Puigventós (Girona) - Tel. + 34 972 546 155 - adial@adial.es - www.adial.es

Beta-hidroxibutirato (BHB)



*Significativo a $P > 0,05$

Ácidos graxos não esterificados (NEFA)



*Significativo a $P > 0,05$

Concentración de betahidroxibutirato (mmol/l; todo en media $\pm$ SD) de vacas recentemente paridas (hoheLAB: $n = 12$; hoLAB: $n = 11$)*

Valor p efectos fixos	
Efecto	Pr > F
Tratamiento	<.0001
Semana	<.0001
Tratamiento $\times$ semana	<.0001

*As diferenzas de tratamento declaráronse significativas a $P < 0,05$

RESUMO E DISCUSIÓN

- A inoculación con ho+heLAB deu como resultado altas concentracións de PD.
- O ensilado de herba inoculada ho+heLAB diminuíu o nivel de BHB p.p.

- O ensilado con alto contido en PD pode diminuír o risco de cetose subclínica.
- Non houbo indicios dunha influencia negativa dos altos contidos de PD (1,7 % MS) e ácido acético (2,2 % MS) coa inxestión de alimento.

CONCLUSIÓN

Aínda que a concentración enerxética da TMR de ambos os grupos non foi diferente (o contido enerxético das dietas foi de 7,12 MJ NEL/kg MS para ambos os grupos), o grupo hoheLAB tivo concentracións considerablemente máis baixas de BHB. O propilenglicol producido microbioloxicamente tiña a capacidade de reducir os corpos cetónicos no sangue das vacas leiteiras despois do parto. ■

▶ O PROPILENGLICOL PRODUCIDO MICROBIOLOXICAMENTE TIÑA A CAPACIDADE DE REDUCIR OS CORPOS CETÓNICOS NO SANGUE DAS VACAS LEITEIRAS DESPOIS DO PARTO

REFERENCIAS

- DLG, 2005. Fachinfos Rinder: Zum Einsatz von Propylenglykol in der Milchviehfütterung. DLG-Verlag, Frankfurt.
- DLG, 2012. Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum. DLG-Verlag, Frankfurt.
- Nielsen, N.I., Ingvarsen, K.L., 2004. Propylene glycol for dairy cows. A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis. *Animal Feed Science Technology* 115, 191-213.
- Nishino, N., Yoshida, M., Shiota, H., Sakaguchi, E., 2003. Accumulation of 1,2-propanediol and enhancement of aerobic stability in whole crop maize silage inoculated with *Lactobacillus buchneri*. *Journal of Applied Microbiology* 94, 800-807.
- Oetzel, G.R., 2004. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 20 (3), 651-674.
- SAS Institute. 2013. System for Windows Release 9.4. SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- Van Saun, R.J., 2007. Application of a pooled sample profile for use as a herd screening tool. *Proceeding Danske Kvaefagdyrlaegers Årsmøde (Danish Bovine Practitioner Seminar) Middelfahrt*.
- Weissbach, F., Kuhla, S., 1995. Stoffverluste bei der Bestimmung des Trockenmassegehaltes von Silagen und Grünfütter. *Entstehende Fehler und Möglichkeiten der Korrektur. Übersichten Tierernährung* 23, 189-214.