



Efectos da combinación de ensilado de xirasol con ensilado de millo sobre a produción, composición e perfil de ácidos graxos do leite

Neste estudo amosamos os resultados do traballo de investigación levado a cabo no CIFP La Granja, Heras (Cantabria), co obxectivo de comparar os efectos da substitución de parte do ensilado de millo por ensilado de xirasol como fonte forraxeira de ácidos graxos poliinsaturados sobre a produción, composición química e perfil de ácidos graxos no leite de vaca.

G. Salcedo^{1*}, A. Villar², A. Varsaki²

¹CIFP La Granja, Cantabria

²Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA) Cantabria

RESUMO

Dezaioito vacas leiteiras holstein-friesian foron distribuídas ao azar segundo un deseño en cadrado latino 3 x 3: 3 proporcións de ensilado de xirasol mesturado con ensilado de millo (100_G-0_M %, 67_G-33_M % e 33_G-67_M %) por tres períodos experimentais de 14 días. A inxestión de materia seca final foi similar entre dietas. A produción de leite e a co-rrixida por graxa incrementáronse

coa proporción de ensilado de millo, pero non foron estatisticamente diferentes. Mentres, as concentracións de graxa, proteína e extracto seco útil foron similares entre tratamentos, excepto a concentración de urea que se incrementou linealmente ao medrar a proporción de ensilado de xirasol. Os ácidos graxos saturados diminuíron un 4,1 % e 7,7 % na dieta 100_G-0_M % respecto de 67_G-33_M % e 33_G-67_M %, respectivamente, incrementándose os insaturados nun 9,0 % e 16,1 % nos mesmos tratamentos. Os ácidos graxos oleico, ruménico e linoléico medraron linealmente ao aumentar a proporción de ensilado de xirasol.

INTRODUCCIÓN

O xirasol é unha planta oleaxinosa que se demostrou que se pode incorporar con bos rendementos e nas condicións da cornixa cantábrica, para a obtención de forraxe ensilada para as vacas en lactación (Flores-Calvete *et al.*, 2014). O seu menor ciclo de produción, a súa capacidade para utilizar a auga dispoñible no chan e a tolerancia a unha ampla franxa de temperaturas son factores que promoveron o cultivo de xirasol para a produción de ensilaxes. Nutricionalmente, e respecto do millo, contén máis proteína, parede celular e extracto etéreo (Ribero *et al.*, 2007), transferíndolle ao leite importantes calidades funcionais. O interese polos alimentos funcionais aumentou nos últimos anos, sendo o enriquecemento do leite con ácido linoleico conxugado (CLA) un dos produtos específicos (Siurana e Calsamiglia, 2016). Diferentes autores sinalan ao CLA efectos beneficiosos para a saúde humana, entre outros: inhibe a

▶ OS ÁCIDOS GRAXOS OLEICO, RUMÉNICO E LINOLÉNICO INCREMENTÁRONSE LINEALMENTE AO AUMENTAR A PROPORCIÓN DE ENSILADO DE XIRASOL

carcinóxénese, reduce a aterosclerose e é hipocolesterolémico, isto é, reduce a absorción intestinal de colesterol (Hu *et al.*, 2001; Fernández & West, 2005). Pola contra, a graxa do leite é considerada hipercolesterolémica debido ao seu alto contido en ácidos graxos saturados (Ulbricht e Southgate, 1991), en particular o C12:0, C14:0, and C16:0 (Fernández & West, 2005). A porcentaxe de ensilado de millo nas racións de vacas leiteiras da cornixa cantábrica oscila desde o 13,5 % ata o 30 % nas granxas con máis de 500 t de produción láctea anual (Flores-Calvete *et al.*, 2017). Este tende a incrementar a porcentaxe de ácidos graxos saturados e omega-6 do leite (Khan *et al.*, 2015); pola contra, os insaturados, especialmente o ácido linoleico conxugado (CLA), o linolénico e o vacénico diminúen.

A suplementación con aceites ou sementes vexetais está ben documentada (Welter *et al.*, 2016; Leduc *et al.*, 2017). Aínda que a literatura se mostra escasa en experimentos onde

as racións das vacas sexan suplementadas con ensilado de xirasol, algúns traballos tanto en vacas leiteiras (McGuffey e Schwingoethe, 1980; Valdez *et al.*, 1988 e Leite *et al.*, 2017) coma en cabras (Yildiz e Erdogan, 2018) pon de manifesto o seu interese como fonte forraxeira e a súa influencia beneficiosa sobre o perfil de ácidos graxos do leite. O seu efecto pode asociarse ao seu alto contido en lípidos, moitos dos cales poden pasar desde o rume intactos ao intestino, incorporándose directamente na graxa do leite na glándula mamaria (McGuffey e Schingoethe, 1980; Leite *et al.*, 2017). O ácido oleico das sementes oleaxinosas é hidroxenado directamente a esteárico, aínda que tamén pode ser precursor de varios isómeros *trans*, entre eles, o ácido vacénico, precursor de CLA (ácido ruménico) e isómeros CLA, directamente (Mosley *et al.*, 2002). Tendo en conta o anteriormente exposto, o obxectivo deste experimento foi o de analizar os efectos da substitución de ensilado de millo por ▶▶

LUCAS 

LUCAS  **AUTOSPIRE** 12-24 M3

AUTOSPIRE
MEZCLADORA AUTOPROPULSADA 12 - 24 M3

- > FRESA 200 CV ANCHURA 2M
- > CINTA DE DISTRIBUCIÓN TRASERA DERECHA E IZQUIERDA
- > 3 MODOS DE AVANCE: SILO, TRABAJO, CAMINO
- > VELOCIDAD 40 KM/H

PARA TODA LA INFORMACIÓN,
CONTACTE CON NUESTRO
REPRESENTANTE DE VENTAS:
JORDAN VARAGNE - 0033 607 647 735

WWW.LUCASG.COM **CONTIGO TODOS LOS DÍAS**

ensilado de xirasol, rico en ácidos graxos poliinsaturados, sobre a produción, a calidade e o perfil de ácidos graxos no leite de vacas leiteiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Localización do experimento

O experimento desenvolveuse no Centro Integrado de Formación Profesional (CIFP) La Granja, Heras, Cantabria (43° 24'N; 3° 45'W; 5 m sobre o nivel do mar), realizándose a fase de produción vexetal de maio a setembro do 2016 sobre unha superficie de 1,2 hectáreas e, de novembro a decembro do mesmo ano, a fase de produción animal.

Operacións de cultivo

O cultivo anterior ao experimento foi trevo encarnado aproveitado a dente por vacas leiteiras. A preparación do terreo consistiu nun pase de vesadoiro e dous de grade cruzados. A fertilización de fondo procedeu da achega orgánica (restos vexetais do pastoreo de trevo e as excretas do gando) estimados en 73-19-105 kg N-P-K e outra inorgánica, a base de 45-45-45 kg N-P-K por hectárea. Non se aplicou fertilizante nitroxenado en cobertoira.

A variedade de xirasol "Rumbosol 91" sementouse o 31 de maio do 2016 á densidade de 60.000 plantas por hectárea, recollido con picadora autopropulsada o 13 de setembro do 2016, entre os estados fenolóxicos R7 e R8 (Schneiter & Miller, 1981), obténdose rendementos de 8.016 kg de materia seca por hectárea. O xirasol conservouse nun silo trincheira sen adición de conservante. Con todo, e debido ao baixo contido de materia seca (15,4±0,55 %) á entrada do silo, intercaláronse capas de feo de herba ao 2 % para compactar.

Animais e dietas

Dezaoto vacas leiteiras holstein-friesian (6 primíparas e 12 múltiparas) cunha produción inicial de 29,3±7 kg de leite; 3,7±1,5 % de graxa; 3,1±0,3 de proteína bruta; 2,2±1,0 partos, 154±53 días de lactación e 625±54 kg de peso vivo, foron distribuídas en tres grupos ao azar segundo un deseño en cadrado latino (3x3), implicando tres proporcións mesturadas de ensilado de xirasol e millo (100G-0_M %, 67_G-33_M % e 33_G-67_M %) durante tres períodos experimentais de 14 días (13 de adaptación

e o último de control) do 11 de novembro ao 23 de decembro de 2016. A dieta complementábase con ensilado de herba na modalidade de rotopacas e administrado *ad libitum*; 150 g de bicarbonato sódico vaca día⁻¹ e 7,2 kg de materia seca de concentrado (88,2 % materia seca (MS); 93,6 % materia orgánica (MO); 17,1 % proteína bruta (PB); 34,1 % fibra neutro deterxente (FND); 4,9 % extracto etéreo (EE); 82,6 % materia orgánica dixestible na materia seca (MODS) e 12,2 MJ de enerxía metabolizable (EM), distribuídos en dúas tomas diarias despois dos muxidos de mañá e tarde (9 h e 19 h). O concentrado consistiu nunha mestura de cebada, 34 %; millo, 28 %; glute de millo, 4,4 %; semente enteira de algodón, 4 %; fariña de soia, 16 %; polpa de remolacha, 8 %; xabóns cálcicos, 2 %; carbonato cálcico, 1 %; fosfato bicálcico, 0,35 %; cloruro sódico, 0,79 %; bicarbonato sódico, 0,71 % e corrector vitamínico mineral, 0,75 %. A mestura dos ensilados de xirasol e millo (G-M) ofertados foi pesada e mesturada diariamente; mentres, o ensilado rexeitado pesouse conxuntamente, estimándose por diferenza o consumido. O ensilado de herba ofrecido e rexeitado tamén foi pesado. A mestura G-M e o ensilado de herba foron colocados por separados no corredor de alimentación de forma que permítase un consumo voluntario de ambos aos animais. O cambio de peso vivo no gando foi estimado por diferenza entre o obtido ao principio e final do experimento utilizando unha balanza dixital modelo GI 400.

Medicións experimentais

A inxestión dos diferentes alimentos e a achega de nutrientes dentro de cada dieta experimental vén indicada na táboa 1. A partir da produción individual diaria de leite e a súa porcentaxe de graxa, calculouse a produción de leite corrixido ao 4 % de graxa (Gaines, 1928). Tomáronse unha alícuota de leite ao final de cada período e dos muxidos de mañá e tarde, en colectores estériles de 50 cc, contendo 2-3 pingas de azidiol, conservándose en neveira ata a súa posterior análise física-química. Da mesma forma, tomáronse 125 cc de leite, sen adición de conservante, manténdose en conxelador a -20 °C ata a súa posterior análise de ácidos graxos. Durante todo o experimento, e sempre antes do muxido, comprobou-

▶ **ALGÚNS TRABALLOS POÑEN DE MANIFESTO O INTERESE EN QUE AS RACIÓNS SEXAN SUPLEMENTADAS CO ENSILADO DE XIRASOL COMO FONTE FORRAXEIRA E A SÚA INFLUENCIA BENEFICIOSA SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE**

se in situ o estado sanitario dos ubres mediante o test de California.

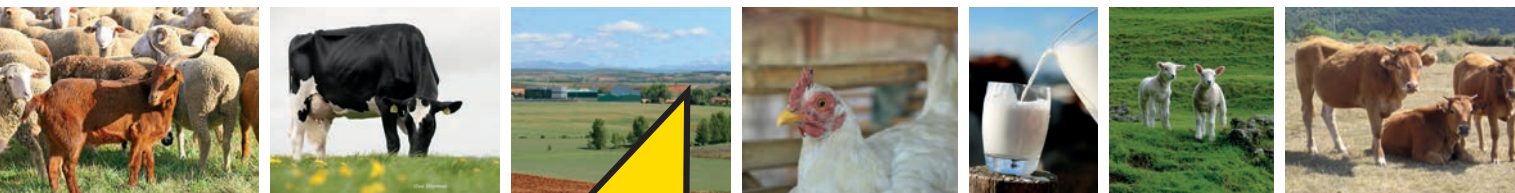
Análise dos alimentos

O contido en principios nutritivos dos alimentos foi analizado no Laboratorio de Nutrición Animal do CIFP La Granja, determinándose a MS a 60 °C durante 24 horas e as cinzas a 55 °C durante 8 horas segundo a Official Methods of Analysis of AOAC International (A.O.A.C., 1990); o PB como N-Kjeldahl x 6,25 mediante Kjeltec™ 2300 de TECATOR; a FND do ensilado de herba determinouse segundo Goering e Van Soest (1970) e para a mestura dos ensilado de xirasol e millo e o concentrado segundo Van Soest *et al.* (1991), utilizándose en ambos os casos o extractor Dosifiber de SELECTA. O extracto etéreo (EE), o perfil de ácidos graxos do ensilado de herba, das mesturas dos ensilados G-M e do concentrado foi levada a cabo no Instituto da Graxa (CSIC) de Sevilla segundo a norma ISO ▶▶



INATEGA

ALIMENTACIÓN · HIGIENE · GENÉTICA · BIOTECNOLOGÍA



★ **40** Años ★

Desde 1983 cuidando de tus animales

GANADERÍA

www.inatega.com

INATEGA. Ctra. Valdefresno. 2. 24228 Corbillos de la Sobarriba. León. Tl. 987213172

12966:2 (a). A determinación da dixestibilidade *in vivo* da materia seca foi estimada a partir da dixestibilidade neutro deterxente celulosa (Riveros e Argamenteira, 1987) e sobre material previamente desengraxado por lavado con éter de petróleo para evitar o efecto depresor do aceite das mostras sobre a súa dixestibilidade (Valdez *et al.*, 1988). A enerxía metabolizable do ensilado de herba en MJ kg⁻¹ MS estimouse a partir da dixestibilidade *in vivo* da materia orgánica calculada, expresada en porcentaxe de materia orgánica dixestible sobre materia seca, como $EM = 0,16 \times MODS$ (MAFF, 1984). A enerxía neta leite (ENL) das mesturas G-M calculouse a partir do valor de MODS e de MO utilizando a expresión $ENL \text{ (Mcal/kg MS)} = 178 \text{ MODS} \times MO + 0,008 \text{ MODS}^2 \times MO^2 \times 10^{-6}$ (Flores-Calvete *et al.*, 2005). Cando a EE superou o 4% de MS, ao valor de ENL das mostras sumóuselle o resultado da expresión $ENL_{\text{aceite}} \text{ (Mcal/kg MS)} = (EE-4) \times 0,049$, onde ENL_{aceite} é a enerxía neta leite proporcionado polo extracto etéreo aceite en exceso do 4% MS, para o que se considerou que a achega de ENL do aceite é de 4,9 kcal g⁻¹ (FEDNA, 2010).

Análise de leite

As análises de proteína, graxa, lactosa, sólidos non graxos e urea foron realizados no Laboratorio Interprofesional Lechero de Cantabria cun equipo MilkoScan FT+ (Foss Electric, Hillerød, Denmark). A preparación dos ésteres metílicos dos ácidos graxos da materia graxa realizouse de acordo coa Norma ISO 15884/FIL 182:2002 e a composición en ácidos graxos determinouse mediante cromatografía de gases segundo a Norma ISO 15885/FIL 184:2002 no Laboratorio Agroalimentario de Santander (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural e Mariño). Os ésteres metílicos da AG separáronse e cuantificaron cun cromatógrafo de gases Autosystem XL (Perkin Elmer), equipado cunha columna capilar de sílica fundida (Chrompack CP-SIL 88) de 50 metros de lonxitude, 0,25 mm de diámetro interno e 0,20 mm de espesor da fase estacionaria. O volume de inxección foi de 1 µL a unha relación 1:42,5, con helio a un fluxo de 1,15 ml por minuto como gas portador. A temperatura do inyector era de 275 °C; o programa de rampla

da temperatura do forno iniciábase a 50M°C durante 2 minutos, despois elevábase a razón de 10 °C por minuto ata 110 °C durante 5 minutos, e posteriormente subía a razón de 5 °C por minuto ata os 190 °C durante 12 minutos.

Cálculos

As relacións C14:1/(C14:0+C14:1), C16:1/(C16:0+C16:1) e C18:1/(C18:0+C18:1) obtivéronse para valorar a actividade da encima Δ^9 -desaturasa (Fievez *et al.*, 2003). Os índices de aeroxeneidade (IA) do leite foron estimados de acordo a Ulbricht & Southgate (1991). A proporción dos ácidos graxos de novo foi calculada como (C4:0 ao C15:0), os ácidos graxos mixtos como (C16:0 e C16:1) e os ácidos graxos desenvolvidos, aqueles que non son producidos de novo na glándula mamaria, como Σ (C17:0 ao C18:3) (Phuoc e Sukombat, 2015).

Análise estatística

Os resultados da produción e composición química do leite foron analizados aplicando un Modelo Lineal Mixto utilizando o programa SPSS v 15.0 (SPSS, 2006), co modelo: $E = \mu + GM_i + p_j + V_k + \epsilon_{ijk}$; onde μ = media do conxunto; considerando GM_i = porcentaxe de ▶▶

▶▶ A PARTIR DA PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA DE LEITE E A SÚA PORCENTAXE DE GRAXAS, CALCULOUSE A PRODUCCIÓN DE LEITE CORRIXIDO AO 4 % DE GRAXA



EL ABONADO RENTABLE Y EFICAZ DE CULTIVOS FORRAJEROS

ENTEC®

MAYOR EFICIENCIA EN EL USO DEL NITRÓGENO

Fertilizantes estabilizados que reducen la nitrificación y aseguran el suministro de N

AHORRO OPERACIONAL Y APLICACIONES FLEXIBLES

Menor número de aplicaciones y menor dependencia del clima

COMPATIBLE CON LA PROTECCIÓN DEL CLIMA Y DEL MEDIO AMBIENTE

Reducción de las pérdidas de nitratos por lavado y de las emisiones de gases de efecto invernadero

EXCELENTE ALMACENAMIENTO Y APLICACIÓN PRECISA

Granulometría homogénea y con ausencia de polvo para garantizar una distribución uniforme de los nutrientes



EuroChem Agro Iberia, S.L.
www.eurochemiberia.com



EUROCHEM

ensilado xirasol (G) e millo (M) como efecto fixo; P_j = período (1...3) e V_k = vaca (1...18) como efectos aleatorios e ε_{ijk} = erro residual. Os efectos lineais e cuadráticos dos tratamentos foron analizados por contrastes ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Composición química dos alimentos e consumo de nutrientes

A composición química e o perfil de ácidos graxos dos alimentos e a inxestión de nutrientes vén indicada na táboa 1. A mestura (33_G-67_M) cunha menor porcentaxe de ensilado de xirasol (G) respecto ao ensilado de millo (M) presentou un incremento da concentración de materia seca (MS) do 45 % e un incremento do 12,4% na dixestibilidade in vitro da materia orgánica. Pola contra, a proteína bruta, a fibra neutro deterxente, o extracto etéreo, a porcentaxe de ácido oleico, linoleico e linoléico foron superiores na mestura 100_G-0_M respecto da mestura con menor porcentaxe de xirasol.

O consumo de materia seca total e o de forraxe (G-M + ensilado de herba) foi similar entre dietas, con medias de 22,0±1,0 e 14,8±1,2 kg vaca día⁻¹, respectivamente (táboa 1). Con todo, a inxestión da mestura G-M foi menor canto maior proporción de xirasol, imputable ás diferenzas na humidade nas mesturas; esta menor inxestión compensábase cunha maior inxestión do ensilado de herba.

Producción e calidade físico-química do leite

A perda de produción leiteira desde o inicio ao final do experimento foi de 5 litros de leite vaca⁻¹ día⁻¹, corrixida ao 4 % graxo, imputable

a razóns de manexo experimental como a estabulación permanente do gando afeito ao pastoreo e, ao cambio de dieta, normalmente formada por forraxe verde en pastoreo (2,5 kg MS d⁻¹), ensilado de millo (10,5 kg MS d⁻¹) e 6,9 kg MS concentrado. Este cambio de manexo supuxo, ademais, unha perda de peso vivo medio desde o inicio ao final do experimento de 5,3 kg de peso vivo por vaca nos 42 días de experimento.

A produción de leite e a corrixida ao 4 % graxo non foi estatisticamente diferente entre tratamentos, aínda que si numericamente superior ao incrementar a porcentaxe de ensilado de millo (táboa 2). Estes resultados están en liña con Chilliard *et al.* (2001) indicando que, en ocasións, a achega de aceites vexetais ricos en poliinsaturados causa descensos na produción de leite a vacas leiteiras. Outros autores, como McGuffey e Schingoethe (1980), sinalaron menor produción de leite e maior porcentaxe de graxa cando se substitúe ensilado de millo polo de xirasol, pero similar cando se corrixo ao catro por cento de graxa. Pola contra, Valdez *et al.* (1988) e Silva *et al.* (2004) non observaron diferenzas de rendemento en leite ao substituír ensilado de millo por ensilado de xirasol. As concentracións de graxa e proteína en leite non foron diferentes entre dietas (táboa 2), pero si o contido de urea que se incrementou linealmente ao incrementar a proporción de ensilado de xirasol ($P<0,001$), imputable ao superior consumo de proteína (táboa 1). Estes contidos de urea foron considerados baixos en todos os tratamentos respecto dos niveis sinalados por Salcedo e Villar (2016) como aceptables nas condicións de Cantabria (210-320 mg/l).

Perfil de ácidos graxos en leite

En xeral, a substitución de ensilado de millo por ensilado de xirasol modificou significativamente a maioría dos ácidos graxos (AGs) do leite (táboa 2). Os AG de *novo* e mixtos na graxa do leite diminuíron linealmente ($P<0,001$) un 10,2 % e 11,6 % na dieta 100G-0M respecto de 33_G-67_M ($P<0,05$), respectivamente; pola contra, os desenvolvidos incrementáronse nunha maior proporción (16,9%) (táboa 2). A redución apa-

▶ A MESTURA CUNHA MENOR PORCENTAXE DE ENSILADO DE XIRASOL RESPECTO AO DE MILLO PRESENTOU UN INCREMENTO DA CONCENTRACIÓN DE MS DO 45 % E UN INCREMENTO DO 12,4 % NA DIXESTIBILIDADE IN VITRO DA MATERIA ORGÁNICA

rente da síntese de *novo* ($\leq C15:0$) na glándula mamaria, pode atribuírse ao efecto inhibidor dalgúns AG de cadea longa, entre eles o estearico (C18:0), procedentes da dieta ou da mobilización de reservas corporais que inhibe a síntese do acetil-CoA carboxilasa (Palmquist e Beaulieu 1993). Segundo as condicións experimentais, e á vista dos resultados, a perda de peso nos animais de 126±0,05 g día⁻¹ non xustificaría a redución dos ácidos C4:0 a C15:0 no leite, polo que debe estar relacionada co maior consumo de C18:0 procedente do tratamento 100_G-0_M (táboa 2). Con todo, a maior porcentaxe de xirasol na mestura con millo transferiulle ao leite unha menor concentración dos ácidos C4:0 a C15:0 ($P<0,05$), sen diferenzas entre as mesturas 67_G-33_M e 33_G-67_M de 25,6% e 26,4 % (táboa 2). ▶▶



GRUPO AGROAMB

SENTIDO DA RECICLAXE



VANTAXES

- ✓ Melloran a estrutura do solo, dre-naxe, retención de auga e aireación, proporcionando un mellor ambiente de enraizamento das plantas.
- ✓ Posúen calidades de liberación de nutrientes lenta. O material continúa a súa descomposición dentro do solo, reducindo a cantidade de nitróxeno e fosfato que pode orixí-narse cos fertilizantes químicos.
- ✓ Melloran a capacidade de traballo dos chans, especialmente arxilosos pesados.
- ✓ Melloran a retención de auga nos solos lixeiros.
- ✓ Melloran a resistencia á compactación do solo e á erosión.
- ✓ Reducen a necesidade de fertilizantes artificiais.
- ✓ Regulan o pH do solo, ao achegar cal.

PRODUTOS FERTILIZANTES

O seu contido en materia orgánica, nitróxeno e fósforo fanos especialmente atractivos para a elaboración de fertilizante no sector agroforestal. Entre as súas variadas vantaxes hai que destacar que melloran a estrutura do solo, o seu grao de porosidade e a capacidade de retención de auga debido fundamentalmente á achega de materia orgánica. Ademais, proporciónalle ao solo nitróxeno, fósforo e potasio de liberación lenta, e, ao achegar cal, permite regular o pH do solo. AGROAMB ten inscritos os diferentes produtos fertilizantes que elabora no Rexistro de Produtos Fertilizantes do Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente.

FERTILIZANTES AUTORIZADOS

CÓDIGO	TIPO	NOME COMERCIAL
F0001757/2022	Fertilizante orgánico NPK de orixe animal e vexetal	AGROTHAME ORGANITE START
F0001894/2022	Emenda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST
F0001895/2022	Emenda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST START
F0001896/2022	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO START
F0001897/2022	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO
F0001919/2023	Fertilizante órgano-mineral nitroxenado líquido	AGROTHAME ORGANITE N-LIQ
F0001925/2023	Fertilizante órgano-mineral NK líquido	AGROTHAME ORGANITE PURINE
F0001926/2023	Fertilizante órgano-mineral NP líquido	AGROTHAME ORGANITE LIQUID
F0001980/2023	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO ZEN
F0002420/2025	Fertilizante órgano-mineral NPK	AGROTHAME ORGANITE AGRO
F0002421/2025	Fertilizante órgano-mineral NPK	AGROTHAME ORGANITE SULFAGRO
F0002422/2025	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMOST



AGROAMB

Ponte de Outeiro, 10 | 27256 Castro de Rei (Lugo)

Teléfono (+34) 982 231 365 | Fax (+34) 982 240 534

E-mail agroamb@agroamb.com | Web www.agroamb.com

Outra posible causa da menor suma de C4:0 a C15:0 do leite pode ter a súa orixe na inferior inxestión de amidón, non determinado neste experimento; con todo, Mafakher *et al.* (2010) sinalaron menores contidos de amidón no ensilado de xirasol respecto ao de millo. Pola súa banda, Leite *et al.* (2017) observaron concentracións superiores de C4:0 a C15:0 no leite de vacas alimentadas con ensilado de xirasol que con ensilados de millo; en ambos os casos, as dietas foron suplementadas ao 50 % con concentrados a base de polpa de remolacha ou millo moído. Posiblemente, o superior consumo de extracto etéreo con ensilado de xirasol de 0,9 kg vaca día⁻¹ respecto de 0,72 kg na dieta 33_G-67_M sexa a causa do menor contido daqueles ácidos graxos no presente traballo.

A suma dos ácidos hipercolesterolémicos (C12:0, C14:0 e C16:0) no tratamento 100_G-0_M, foi inferior un 10 % e un 14,2 % respecto de 67G-33M e 33G-67M; de entre estes, o ácido maioritario en todas as dietas foi o C16:0, pero cun contido significativamente menor en 100G-0M (P<0,05). Así, a relación hipocolesterolémicos (h)/hipercolesterolémicos (H) (Santos-Silva *et al.*, 2002) do leite incrementouse linealmente ao aumentar a porcentaxe de ensilado de xirasol na mestura con millo (táboa 2).

O ensilado de xirasol do presente experimento contén 37,1 % e 25 % máis de ácido palmítico (C16:0) e palmitoleico (C16:1) que o de millo (tabla 1) e similares para o ácido mirístico (C14:0). Ambos os C14:0 e C16:0 son precursores de miristoleico (C14:1) e palmitoleico C16:1 na glándula mamaria, sen diferenzas nestes últimos nin nos índices de desaturación (táboa 2), posiblemente debido á actividade da Δ^9 -desaturasa na glándula mamaria (Chilliard *et al.*, 2000).

A maior concentración de C18:0 observada no leite de vacas alimentadas coa dieta 100_G-0_M pode ser debido á alta biohidroxenación no rume do esteárico procedente da dieta. Grummer (1991) indica que é máis fácil aumentar o contido de C18:0 da graxa no leite con suplementos ricos en ácidos graxos mono e poliinsaturados que con suplementos que proporcionan ácido esteárico por se.

O contido de ácido oleico (C18:1c9) do leite incrementouse linealmente (P<0,001) ao aumentar a porcentaxe de ensilado de xirasol na mestura con ensilado de millo (táboa 2). Chilliard e Farlay (2004) sinalan á inxestión de oleico e a acción da Δ^9 -desaturasa sobre o ácido esteárico como as dúas vías de formación do ácido oleico no leite; dado que non se observaron diferenzas entre tratamentos para a Δ^9 -desaturasa, o contido de oleico en leite (táboa 2) pode ser resposta ao alto contido de oleico no xirasol (táboa 1). Como sinalan varios autores, moitos dos lípidos chegados ao rume poderían pasar intactos ao intestino sen ser hidroxenados (McGuffey e Schingoethe, 1980; Leite *et al.*, 2017).

Ácidos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados

Os ácidos graxos saturados do leite diminuíron linealmente un 4,1 % e 7,7 % ao aumentar a proporción de ensilado de xirasol (67_G-33_M e 33_G-67_M, respectivamente) (P<0,001) e incrementáronse da mesma forma os monoinsaturados e poliinsaturados (táboa 2). Esta circunstancia favoreceu descensos lineais (P<0,001) na relación saturados/insaturados a favor da dieta con maior porcentaxe de ensilado de xirasol. Efectos similares foron sinalados por Dai *et al.* (2011) en vacas leiteiras suplementadas con aceite de xirasol. Estes resultados confirman os sinalados por Coppa *et al.* (2013) e Flores-Calvete *et al.* (2015), os que indican que as dietas con ensilado de millo promoven maior concentración de ácidos graxos saturados imputable, entre outros, ao maior contido en amidón (Kala e Samková, 2010).

Ruménico, omega-3 e omega-6

Tanto o ácido ruménico (C18:2 cis-9 trans-11) coma o omega-3 (C18:3 n-3) incrementáronse linealmente ao aumentar a porcentaxe de ensilado de xirasol (P<0,001) (táboa 2). Sorprende a ausencia de diferenzas no contido de omega-6 (C18:2 c9, c12) coa porcentaxe de ensilado de millo, contrario ás observacións de Slots *et al.* (2009), quen sinala o omega-6 como un bo indicador de dietas baseadas en ensilado de millo.

Durante a biohidroxenación dos ácidos linoleico e linoléico no rume

▶ A PERDA DE PRODUCCIÓN LEITEIRA DENDE O INICIO AO FINAL DO EXPERIMENTO FOI DE 5 L DE LEITE VACA-DÍA [...], IMPUTABLE A RAZÓN DE MANEXO EXPERIMENTAL, COMO A ESTABILACIÓN PERMANENTE DO GANDO ACOSTUMADO AO PASTOREO E AO CAMBIO DE DIETA

prodúcense isómeros intermedios con ligazóns trans-11 como o vacénico (Dai *et al.*, 2011), precursor de CLA na glándula mamaria. Algunhas investigacións mostraron que a biohidroxenación do ácido oleico levada a cabo pola microbiota ruminal implica a formación dalgúns isómeros trans, que dan lugar na glándula mamaria outros isómeros CLA e non só ácido esteárico (Mosley *et al.*, 2002). Así mesmo, barállase a posibilidade de que o ácido oleico interfira coa biohidroxenación do ácido linoleico, dando como resultado unha acumulación de trans C18:1 e, por tanto, que puidese ser un precursor para a síntese de CLA (Dai *et al.*, 2011). ▶▶

50 años de experiencia



Liberty 11,12 y 13 m³
VS 18,20 y 22 m³
VSL 14, 16 y 18 m³
Megamix 18 y 20 m³
Vulcan 14, 16, 18 y 20 m³
Premium 15, 17,19 y 21 m³
Mixellent 22, 24, 26 y 30 m³
Turbomix 24, 26 y 30 m³

Modelos en autopropulsados adaptados a cada necesidad

Nº 1 en tecnología Basada en la experiencia

La mejor publicidad, nuestros clientes

NUEVO MODELO autopropuldado LIBERTY la mejor opción para granja individual

Conservando todas las ventajas la marca, presentamos los nuevos modelos de granja individual, destacado por su gran rendimiento de trabajo, su bajo mantenimiento, bajo consumo y a un precio sin competencia... y como siempre en RMH sin renunciar a la calidad de trabajo, con una homogeneidad de mezcla del 99%.

DISPONEMOS DE CARROS USADOS TOTALMENTE REVISADOS Y CON GARANTÍA



Distribuidor zona norte y Portugal:



Chantada - Lugo.
Tlfs. 982 44.14.51 / 678.465.922,
e-mail: mmoreiras@aira.es

Distribuidor zona sur:



Talleres Delgado Serrano, S. L.
El Viso (Córdoba)
Tlfs. 957 127 727 / 617 317 514
email:tdelgadoserrano@hotmail.com

CONCLUSIÓNS

A substitución de ensilado de xirasol polo de millo en vacas leiteiras suplementadas con ensilado de herba e de penso reduciu a produción de leite, sen modificacións nas porcentaxes de graxa e proteína. Pola contra, incrementou a proporción dos ácidos graxos mono e poliinsaturados, en especial os ácidos omeqa-3 e CLA do leite.

Cómpren máis traballos que determinen a porcentaxe óptima de mestura de ensilados nas dietas do

vacún leiteiro que melloren o perfil de ácidos graxos sen afectar o rendemento.

AGRADECEMENTOS

Os autores agradécenlle á empresa Promotec-PG S.L. por proporcionar as sementes de xirasol, a Carmela de Andrés, do Laboratorio Agroalimentario de Santander polas análises de ácidos graxos e ao persoal da Unidade de Produción de Leite do CIFP La Granja polo coidado dos animais. ■

► **CÓMPREN MÁIS TRABALLOS QUE DETERMINEN A PORCENTAXE ÓPTIMA DE MESTURA DE ENSILADOS NAS DIETAS DE VACÚN LEITEIRO QUE MELLOREN O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS SEN AFECTAR AO RENDEMENTO**

Táboa 1. Contido en principios nutritivos dos alimentos fornecidos e consumo

Composición química	Ensilado herba	Concentrado	Ensilado millo	(100G-0M %)	67G-33M %	33G-67M %
MS, % sms	46,2±5,0	88,2	33±0,26	18,1±3,9b	20,9±3,0b	26,4±3,6a
MO, % sms	89,2±0,6	93,6	92,5±0,03	90,4±0,15c	92,7±0,43b	95,±0,59a
PB, % sms	12±1,4	17,1	7,05±0,21	12,4±0,8a	10,3±0,27b	8,7±0,42c
FND, % sms	56,5±2,6	34,1	45,3±0,38	52,9±1,4a	51,5±1,1a	48,3±1b
CNF, % sms	19,7±3,1	37,9	40,1±0,55	21,8±3,9c	28,7±1,8b	36,6±1,4a
DMOIV, % sms	52,4±2,8	82,6	69,4±0,19	56,2±2,7c	60,9±0,91b	63,2±0,67a
ENL, Mcal kg MS	5,33±0,16	7,9	6,06±0,00004	5,13±0,25b	5,32±0,24ab	5,5±0,23a
EE, % sms	2±0,04	4,52	2,23±0,0007	6,27±0,12a	4,16±0,03b	3,02±0,27c
EM, MJ kg MS	8,15±0,25	12,2	11,10±0,03	9,00±0,44b	9,75±0,14a	10,1±0,1a
pH	4,54±0,09	-	3,63±0,01	4,22±0,06a	3,95±0,05b	3,78±0,02c
N-NH ₃ /TN	15,3±1,6	-	3,2±0,003	6,2±0,06a	4,0±0,19b	3,7±0,16c
C12:0	-	0,05±0,004	-	-	-	-
C14:0	0,09±0,005	0,16±0,003	0,025±0,001	0,08±0,00003a	0,07±0,008a	0,035±0,005b
C15:0	0,057±0,004	0,01±0,0001	0,0036±0,002	0,0031±0,0001a	0,002±0,00002b	0,001±0,00002c
C16:0	1,7±0,14	7,34±0,006	1,95±0,0001	3,1±0,07a	2,74±0,24a	1,82±0,31b
C16:1	0,08±0,02	0,05±0,0004	0,052±0,00001	0,07±0,01a	0,06±0,004ab	0,04±0,01b
C18:0	0,27±0,01	0,63±0,003	0,20±0,002	1,78±0,04a	1,02±0,06b	0,50±0,10c
C18:1	0,55±0,07	6,02±0,009	1,93±0,0008	11,5±0,34a	6,66±0,15b	4,27±0,65c
C18:2	2,34±0,31	9,11±0,01	6,28±0,002	12±0,70a	8,19±0,08b	7,18±0,81ab
C18:3	2,99±0,56	0,06±0,002	0,04±0,001	1,24±0,07a	1,08±0,01b	0,66±0,05c
C20:0	1,22±0,12	0,94±0,003	0,013±0,002	0,61±0,06	0,35±0,20	0,33±0,05
C20:1	0,01±0,001	0,05±0,0004	0,026±0,001	0,06±0,01	0,05±0,004	0,05±0,001
C22:0	0,08±0,004	0,04±0,0004	0,035±0,0001	0,44±0,01a	0,23±0,003b	0,12±0,02c
C24:0	0,04±0,01	0,04±0,0004	0,046±0,0001	0,25±0,01a	0,14±0,01b	0,08±0,01c
Otros	1,11±0,06	0,07±0,0184	1,04±0,006	0,26±0,01a	0,21±0,03a	0,08±0,004b
AGs	10,5±1,15	24,5±0,004	11,67±0,03	31,3±0,88a	20,8±0,22b	15,1±1,9c
Inxestión vaca día ⁻¹	100G-0M %	67G-33M %	33G-67M %			
kg MS	21,9±1,0	22,2±1,1	21,9±1,0			
Ensilado herba, kg MS	8,14±0,7	6,8±0,5	4,3±0,4			
Ensilado G-M, kg MS	6,62±0,8	8,2±0,9	10,2±1,3			
MOD, kg MS	13,9±0,5	13,8±0,6	14,7±0,8			
PB, kg	3,0±0,13	2,9±0,12	2,6±0,12			
FND, kg	10,5±0,5	10,5±0,6	10,2±0,7			
CNF, kg	5,7±0,2	6,4±0,3	7,3±0,5			
EE, kg	0,90±0,05	0,80±0,04	0,72±0,04			
AGs, g MS	472±27	419±21	377±21			
C16:0, g MS	87±2,7	87±2,8	79±2,5			
C18:0, g	18,5±1,5	15±1,0	11±0,7			
C18:1, g	124±9,8	102±6,4	89±5,8			
C18:2, g	164±10,2	105±8,1	149±9,8			
C18:3, g	33±2,3	29±2	20,1±1,5			

G: ensilado xirasol; M: ensilado millo; MS: materia seca; MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; FND: fibra neutro deterxente; DMOIV: dixestibilidade in vitro MO; ENL: enerxía neta leite; EE: extracto etéreo; AGs: ácidos graxos; 1: % sobre materia seca; 2: Mcal kg MS; 3: g kg⁻¹ MS; a, b, c dentro da mesma fila difiren P<0,05; ±: desviación estándar

TÚ SABES LO QUE PUEDES LOGRAR CON DEKALB PUEDES.



DEKALB® es una marca registrada del Grupo Bayer.



ACTIVA LAS MEJORES SOLUCIONES PARA TU MAÍZ



Cuando Activas **DEKALB**®, estás maximizando el rendimiento de tus campos de maíz, activando un sistema de servicios basados en la mejor genética, sembrada a la densidad óptima para cada uno de tus campos, junto con el tratamiento de semillas **Acceleron**®, la protección de nuestros productos fitosanitarios y la plataforma digital **Climate FieldView**™. Todo ello te llevará a alcanzar límites inexplorados en tu producción de maíz.

Táboa 2. Produción, composición química e perfil de ácidos graxos

	Tratamentos			esm	P	Contraste	
	100G-0M %	67 ₆ -33M %	33 ₆ -67M %			L	C
n	48	48	48	-	-	-	-
Produción e composición química do leite							
Leite, kg d ⁻¹	22,6	24,2	25,3	0,63	ns	ns	ns
FCM, kg d ⁻¹	22,9	24,6	25,5	0,60	ns	ns	ns
Graxa bruta, %	4,13	4,18	4,18	0,10	ns	ns	ns
Proteína bruta, %	3,0	2,93	2,92	0,04	ns	ns	ns
Urea, mg L ⁻¹	145c	94b	19a	11	***	***	ns
Ácidos graxos (g 100 g⁻¹)							
C4:0	3,97	3,78	3,9	0,06	ns	ns	ns
C6:0	2,2	2,35	2,4	0,04	ns	*	ns
C8:0	1,12a	1,26ab	1,3b	0,03	*	**	ns
C10:0	2,22a	2,61b	2,73b	0,08	**	***	ns
C12:0	2,46a	2,80ab	3,03b	0,08	**	***	ns
C14:0	9,9a	11b	11,2b	0,20	**	***	ns
C14:1c9	0,83	0,96	0,9	0,03	ns	ns	ns
C15:0	0,98b	0,94ab	0,86a	0,01	*	**	ns
C16:0	32,3a	35,2b	36,7b	0,51	***	***	ns
C16:1c9	1,55	1,71	1,63	0,05	ns	ns	ns
C17:0	0,58b	0,51a	0,50a	0,01	**	***	ns
C18:0	11,9b	9,92a	10,1a	0,39	**	**	ns
C18:1c9 ¹	26,7b	23,8a	21,9a	0,53	***	***	ns
C18:2 c9, t11 ²	0,76c	0,60b	0,47a	0,02	***	***	ns
C18:2 c9, c12, Ω6	1,95	1,92	1,87	0,03	ns	ns	ns
C18:3 (n-3) Ω3 ³	0,50c	0,429b	0,365a	0,01	***	***	ns
AGCC	11,9a	12,8ab	13,3b	0,22	*	**	ns
AGCM	46,1a	50,4b	51,8b	0,66	***	***	ns
AGCL	41,8b	36,7a	34,7a	0,79	***	***	ns
De novo ⁴	23,7a	25,6b	26,4b	0,42	*	***	ns
Mixtos ⁵	34,3a	37,4b	38,8b	0,52	***	***	ns
Desenvolvidos ⁶	41,8b	36,7a	34,7a	0,79	***	***	ns
Saturados	67,6a	70,4b	72,8b	0,56	***	***	ns
Poliinsaturados	3,22c	2,92b	2,71a	0,05	***	***	ns
Monoinsaturados	29,1b	26,5a	24,4a	0,51	***	***	ns
Saturados/Insaturados	2,14a	2,42b	2,7c	0,06	***	***	ns
Omega-6/Omega-3	3,98a	4,51b	5,25c	0,12	***	***	ns
h/H ⁷	0,71b	0,57a	0,50a	0,02	***	***	ns
ID ⁸ cis C14:1/C14:0	0,077	0,079	0,073	0,01	ns	ns	ns
ID cis C16:1/C16:0	0,046	0,046	0,042	0,009	ns	ns	ns
ID cis C18:1/C18:0	0,69	0,70	0,68	0,03	ns	ns	ns
Índice de aterosxeneidade ⁹	2,37a	2,91b	3,05b	0,09	***	***	ns

FCM: leite corrixido 4% graxo; AGCC: ácidos graxos cadea curta; AGCM: ácidos graxos cadea media; AGCL: ácidos graxos cadea longa; 1: só se inclúe o isómero Cis-9 (C18:1); 2: ácido ruménico; 3: só se inclúe o isómero Cis-9, 12, 15 (C18:3); 4: C4:0 + C6:0 + C8:0 + C10:0 + C12:0 + C14:0 + C14:1 + C15:0; 5: C16:0 + C16:1 + C17:0; 6: C18:0 + C18:1 + c9 t11 C18:2; c9 c12 C18:2; C18:3 (n-3); 7: (C18:1 c9 + C18:2 n6 + C18:3 n-3) ÷ (C14:0 + C16:0); 8: IDE: índice de desaturación; 9: (C12:0 + 4 x C14:0 + C16:0) ÷ (Σ monoinsaturados + Σ poliinsaturados) (Ulbricht & Southgate, 1991); esm: erro estándar da media; a, b, c: dentro da mesma fila difiren p<0,05; ns: non significativo (p>0,05); * p<0,05; *** p<0,001; L: efecto lineal; C: efecto cuadrático

BIBLIOGRAFÍA

A.O.A.C. (1990). Official methods of analysis, 15 th. Ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, U.S.A.
 Chilliard Y, Ferlay A, Mansbridge RM, Doreau M (2000). Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids. *Annales de Zootechnie* 49: 181–205.
 Chilliard Y, Ferlay A, Doreau M (2001). Effect of different types of forages, animal

fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science* 70: 31–48.

Chilliard Y, Ferlay A (2004). Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties. *Reproduction Nutrition Development* 44: 467–492.

Coppa M, Ferlay A, Chassaing C, Agabriel C, Glasser F, Chilliard Y, Borreani G,

Barcarolo R, Baars T, Kusche D, Harstad O, Verbi J, Golecký J, Martin B (2013). Prediction of bulk milk fatty acid composition based on farming practices collected through on-farm surveys. *Journal of Dairy Science* 96: 4197–4211.

Dai XJ, Wang C, Zhu Q (2011). Milk performance of dairy cows supplemented with rapeseed oil, peanut oil and sunflower seed oil. *Czech Journal Animal Science* 56, (4) 181–191.

FEDNA (2010). Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos

para la fabricación de piensos compuestos (3ª edición). C. de Blas, G.G. Mateos y P. García Rebollar. 2010. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. 502 pp.

Fernández ML & West KL (2005). Mechanisms by which dietary fatty acids modulate plasma lipids. *Journal Nutrition* 135: 2075-2078.

Fievez V, Vlaeminck B, Dhanoa MS, Dewhurst RJ (2003). Use of principal component analysis to investigate the origin of heptadecenoic and conjugated linoleic acids in milk. *Journal of Dairy Science* 86: 4047-4053.

Flores-Calvete G, González-Arráez A, Castro J, Castro P, Cardelle M, Fernández-Lorenzo B, Valladares J (2005). Evaluación de los métodos de laboratorio para la predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de ensilajes de hierba y planta entera de maíz. *Pastos*, 32: 5-99.

Flores-Calvete G, Fernández-Lorenzo B, Pereira-Crespo S, Aguión-Sanda A, Valladares J, Dagnac T, Resch C, González-Arráez A, Díaz-Díaz N (2014). Productividad e valor nutricional de xirasol cultivado para forraje (II). *Afriga* 112: 68-72.

Flores-Calvete G, Fernández-Lorenzo B, Dagnac T, Resch C, Pereira-Crespo S, Lorenzana R, González L, Agruñá MJ, Barreal M, Veiga M, Botana A (2015). Relación entre dieta y calidad de la leche en un panel de explotaciones lecheras gallegas. *Afriga* 118: 130-146.

Flores-Calvete G, Martínez-Fernández A, Doltra J, García-Rodríguez A, Eguino-Ancho P (2017). Informe estructura y sistemas de alimentación de las explotaciones lecheras de Galicia, Cornisa Cantábrica y Navarra, 52 pág.

Goering HK, Van Soest PJ (1970). Forage Fiber Analyses (Apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agricultural Handbook* 379. Ed. Agricultural Research Services, United States Department of Agriculture. Washington D.C.

Grummer RR (1991). Effect of feed on the composition of milk fat. *Journal of Dairy Science* 74: 3244-3257.

Gaines WL (1928). The energy basis of measuring milk yield in dairy cows. *Illinois Agricultural Experimental Station Annual Report* pp 308.

Grinari, JM, Bauman DE 1999. Biosynthesis of Conjugated Linoleic Acid and its composition, incorporation into meat and milk in ruminants. In: *Advances in CLA research*. AOCS Press, Champaign, IL, pp: 180-200.

Kalac P, Samkova E (2010). The effects of feeding various forages on fatty acid composition of bovine milk fat: A review. *Czech Journal of Animal Science* 23: 521-537.

Khan NA, Yu P, Ali M, Cone JW, Hendriks WH (2015). Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. *Journal Science Food Agricultural* 95 (2), 238-252.

Leduc M, Létourneau-Montminy MP, Gervais R, Chouinard PY (2017). Effect of dietary flax seed and oil on milk yield, gross composition, and fatty acid profile in dairy cows: A meta-analysis and meta-regression. *Journal of Dairy Science* 100: 8906-8927.

Leite A, Braga R, Guimarães P, Helton MS, Gesteira S, Rocha G (2017). Performance of lactating dairy cows fed sunflower or corn silages and concentrate based on citrus pulp or ground corn. *Revista Brasileira de Zootecnia* 46 (1), 56-64.

Mafakher E, Meskarbashee M, Hassbi P, Mashayekhi MR (2010). Study of chemical composition and quality characteristics of corn, sunflower and corn-sunflower mixture silages. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 5 (2), 175-179.

MAFF 1984. Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants, Reference Book 443. (Ed. Mccarthy J.R., Klusmeyer T., Vic). Her Majesty's Stationary Office. London. United Kingdom.

McGuffey RK, Schingoethe DJ (1980). Feeding Value of a High Oil Variety of Sunflowers as Silage to Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 63, 1109-1113.

Mosley E, Powell G, Riley M, Jenkins T (2002). Microbial biohydrogenation of oleic acid to trans isomers in vitro. *Journal Lipid Research* 43, 290-296.

Palmquist DL, Beaulieu AD (1993). Feed and animal factors influencing milk fat composition. *Journal of Dairy Science* 76, 1753-1771.

Phouc L, Suksombat W (2015). Milk yield, composition, and fatty acid profile in dairy cows fed a high-concentrate diet blended with oil mixtures rich in polyunsaturated fatty acids. *Asian Australas. Journal Animal Science* Vol. 28, N° 6, 796-806.

Riveros E y Argamentera A (1987). Métodos enzimáticos de predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de forrajes. 1. Forrajes verdes. *Avances en producción animal* 12: 49-58.

Salcedo G, Villar A (2016). Interpretación del contenido de urea leche. *Claves*

para su minimización en las explotaciones lecheras de Cantabria. *Serie Monografías Técnicas*. Edita, Gobierno de Cantabria. Consejería de Medio Rural Pesca y Alimentación. 59 pp.

Santos-Silva J, Bessa RRB y Santos-Silva F (2002). Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs II. Fatty acid composition of meat. *Livestock Production Science* 77, 187-194.

Schneiter AA & Miller JF (1981). Description of sunflower growth stages. *Crop Science* 21, 901-903.

Silva BO, Leite LA, Ferreira MI, Fonseca LM, Reis RB (2004). Sunflower silage and corn silage in lactating cow diets: milk production and composition. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 56, N° 6, 750-756.

Siurana A, Calsamiglia S (2016). A meta-analysis of feeding strategies to increase the content of conjugated linoleic acid (CLA) in dairy cattle milk and the impact on daily human consumption. *Animal Feed Science and Technology* 217: 13-26.

Slots T, Butler G, Leifert C, Kristensen T, Skibsted LH, Nielsen JH (2009). Potentials to differentiate milk composition by different feeding strategies. *Journal of Dairy Science* 92: 2057-2066.

SPSS (2006). SPSS for Windows, version 15.0 Ed. SPSS Inc., Chicago (USA).

Ulbricht & Southgate (1991). Coronary heart disease: Seven dietary factors. *Lancet* 338: 985-992.

Valdez FR, Harrison JH, Fransen SC (1988). Effect of Feeding Corn-Sunflower Silage on Milk Production, Milk Composition, and Rumen Fermentation of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 71, Issue 9, 2462-2469.

Van Soest, PJ, Robertson JB, Lewis BA (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74: 3583-3597.

Welter KC, Martins CM, de Palma MR, Martins ASV, dos Reis MM, Schmidt BR, Saran BLU, Netto A (2016). Canola oil in lactating dairy cow diets reduces milk saturated fatty acids and improves its omega-3 and oleic fatty acid content. *PLOS ONE*, 11(3).

Yildiz S, Erdogan S (2018). Using of sunflower silage instead of corn silage in the diets of goat. *Indian Journal Animal Research* 52 (10), 1446-1451.

BASF
We create chemistry

Vizura®
Aumente el valor de su purín