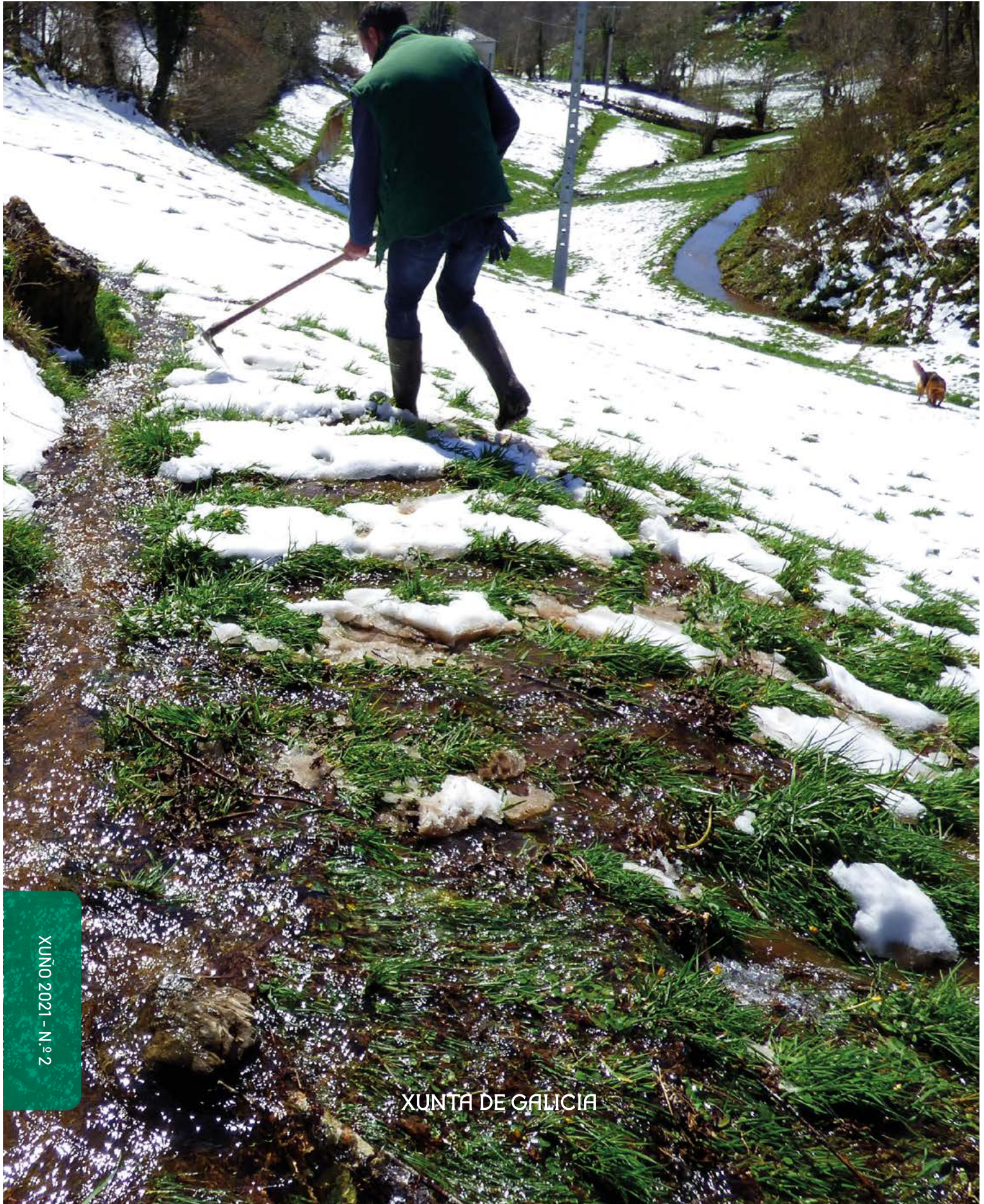


agroexpres

REVISTA DE DIVULGACIÓN DO AGRO GALEGO



XUÑO 2021 - N.º 2

XUNTA DE GALICIA

agroexpres

Coordinación:

Bibiana Guerra Pestonit
(*bibiana.guerra.pestonit@xunta.gal*)

Equipo de redacción:

**Bibiana Guerra Pestonit, Carmen Calvo
Santalla, Julio Enrique López Díaz**

Autores dos resumos:

**Bibiana Guerra Pestonit, Carmen Calvo
Santalla, Julio Enrique López Díaz**

Revisión resumos:

**Sonia Pereira Crespo, María José Bande
Castro, María Isabel García Pomar, María
Dolores Báez Bernal, Santiago Crecente
Campo, César Cesch Zafra e Juan Castro
Ínsua**

Asesoramento lingüístico:

Antonia Vega Prieto

Deseño, maquetación e impresión:

Gráficas Garabal

Foto portada:

**Julio Enrique López Díaz. Mantemento do
sistema de lameiros na Serra do Courel
(Lugo)**

Imaxe final de artigos:

Yolanda Castro Pombo

Edita:

**Axencia Galega da Calidade Alimentaria
(Agacal). Consellería do Medio Rural.
Xunta de Galicia**

Lugar:

Santiago de Compostela

DL:

C 1718-2020

Ano:

2021



Xuño 2021

Estimado lector:

Alegrounos moito a vosa acollida do primeiro número de Agroexpres. Imprimíronse **mil exemplares** e fixéronse envíos a numerosas entidades relacionadas co agro: centros de investigación, escolas de formación agraria, consellos reguladores, grupos de desenvolvemento rural, cooperativas, empresas, fundacións, asociacións, sindicatos, oficinas agrarias e bibliotecas, entre outras.

Diferentes entidades públicas e medios de comunicación de Galicia fixéronse eco do nacemento da revista. Estamos agradecidos a todos eles por facerse cómplices do proceso de divulgación que perseguimos. A **versión dixital**, publicada na páxina web do CIAM (www.ciam.gal), xogou un papel clave neste proceso, como demostran as numerosas descargas realizadas, que fixo que mesmo contactásedes connosco dende fóra de Galicia.

Por riba de todo, desexamos darlles as **grazas aos investigadores** que participaron nos contidos. Grazas por facernos un oco no traballo de investigación máis urxente, por ir ao baúl dos recordos a buscar fotos de publicacións xa arquivadas, por explicarnos pacientemente os procesos e suxerirnos pés de foto e, moi particularmente, por facer tempo para corrixir os nosos resumos. Sen esta colaboración e esforzo diario por investigar non teriamos artigos que divulgar.

Neste número atoparedes, na área de cultivos, un artigo sobre o **sorgo forraxeiro** e outro sobre variedades de millo destinadas á fabricación de **aditivos para cervexa**. Na temática de fertilización, abordamos un traballo sobre a interpretación das **analíticas do solo** e desenterramos un que utiliza a **cuncha de mexillón** como fertilizante. No relacionado coa produción animal, presentámosvos unha publicación sobre o efecto da **idade de sacrificio nas características da carne** e outra que describe unha **colaboración internacional** entre o CIAM e países europeos en temas leiteiros. Tamén botamos unha ollada como o tipo e tamaño das explotacións leiteiras afectan as **emisións de gases de efecto invernadoiro**, con consellos sobre como reducilas. E para rematar, un bonito traballo sobre unha tradición galega que ocupa a nosa portada — o sistema de rega en ambientes de montaña denominado "**lameiros**". Iso si que é enxeñaría!

O equipo de redacción



ÍNDICE

- 5 O SORGO COMO ALTERNATIVA FORRAXEIRA AO CULTIVO DO MILLO (PARTE 1)
S. Pereira Crespo, N. Díaz, J. Piñeiro, D. Plata Reyes, A. Gómez Miranda, F. González Alcántara, A. Botana, M. Veiga, J. Valladares, L. González, C. Resch e G. Flores Calvete
- 9 AVALIACIÓN DE MILLOS HÍBRIDOS CULTIVADOS EN GALICIA PARA A ELABORACIÓN DE SÉMOLA CERVEXEIRA
M. J. Bande, J. L. Olmedo, P. Marti e D. Labraña
- 13 INTERPRETACIÓN DAS ANÁLISES DE SOLO PARA UNHA FERTILIZACIÓN RACIONAL DO MILLO FORRAXEIRO
D. Vázquez Vilarelle, M.I. García Pomar, D. Báez Bernal e V. García Souto
- 17 UTILIZACIÓN DE CUNCHA DE MEXILLÓN EN COMBINACIÓN CON XURRO PARA FERTILIZACIÓN DE PRADEIRAS
M.D. Báez Bernal, J.F. Castro Ínsua, A. Louro López e J. Valladares Alonso
- 21 PARÁMETROS DE CRECEMENTO E CARACTERÍSTICAS DO CANAL DE MACHOS CASTRADOS DA RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN SACRIFICADOS A DISTINTAS IDADES
S. Crecente, C. Calvo, M. López, N. Díaz, D. Díaz e T. Moreno
- 25 GRUPO FOCAL EIP-AGRI PARA “SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE ROBUSTOS E RESILIENTES”
R. Bodas, M. Brady, V. Brocard, M. Coppa, M. Haskell, G. Hoffmann, A. Liimatainen, P. Llonch, K. Lund Lecornu, D. Mirbach, J. Pires, M. Speroni, K. Wosnitza, C. Resch, R. Schreuder, Q. Onega e K. Sirpa
- 29 OS LAMEIROS DE REGA: SISTEMAS AGRARIOS ANCESTRAIS DE ALTO VALOR CULTURAL, NATURAL E PAISAXÍSTICO
J. Castro Ínsua, M. A. Guitián, J. E. López Díaz e V. Álvarez Valín
- 33 EMISIÓNS E PEGADA DE CARBONO NAS EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS DE GALICIA
G. Salcedo, D. Báez, I. García, J. Castro e C. Santiago



Sorgo con gran en estado
leitoso-pastoso listo para colleitar

O SORGO COMO ALTERNATIVA FORRAXEIRA AO CULTIVO DO MILLO (PARTE 1)

Autores artigo orixinal: S. Pereira Crespo, N. Díaz, J. Piñeiro, D. Plata Reyes, A. Gómez Miranda, F. González Alcántara, A. Botana, M. Veiga, J. Valladares, L. González, C. Resch e G. Flores Calvete

En: *Vaca Pinta*, no 5, pp. 116-124, 2018

Un estudo de colaboración realizado en 2017 entre os centros de investigacións agrarias de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco e Navarra mostrou que un 65% do leite producido no norte de España provén de gando con dietas baseadas en ensilado de millo como principal ingrediente. O motivo? O millo reúne, á vez, alta produtividade, elevado valor enerxético e facilidade para ensilar. No caso concreto de Galicia, a porcentaxe anterior ascende incluso ao 71%. Pero este cereal de verán non está exento de limitacións, sendo as principais, a severidade das secas estivais, a pouca profundidade de certos terreos e a escasa capacidade de retención de auga. Por este motivo, nos últimos anos aumentou o interese por outras especies que puidesen ser unha boa alternativa ao millo. O sorgo é un bo exemplo.

Na presente publicación, os investigadores achégannos unha visión completa da información existente a día de hoxe sobre o sorgo. Esta información aparece dividida en dúas partes: por unha banda, consideracións xerais e descrición do cultivo do sorgo; e por outra, resultados dos ensaios realizados no CIAM sobre este cereal. Dada a extensión do traballo orixinal, no presente resumo centrarémonos na primeira parte, na que o obxectivo é familiarizarnos coa planta do sorgo. Nun segundo resumo presentaremos os resultados dos numerosos traballos de investigación que dende 1986 vén realizando o CIAM nesta liña.

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.), da familia das Poáceas (gramíneas), figura entre os cinco cultivos máis importantes do mundo (xunto co trigo, avea, millo e cebada). É unha especie **monoica** (órganos florais masculinos e femininos na mesma planta), igual que o millo, pero a diferenza deste, a inflorescencia é **hermafrodita**

(a mesma inflorescencia ten á vez órganos masculinos e femininos), en forma de **panícula** (ten múltiples ramificacións) localizada na parte superior da planta. Comparte co millo o feito de ser unha *planta C4*, é dicir, de maior eficiencia fotosintética en ambientes cálidos, comparado coas plantas C3, máis adaptadas a ambientes temperados. Pero o que realmente diferencia o sorgo do millo é a súa **menor esixencia hídrica** (require un 30-40% menos auga que o millo) e a súa **boa resposta á rega**. Estes son, por suposto, características de grande interese para nós.

Tipos de sorgos

Dependendo do aproveitamento, podemos definir 4 tipos de sorgos:

- a. Sorgos cultivados para gran:** o obxectivo é un bo redemento de gran, destinado a pensos animais ou para consumo humano.
- b. Sorgos cultivados para ensilado:** inclúen variedades de dobre propósito (gran/forraxe), así como variedades tipo *bmr* (*brown mid-rib*, nervadura foliar central cor marrón), desenvolvidas especificamente para forraxe, e que presentan talos e follas menos lignificados e de maior dixestibilidade que outros tipos. A contrapartida das variedades *bmr* é unha menor resistencia a pragas e enfermidades, un menor rendemento e unha maior tendencia ao encamado.
- c. Pasto do Sudán (*Sorghum x drummondii*):** de tipo forraxeiro, teñen follas e talos finos e gran cantidade de follas, que permite un aproveitamento multifuncional: pastoreo, corte en verde, feo ou ensilado.



Panículas de sorgo no CIAM

d. Híbridos de sorgo e pasto do Sudán, teñen características intermedias entre ambos os dous grupos anteriores.

Preparación do terreo e sementeira

Debido ao pequeno tamaño da semente, o sorgo precisa unha preparación coidadosa do terreo, cunha **cama de sementeira fina e homoxénea** que garanta un bo contacto da semente co solo. A profundidade da sementeira é de **4-5 cm**. A densidade vai aumentando dependendo de se estamos a falar de sorgos de gran (menor densidade, entre 170-180 mil plantas/ha, ou 7-8 kg de semente/ha), sorgos para ensilado ou sorgos forraxeiros (maior densidade, entre 600-700 mil plantas/ha, ou 18-20 kg de semente/ha). O momento axeitado da sementeira é cando a temperatura media do solo dos cinco últimos días acada **14°C** (a 10 cm de profundidade). O sorgo ten un crecemento inicial lento, no que predomina o desenvolvemento radicular fronte ao aéreo, pero a partir dos 15-20 cm de altura, a planta empeza a medrar vigorosamente. O seu óptimo de temperatura é moi elevado: 30°C.

Fertilización do sorgo forraxeiro

Baséase na **análise do solo e no rendemento esperado**. Para un solo de riqueza media e un rendemento medio (8-10 toneladas de materia seca de forraxe por ha), as recomendacións de fertilización son:

- **130-180 kg de N/ha** se hai un só corte, ou **35-50 kg N/ha** despois de cada corte, para favorecer o rebrote.
- **50-60 kg de P₂O₅/ha** (a metade na sementeira e a outra metade no estado de 5-6 follas).
- **100-150 kg de K₂O/ha**.

Valor nutricional do sorgo forraxeiro

En xeral, o rendemento do sorgo é moi inferior ao do millo. A nivel nutricional, e comparado co millo, o sorgo é menos enerxético, de valor proteico similar (baixo en ambos os dous casos) e con máis calcio e fósforo. O sorgo comparte co millo o feito de que os amidóns destes cereais de verán son de **fermentación máis lenta** que o dos cereais de inverno (trigo, centeo). Isto achega beneficios tales como: permitir un mellor aproveitamento da enerxía e do nitróxeno, unha estimulación da flora microbiana e ser unha fonte adicional de glicosa absorbida no intestino delgado (debido ao amidón que non remata de fermentar no rume).

Presenza de compoñentes antinutricionais

Existen variedades de sorgo con alto contido en **taninos**, que fan que a planta sexa pouco apetecible para o gando (por iso son interesantes os sorgos seleccionados polo seu baixo nivel de taninos). Outro compoñente antinutricional ao que debemos prestar aínda máis atención é a **durrina**, un composto que produce ácido cianhídrico, tóxico para os animais. A durrina acumúlase en plantas novas (por exemplo, nos

rebrotos tras un aproveitamento), ou en plantas estresadas por condicións adversas (seca, xeadas). Os niveis de durrina tenden a ser máis altos no sorgo que no pasto de Sudán, de baixo risco. Os investigadores advirten: “O sorgo non se debe deixar cortado e amoreado durante a noite para alimentar o gando ao día seguinte, xa que o quecemento da forraxe causa liberación de ácido cianhídrico, que a fai máis tóxica”. O sorgo é seguro, e o risco de conter durrina é moi baixo nas seguintes situacións:

- cando se evita cortar a forraxe por debaixo dos 45-60 cm (evitar os rebrotos)
- cando o aproveitamento é como feo ou ensilado
- cando a planta xa formou gran.

Uso do sorgo forraxeiro en verde

O aproveitamento en verde pode ser de interese para cubrir o déficit de forraxe fresca durante o verán. As vantaxes de cada tipo de sorgo para este fin serían:

- sorgos tipo Sudán: gran cantidade de forraxe de alta calidade, con alto rebrote. Hai que ter coidado coa durrina;

- sorgos azucrados: achegan menos forraxe, non son esixentes no manexo do pastoreo e tardan máis en perder calidade debido á presenza de azucre;
- sorgos forraxeiros tipo *bmr*: alta capacidade de rebrote (de novo, coidado coa durrina), maior calidade en termos de dixestibilidade, o que aumenta o consumo de forraxe por animal.

Momento óptimo para o ensilado

Este momento é **cando o terzo superior da panícula ten os grans endurecidos**, que tende a coincidir co terzo medio aínda en estado pastoso e o terzo inferior en estado leitoso. Igual que o millo, o sorgo ensila con facilidade e acada axiña un pH de 4,0 que estabiliza de forma natural a masa da forraxe.

Conclusión

Aínda que en Galicia é practicamente descoñecido, o sorgo ten potencial como alternativa ao millo, tanto en fresco como ensilado, en zonas cálidas do interior de Galicia onde o millo non medra de forma óptima. Na segunda parte deste traballo abordaremos os ensaios comparativos realizados no CIAM entre estes dous cereais de verán. 🌿





AVALIACIÓN DE MILLOS HÍBRIDOS CULTIVADOS EN GALICIA PARA A ELABORACIÓN DE SÉMOLA CERVEXEIRA

Autores artigo orixinal: M.J. Bande, J.L. Olmedo, P. Marti e D. Labraña

En: "Pastoralismo y vías pecuarias. Conectando tradición e innovación", pp. 417-425. Ed. Sociedad Española de Pastos. 2018

Un adxunto cervexeiro é todo aquel ingrediente utilizado na fabricación da cervexa que non sexa malte de cebada, lúpulo, lévedo ou auga. Os adxuntos máis frecuentes, as sémolas cervexeiras, ás veces denominadas *grits*, consisten en grans non malteados máis ou menos moídos. A función das sémolas é subministrar azucres, diminuír o contido proteico (aumenta así a estabilidade fisicoquímica) e achegar sabor. A porcentaxe de adición acostuma ser entre un 20 e 40%. Os grans máis utilizados son o millo e o arroz, pero tamén son comúns as sémolas de cebada non malteada, trigo ou sorgo. Precisamente é o tipo de gran utilizado o que, con frecuencia, vai determinar o estilo e sabor da cervexa.

Características desexables das sémolas de millo

A *European Brewery Convention* determina as recomendacións que cómpre seguir para a produción e utilización de sémolas cervexeiras. As principais características esixidas son:

- a. baixos niveis de humidade** que permitan un coeficiente de actividade de auga suficientemente baixo para evitar a proliferación microbiana (<15%);
- b. baixo contido graxo** (<=1%);
- c. tamaño de partícula entre 0,5 e 1,25 mm;**
- d. alto rendemento en extracto** (>=76%).

Se traducimos estes obxectivos, que poderíamos chamar fisicoquímicos, a uns obxectivos produtivos, a produción dunha boa sémola necesita como punto de partida un millo que reúna dúas características básicas:

- a. un bo rendemento agronómico,** e
- b. un bo rendemento da moenda.**

Para lograr identificar este millo, o CIAM colaborou coa empresa Cosecha de Galicia S.L. (parte da corporación cervexeira galega Hijos de Rivera) na avaliación da aptitude para producir sémola cervexeira de variedades de millo cultivadas en Galicia, e así poder producir unha cervexa 100% galega.

Deseño experimental

Comparáronse 20 variedades de millo: 17 variedades comerciais, 2 variedades híbridas producidas no CIAM e 1 variedade autóctona do banco de xermoplasma do CIAM (para unha lista completa ver artigo orixinal). O ensaio tivo lugar 3 anos consecutivos en 2 localidades galegas de ambientes contrastados: Mabegondo (A Coruña), con clima atlántico, e A Pobra do Brollón (Lugo), con clima continental. A parcela elemental consistiu en 4 liñas de 8,5 m de largo separadas 0,8 m, e utilizáronse tres repeticións por variedade en cada localidade.



Sémola cervexeira ou *grits*

Implantación e seguimento dos ensaios

Previamente á sementeira tivo lugar un labor de encalado (1500 kg/ha calcaria) e senllas fertilizacións de fondo (1000 kg/ha 15-15-15) e de cobertura (200 kg/ha nitramón 28%). A sementeira das 20 variedades de millo tivo lugar en maio de todos os anos ensaiados (2015, 2016 e 2017) en ambas as dúas localidades, e buscouse unha densidade de 75.000 plantas/ha. Para combater as adventicias, aplicouse un herbicida preemerxente (dimetanamida 72%), seguido dun herbicida postemerxente no estado de 6 follas (sulcotriona 30%). Tamén se empregou un tratamento insecticida (clorpirifos 48%). A rega tivo lugar en catro momentos puntuais do ciclo vexetativo só na localidade de clima continental da Pobra do Brollón, sendo o cultivo de Mabegondo en secaño. A colleita tivo lugar en novembro de todos os anos ensaiados para ambas as dúas localidades, e colleitáronse as 2 liñas centrais de cada parcela elemental, desbotando as liñas dos extremos. Empregouse unha colleitadora que, ademais de separar a mazaroca do resto da planta, a desgranaba (WinterStreiger Two-plot Combine).

a. Rendemento e precocidade. O híbrido con maior rendemento foi o P0423 (da casa comercial Pioneer), cunha produción de 13,9 t/ha en secaño (Mabegondo) e 17,1 t/ha en regadío (A Pobra do Brollón), seguido do híbrido P0222 (Pioneer). Os híbridos máis precoces, coincidentes en ambas as dúas localidades, foron Sy Fanatic, Mas 25T,

Dynamite e Sy Cooky (pertencentes ás casas comerciais Syngenta e Maisadour).

b. Niveis de proteína e amidón do gran. En ambas as dúas localidades, a variedade con menor nivel de proteína, característica desexable para as sémolas, foi Atlas (6,7-6,8%), seguida de Ordino (ambas as dúas Fitó). Respecto ao contido en amidón, existiu unha grande uniformidade en todas as variedades e localidades (69,5-74,0%).

c. Índice de selección. Como pode intuírse polo seu nome, a función deste índice é facilitar a comparación entre as variedades ensaiadas. Seguindo un criterio similar ao da Oficina Española de Variedades Vexetais, os investigadores asignaron un índice a cada variedade baseado no seu rendemento comparado coa media das variedades e corrixido segundo o seu comportamento respecto a outros factores agronómicos. Estes factores agronómicos, de interese para a produción de sémolas, foron: humidade do gran, tendencia ao encamado e días entre a sementeira e a aparición de flores femininas (duración do ciclo vexetativo). Para todos eles, canto máis baixo o seu valor, mellor. Deste xeito, os investigadores identificaron dous híbridos idóneos tanto para zonas altas (similares á Pobra do Brollón) como costeiras (similares a Mabegondo) de Galicia: **Sy Feeditop e Sy Multipass** (ambos os dous de Syngenta).

d. Calidade semoleira. Unha vez secadas (<11-14% de humidade), mostras de cada unha das variedades foron enviadas a unha empresa



Grans de millo á saída dunha columna densimétrica para limpeza de cereais



produtora de sémolas, Dacsa Group, para o estudo dos seguintes parámetros de calidade:

- **Índice de flotación:** o valor óptimo debe ser <10% e non debe ser maior do 30%. Entre as 10 mellores variedades presentadas, destacou a variedade Scintilla (Fitó).
- **Peso específico:** non debe ser inferior a 76 kg/hl e o valor óptimo é >78 kg/hl. Aquí volveu destacar, entre as 10 mellores, a variedade Scintilla.
- **Perfil do gran:** interesan perfís non inferiores a 60% e, a ser posible, >70%. Aquí destacaron entre as 10 mellores Aranda e Abegondo (ambas as dúas do CIAM), e foi Scintilla a que presentou peor perfil de gran en ambas as dúas localidades.

Cando as variedades ideais agronomicamente (Sy Feeditop e Sy Multipass) se compararon coas variedades ideais na moenda, as variedades máis vítreas, óptimas para a moenda, resultaron ser as de menor rendemento. Isto fai que deba acadarse un compromiso entre calidade agronómica e calidade de moenda. Por este motivo, as

variedades finalmente seleccionadas como mellores candidatas para a produción de sémola cervexeira resultaron ser: **Mas 25T, SY Fanatic e SY Multipass.**

Conclusiones

Cando se comparou a idoneidade agronómica de 20 variedades de millo para producir sémola cervexeira, identificáronse dúas variedades idóneas para Galicia: Sy Feeditop e Sy Multipass. Cando se combinaron como criterios de selección os parámetros agronómicos cos parámetros de moenda, as mellores variedades resultaron finalmente ser: Mas 25T, SY Fanatic e SY Multipass. Estas variedades foron seleccionadas para ensaiar no ámbito da gran parcela. No artigo orixinal pódense atopar táboas cos parámetros de todas as variedades ensaiadas.

Este traballo recibiu un premio á mellor comunicación no apartado de Producción Vexetal presentada na 57ª Reunión Científica da Sociedade Española de Pastos, en recoñecemento á súa innovación e singularidade. 🌿



Sondas de 0-30 cm, 30-60 cm e 60-90 cm de profundidade

INTERPRETACIÓN DAS ANÁLISES DE SOLO PARA UNHA FERTILIZACIÓN RACIONAL DO MILLO FORRAXEIRO

Autores artigo orixinal: D. Vázquez Vilarelle, M.I. García Pomar, D. Báez Bernal e V. García Souto

En: *Afriga*, no 128, pp. 44-57. 2017

As análises do solo son unha ferramenta fundamental para o cálculo das necesidades de fertilización dos cultivos. Pero antes de mandar analizar o solo, é indispensable obter mostras que representen fielmente a totalidade da parcela.

Se a parcela fose máis ou menos uniforme, percorreriámola en zigzag e tomaríamos 15-20 submostras cunha sonda de mostraxe ou cunha pa, a unha profundidade onde estean concentradas a maior parte das raíces do cultivo (no caso do millo, ata 30 cm). Logo de mesturalas nun caldeiro limpo (ollo!), a mostra reducirase proporcionalmente á cantidade que solicite o laboratorio (con frecuencia, 1 kg). Para isto último acostuma aplicarse a “redución por cuarteo”: facemos un montón coa terra, dividímolos en catro partes iguais, tomamos dúas partes situadas en diagonal e descartamos as outras dúas. Se a parcela fose irregular, dividímolos en tantas “subparcelas” como fose necesario, e aplicamos este mesmo protocolo a cada unha. Como é lóxico, non debemos facer a análise ata pasados 2-3 meses despois dunha fertilización, ou pasado un ano despois dun encalado.

A análise do solo proporciona información a dous niveis relevantes:

1. Contido en nutrientes: analízanse principalmente as cantidades de nitróxeno, fósforo, potasio, calcio e magnesio que estean accesibles para as plantas, é dicir, aquelas formas dos nutrientes no solo que poden ser utilizadas polos cultivos.

2. Características que afectan a absorción deses nutrientes: pH, acidez, carbono, materia orgánica, relación carbono/nitróxeno, condutividade eléctrica e capacidade de intercambio catiónico, principalmente.

A continuación imos ver en detalle cada un destes compoñentes.

• **Nitróxeno.** É o motor do crecemento, e contribúe a aumentar a superficie foliar, así como o contido proteico e a dixestibilidade da forraxe. O número que dá a análise refírese ao nitróxeno total, que é a suma do **nitróxeno orgánico** non dispoñible para a planta e unha parte pequena do **nitróxeno inorgánico** ou mineral (nitratos e amonio), pois a maior parte pérdese polo procesamento da mostra. Ao contrario que outros elementos máis estables, o nitróxeno do solo está en constante cambio debido a repetidas perdas por lixiviación e repetidas ganancias por mineralización, ambas as dúas difíciles de cuantificar. Por este motivo, a fertilización neste nutriente adoita consistir en achegar o que o cultivo de millo vai extraer. Esta cifra estímase en **190 kg de N/ha** (se consideramos unha produción de 20 t/ha de materia seca de millo forraxeiro). Se fertilizamos con xurro, haberá que ter en conta as perdas por volatilización. E se fertilizamos coa incorporación previa dunha leguminosa, haberá que reducir esta cantidade en 125 kg/ha, é dicir, engadir só 65 kg de N/ha.

• **Fósforo.** O millo precisa do fósforo de maneira moi temperá, despois da xerminación, para favorecer o desenvolvemento das raíces e dos ápices vexetativos. Se o nivel de fósforo é medio (16-25 ppm), faremos unha fertilización de mantemento, consistente en subministrar o que se estima que o cultivo de millo vai extraer (**70 kg de P₂O₅/ha**). Se o nivel de fósforo fose moi baixo ou baixo (<15 ppm), fariamos unha fertilización de corrección máis unha fertilización de mantemento coa cantidade arriba indicada. Pola contra, se o solo fose rico en fósforo (>45 ppm), non utilizaríamos fertilizante fosfórico. Os solos das explotacións galegas de vacún de leite son con frecuencia ricos en fósforo.



Espectrofotómetro de absorción atómica (para lectura do Ca, Mg, Na e K) (esq.) e espectrofotómetro de UV-visible (para medida de P asimilable)

- **Potasio.** Xoga un importante papel en procesos como o uso eficiente da auga, a redución do encamado (reforzo das paredes celulares) ou o aumento da resistencia ás xeadas, ademais de contribuír á fabricación dos amidóns. Do mesmo xeito que co fósforo, en solos cun contido medio en potasio (121-240 ppm) achegaremos unha fertilización de mantemento que repoña o que o cultivo consome, estimado en **200 kg de K₂O/ha**. Se o solo fose baixo en potasio (61-120 ppm), habería que facer unha fertilización de corrección máis unha fertilización de mantemento.

- **Calcio e magnesio.** O calcio intervéñen na formación das paredes celulares e mellora a resistencia ás enfermidades. O magnesio é clave na fotosíntese, activa a transferencia de enerxía na planta e intervéñen na mobilización do fósforo. As cantidades proporcionadas polo laboratorio para estes dous elementos veñen expresadas en moles por quilogramo. Lecturas inferiores a 4 cmol/kg para o calcio e a 0,7 cmol/kg para o magnesio son insuficientes e esixirán fertilizacións de corrección. Cando o solo é ácido, como é frecuentemente o caso en Galicia, realizamos a fertilización con calcio dun modo indirecto mediante o encalado. Para mellorar o magnesio, recoméndase encalar con dolomita (carbonato cálcico magnésico) ou con calcaria magnesiana. As extraccións que realiza o millo, que determinan a fertilización de mantemento, estímense en **40 kg de CaO/ha** e **50 kg de MgO/ha**. Os solos galegos son xeralmente moi pobres

nestes dous elementos, e máis da metade das explotacións galegas de vacún de leite non acadan os niveis mínimos de Ca (4 cmol/kg) e Mg (0,7 cmol/kg).

Pasamos agora a repasar as características físicas do solo que afectan a dispoñibilidade destes elementos.

- **pH.** Cada cultivo ten un rango específico de pH idóneo. Cando o pH do solo é excesivamente baixo (ácido) para un cultivo determinado, a planta sofre debido a: 1) unha maior dispoñibilidade de elementos tóxicos como aluminio ou manganeso, 2) unha carencia de calcio e 3) un efecto depresivo na mineralización do solo polos microorganismos da materia orgánica. No caso do millo, o rango de pH óptimo é 5,8-6,2. Como a maior parte dos solos galegos son ácidos (pH entre 5,1-6,3), cómpre subir o pH mediante o encalado. Durante o encalado, os ións básicos de calcio ou magnesio substitúen os ións ácidos de hidróxeno, e prodúcese así a corrección da acidez.

- **Complexo de cambio, capacidade de intercambio catiónico, acidez de cambio e aluminio de cambio.** Estes son parámetros moi relacionados. Prestade atención pois imos definilos un a un. O “complexo de cambio” refírese ás partículas arxilosas e os coloides orgánicos capaces de intercambiar ións coa solución do solo. A “capacidade de intercambio catiónico” é a suma dos catións cambiábeis máis abundantes

do solo (Al^{3+} , H^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e Na^+). É un parámetro que subministra información sobre o contido destes elementos asimilables pola planta. Para un mesmo contido de materia orgánica, a capacidade de intercambio catiónico aumenta a medida que reducimos a acidez. É dicir, canto maior é a lectura do pH, maior é a dispoñibilidade de nutrientes. A “acidez de cambio” é o grao de saturación do complexo de cambio pola acidez cambiante (formada por H^+ , Al^{3+} e Mn^{2+}). Nos solos ácidos de Galicia o “aluminio de cambio” (% Al) é o compoñente principal da acidez de cambio. Este parámetro é importante porque, ademais de polo pH, a necesidade de encalado vén determinada polo valor do aluminio de cambio, é dicir, polo grao de saturación en aluminio do complexo de cambio. Existen táboas que nos indican a cantidade de encalado en función do % Al do solo. Para encalar con produtos diferentes aos utilizados nestas táboas cómpre facer o cálculo baseado no “poder neutralizante” de cada composto. Os seguintes materiais están ordenados de maior a menor poder encalante en estado puro: cal vivo, cal apagado, dolomita e calcaria. Loxicamente, canto menor sexa a porcentaxe de riqueza máis diminúe o poder encalante.


- **Carbono e materia orgánica.** O carbono dos solos está presente en catro formas principais: 1) carbonatos minerais; 2) formas moi condensadas de composición próxima ao carbón elemental (carbón vexetal); 3) residuos, alterados e bastante resistentes, de plantas, animais e microorganismos (denominado humus); e 4) residuos orgánicos pouco alterados de plantas, animais e microorganismos. En Galicia, onde os solos teñen pouco compoñente de carbono mineral, podemos dicir que a materia orgánica (MO) é proporcional ao carbono total. A materia orgánica é un parámetro fundamental na capacidade de produción do millo forraxeiro pois mellora: 1) a capacidade de reserva da auga, 2) a capacidade de intercambio catiónico, que achega unha reserva de nutrientes de lenta liberación e 3) a actividade microbiana, que facilita a mineralización. Afortunadamente, os solos galegos son moi ricos en materia orgánica, con valores entre 5-14%.

- **Relación C/N.** Este parámetro, fácil de obter dividindo os contidos de carbono e nitróxeno

do solo, achega certa información sobre a saúde do solo. Está influído por procesos de oxidación de compostos carbonados, por un lado (que diminúen o C/N), e procesos de nitrificación con posterior absorción polo cultivo e de lixiviación do N, por outro (que aumentan o C/N). En climas temperados este parámetro tende a estabilizarse en valores entre 10-12. Valores baixos indican un esgotamento do solo.

- **Condutividade eléctrica.** Mide a salinidade do solo. Cando a salinidade é elevada os cultivos secan porque non poden absorber auga debido á presión osmótica exercida polos sales presentes na solución do solo. A condutividade exprésase en *siemens por metro*. Cando o valor da análise é inferior a 0,2 dS/m, non hai problema de salinidade. En Galicia son infrecuentes os problemas de salinidade.

Conclusiones

Unha boa análise de solo comeza cunha boa mostraxe. No laboratorio analízanse non só os nutrientes principais (P, K, Ca e Mg), senón tamén as características do solo que poden influír nestes nutrientes (MO, C/N, pH, %Al). Para calcular as necesidades de fertilización do millo forraxeiro, debemos basearnos en: 1) a análise do solo; 2) as extraccións de nutrientes que fai o millo; e, por último, 3) a posible utilización dos recursos propios da explotación, tales como o xurro. A idea é tender a unha produción sustentable. Recomendamos a lectura do artigo orixinal, de fácil comprensión e repleto de táboas informativas das cantidades de fertilizante que cómpre utilizar dependendo das lecturas da análise de solo (https://issuu.com/transmediacomunicacion/docs/afriga_128_galego_1r). 



UTILIZACIÓN DE CUNCHA DE MEXILLÓN EN COMBINACIÓN CON XURRO PARA A FERTILIZACIÓN DE PRADEIRAS

Autores artigo orixinal: M.D. Báez Bernal, J. F. Castro Ínsua, A. Louro López e J. Valladares Alonso

En: "Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción", pp. 431-438. Ed. Sociedad Española para el estudio de los pastos. 2012

En Galicia xérase unha gran cantidade de residuos en forma de cuncha procedentes da industria do mexillón e outros bivalvos. Tradicionalmente, estas cunchas véñense utilizando como fertilizante nas parcelas próximas ao mar, xunto con algas e restos de mariscos. A cuncha de mexillón está composta principalmente por carbonato cálcico (95-99%), ideal para corrixir a acidez que presentan moitos solos galegos. Completan a súa composición un 1-5% de materia orgánica e unha pequena cantidade doutros nutrientes (nitróxeno, fósforo, xofre, magnesio e potasio).

Este traballo tivo lugar no Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo hai xa uns anos, pero pareceunos interesante recuperalo dado o seu valor práctico. O obxectivo do ensaio foi estudar a evolución da fertilización e a capacidade de produción de forraxe dunha parcela fertilizada durante dous anos con xurro de vacún mesturado con cuncha de mexillón.

Implantación do ensaio

O solo da parcela do ensaio tiña unha textura franco limosa, cunha pradeira de máis de 5 anos formada por unha mestura de raigrás inglés (*Lolium perenne L.*), trevo violeta (*Trifolium pratense L.*) e trevo branco (*Trifolium repens L.*).

O xurro tiña unha composición media típica (ver artigo orixinal para a composición exacta e volumes empregados).

A cuncha de mexillón foi transformada previamente ao seu uso do seguinte xeito:

1. lavado con auga doce para eliminar o sal;
2. tratamento térmico a 500°C para reducir a humidade e a materia orgánica residual, e finalmente,
3. moído ata un tamaño de partícula de 63 µm (ver artigo orixinal para a composición final).

O tamaño de cada subparcela foi de 12 x 6 m e o deseño experimental foron bloques ao azar con 3 repeticións.

Os tratamentos comparados foron os seguintes:

- **XV** = xurro de vacún aplicado dúas veces ao ano (primavera e outono) por inxección cunha cisterna con discos que facía cortes no terreo de 3-6 cm de profundidade, a 15 cm de distancia entre eles.
- **XV + 500 CM**
- **XV + 1000 CM**
- **XV + 1500 CM**

Estes tres tratamentos son como o "XV" pero con 500, 1000 e 1500 kg/ha, respectivamente, de cuncha previamente mesturada co xurro.

- **Control** = sen achega de fertilizantes.

A continuación imos ver o impacto destes tratamentos na evolución da parcela. En concreto, monitorizáronse os seguintes parámetros:

- Propiedades químicas do solo: pH, catións de cambio e elementos asimilables;
- Evolución da produción de forraxe;
- Evolución da calidade da forraxe.



Cuncha tras ser lavada, quentada a 500°C e moída

Evolución das propiedades químicas do solo

1. O efecto da utilización de cuncha de mexillón (XV + CM) observouse de forma rápida (5 meses tras a primeira aplicación), cun **incremento do pH e un descenso da porcentaxe de saturación do aluminio**, que foi maior no tratamento que recibiu maior cantidade de cuncha (XV + 1500 CM).
2. A incorporación da cuncha de mexillón **amentou significativamente o Ca²⁺**, que chegou a acadar valores de 6 meq/100 ml. A

relación Ca/Mg aumentou ata valores de 12,7, en contraste co tratamento só con xurro (6,0) ou co control (6,2).

3. Ao principio, **o K⁺ diminuíu** nas parcelas tratadas con cuncha de mexillón, pero este efecto desapareceu ao final do experimento (segundo ano) e mantívose en valores de fertilidade media en todas as parcelas (121-240 mg/L). Aínda así, a extracción de K⁺ foi maior nas parcelas tratadas con cuncha. As relacións K/Mg víronse pouco afectadas e mantivéronse nun rango óptimo en todas as parcelas.

Evolución da produción de forraxe

1. No primeiro ano non se observaron diferenzas na produción de materia seca nas parcelas tratadas con cuncha de mexillón respecto ás que recibiron só xurro. Foi no segundo ano cando, naquelas tratadas con cuncha, empezaron a observarse lixeiros incrementos, malia que non significativos.
2. A cuncha de mexillón **favoreceu a persistencia do trevo** nas parcelas, en contraste coas parcelas que recibiron soamente xurro,



Inxección de xurro con cuncha de mexillón engadida



Outros bivalvos ricos en carbonato cálcico son tamén unha fonte fertilizante

nas que se viu favorecida a persistencia das gramíneas. Este efecto estimulante do N do xurro sobre as gramíneas é ben coñecido.

Evolución da calidade da forraxe

1. Non se observaron diferenzas entre tratamentos respecto aos parámetros de calidade da forraxe estudados (materia orgánica, proteína bruta, fibra neutro deterxente, fibra ácido deterxente e dixestibilidade da materia orgánica).

2. Como era de esperar, o corte de outono presentou un contido en nitróxeno e en fibra notablemente superior ao do resto das estacións, efecto presente en todas as parcelas e independente da adición da cuncha.

Conclusión

A aplicación da cuncha de mexillón en combinación co xurro reduciu a acidez do solo, mellorou os parámetros de fertilización da parcela e favoreceu a persistencia do trevo, comparado coa utilización soamente de xurro. Ademais, non tivo ningún efecto negativo na cantidade ou calidade da forraxe. Os autores recomendan a utilización da cuncha de mexillón para lograr reducir custos resultantes da compra de fertilizantes e encalantes. 🍀



PARÁMETROS DE CRECEMENTO E CARACTERÍSTICAS DO CANAL DE MACHOS CASTRADOS DA RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN SACRIFICADOS A DISTINTAS IDADES

Autores artigo orixinal: S. Crecente, C. Calvo, M. López, N. Díaz, D. Díaz e T. Moreno

En: ITEA-Inf. Tec. Econ. Agrar. 115(4): 360-375, 2019

Os becerros da raza Holstein-Friesian (HF) adoitan venderse con pouca idade, pouco despois do parto, e case sempre a baixo prezo, con destino a cebadeiros intensivos onde normalmente son sacrificados antes do ano de vida. Nos cebadeiros, estes animais son menos eficientes na produción de carne que outras razas e, ademais, a súa carne non está amparada por ningunha marca de calidade. Por iso, moitas granxas decidíronse a realizar cruzamentos de tipo industrial con razas cárnicas para obter animais que teñan mellor venda.

Unha alternativa pode ser criar estes becerros ata idades máis elevadas, co que se obterían canais con máis peso e máis graxa, destinados ao mercado de carne de vacún maior. Neste tipo de produción utilízanse normalmente animais castrados, xa que así aumenta o contido de graxa do canal e da carne e facilítase o manexo.

Por outra banda, se se crían os animais ata unha idade elevada, para reducir os custos de produción, deben introducirse na dieta pastos e forraxes conservados, o que permite aforrar en consumo de concentrados.

Con estas premisas, o obxectivo deste estudo foi determinar a idade óptima de sacrificio de machos castrados da raza HF cun sistema de manexo semiextensivo baseado no consumo de pastos e forraxes para obter un canal de calidade cun alto contido graxo. Para levar a cabo este obxectivo estudáronse os parámetros de crecemento e características do canal.

Manexo animal

Utilizáronse 32 machos HF procedentes do rabaño de produción leiteira do CIAM. Os animais castráronse no primeiro mes de vida e incluíronse no ensaio cando acadaron os 240-300 kg de peso vivo. Fixéronse 4 grupos: grupo 1.5 (8 machos sacrificados con ano e medio), grupo 2.5 (8 machos sacrificados con dous anos e medio), grupo 3.5 (9 machos sacrificados con 3 anos e medio) e grupo 5 (7 machos sacrificados con 5 anos).

Cando houbo dispoñibilidade de pasto, os animais aproveitaron de xeito rotacional parcelas con herba a libre disposición ata que se estimaba que a altura do pasto era menor de 6 cm, por considerarse que podía limitar o crecemento dos animais. Cando non había pasto ou era de baixa calidade, os animais consumían na corte ensilado de herba a libre disposición e un suplemento de 1.5 kg de concentrado por animal e día. Durante os 7 meses previos ao sacrificio subministróuselles un suplemento de ceba de 6 kg de fariña de millo por cabeza e día (suprimindo o concentrado na corte). Os animais foron sacrificados no inicio do verán, e estiveron en pastoreo durante toda a primavera ata o sacrificio.

Análise estatística

A análise estatística realizouse co paquete estatístico SAS tendo en conta a idade de sacrificio. Para saber se as medias de cada grupo de idade eran diferentes estatisticamente empregouse o test Duncan, un test que vai



Aspecto dos distintos grupos do ensaio no momento próximo ao sacrificio

comparando as medias dos grupos de dúas en dúas para saber se son iguais ou non.

Parámetros de crecemento

Controlouse o peso vivo dos animais a intervalos regulares de 1-2 meses para calcular a ganancia media diaria (GMD) de cada un dos grupos ao longo da súa vida. En xeral, a GMD foi máis baixa a medida que aumentou a idade de sacrificio. Observouse que cando os animais saían a pastoreo, baixaban de peso, aínda que se recuperaban con rapidez debido ao crecemento compensatorio. Non obstante, durante a fase de ceba non é recomendable o cambio de alimentación da corte ao pasto, sobre todo nos animais con máis idade, pois a diminución de peso non se puido compensar posteriormente. No grupo dos animais sacrificados con 5 anos, as ganancias de peso obtidas na fase de ceba foron relativamente altas (0.74 kg/día), o que indica que aínda podería haber marxe para alcanzar o peso máximo.

Peso, clasificación e medidas do canal

Ás 24 horas do sacrificio recolleuse o peso do canal, a clasificación oficial da conformación SEUROP (valorada en 18 puntos, de 1=P- a 18=S+) e o engraxamento (valorado en 15 puntos, de 1=- 1- a 15= 5+). No medio canal esquerdo realizáronse unha serie de medidas, tanto de espesor como de lonxitude, que abranguen as distintas rexións corporais e que permiten a comparación obxectiva entre os canais. Ademais das medidas, calculouse o índice de compacidade do canal (que se obtén dividindo o peso do canal pola lonxitude).

Segundo a normativa, os animais dos grupos G1.5, G2.5 e G3.5, debido a que foron sacrificados con menos de 48 meses, clasificaríanse como cebóns, e os do grupo 5, entrarían na categoría de bois.

O peso do canal e o rendemento do canal aumentaron coa idade de sacrificio. Para pesos



Peso, clasificación e aspecto dos canais dos diferente grupos do ensaio

similares, o rendemento do canal dos machos HF castrados sempre foi inferior a outro tipo de animais, como poden ser os machos HF enteiros, os machos HF cruzados (enteiros ou castrados) ou os machos castrados de razas cárnicas. En canto á clasificación do canal, a conformación e o estado de engraxamento melloraron ao aumentar a idade de sacrificio, aínda que os niveis de graxa da cobertura non foron altos en ningún grupo. As medidas do canal e o índice de compacidade (ICC) aumentaron, en xeral, a medida que aumentou a idade.

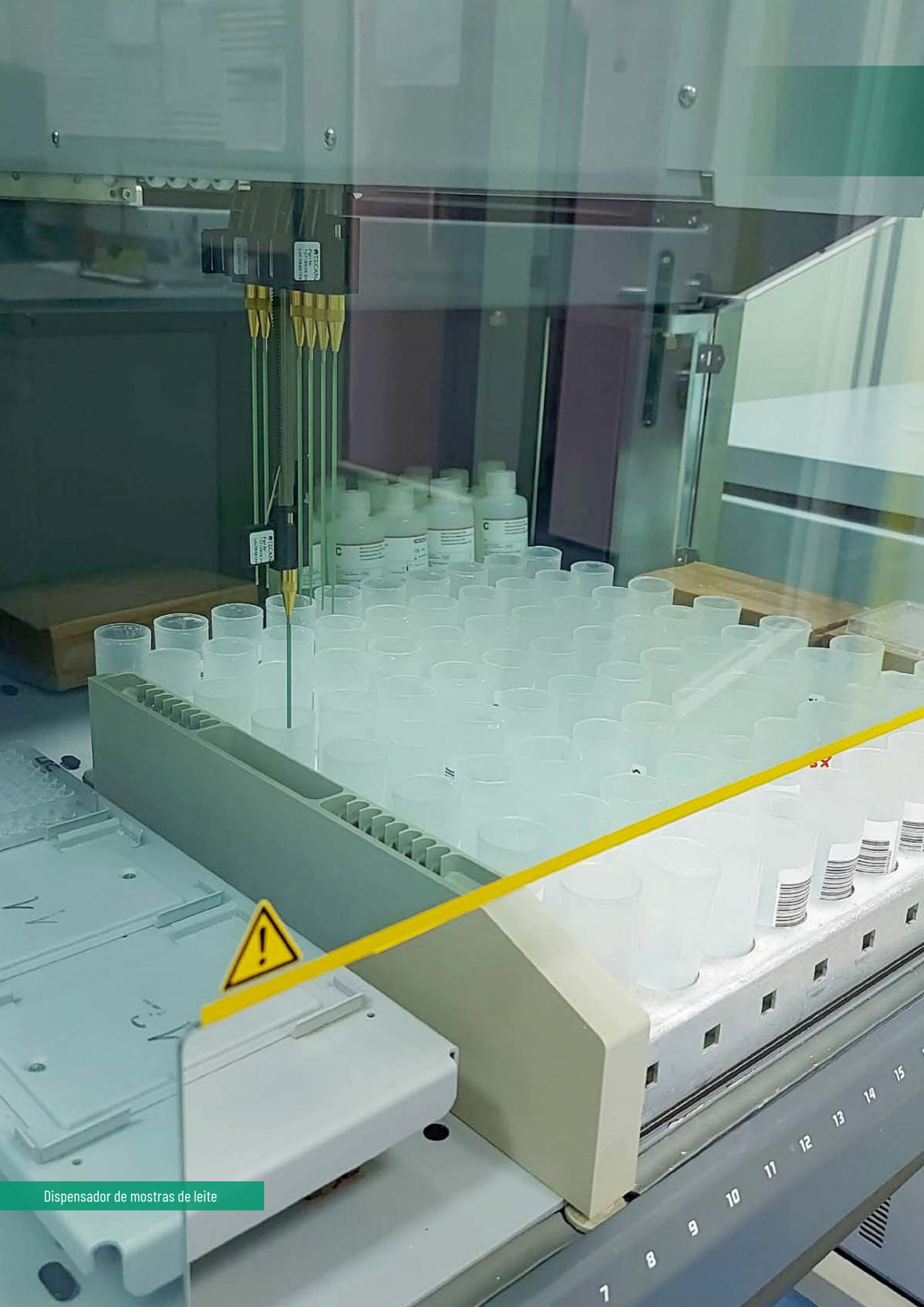
Despezamento do canal

Ás 72 horas do sacrificio recolleuse o peso das pezas comerciais e tamén se calculou a porcentaxe de cada peza comercial dentro do canal, así como a proporción de pezas de diferente calidade. En xeral, a proporción total de pezas comerciais diminuíu coa idade. A proporción de óso tamén diminuíu coa idade,

e a de recortes aumentou, o que pode deberse a que os recortes son na súa maior parte graxa, e a graxa aumentou de forma significativa co peso canal. Con respecto á categoría das pezas comerciais, non houbo diferenzas significativas na proporción de pezas de categoría extra, porén diminuíron as de primeira e segunda a medida que aumentou a idade, e aumentaron as de terceira categoría.

Conclusión

Con este sistema de produción, as ganancias de peso redúcense a medida que aumenta a idade de sacrificio. O rendemento e a clasificación dos canais melloran coa idade, pero aínda así non conseguen alcanzar clasificacións altas para un mercado de vacún maior de alta calidade. O aumento da idade non afectou a proporción de pezas de categoría extra, pero si as de primeira e segunda, que diminuíron, aumentando as de terceira. 🍀



Dispensador de mostas de leite

GRUPO FOCAL EIP-AGRI PARA “SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE ROBUSTOS E RESILIENTES”

Autores artigo orixinal: R. Bodas, M. Brady, V. Brocard, M. Coppa, M. Haskell, G. Hoffmann, A. Liimatainen, P. Llonch, K. Lund Lecornu, D. Mirbach, J. Pires, M. Speroni, K. Wosnitza, C. Resch, R. Schreuder, Q. Onega e K. Sirpa

En: "EIP-AGRI Focus Group on Robust and resilient dairy production". www.eip-agri.eu. Ed. EIP-AGRI. 2018

A Comisión Europea creou en 2012 a Asociación Europea de Innovación para a Produtividade e a Sustentabilidade Agrícola (coñecida polas súas siglas en inglés EIP-AGRI), co obxectivo xeral de fomentar un sector agrícola e forestal competitivo e sustentable. A partir de 2013 formáronse dentro desta asociación 13 grupos temáticos ou grupos focais EIP-AGRI.

Os grupos focais EIP-AGRI poden chegar a estar constituídos ata por vinte expertos no ámbito da tarefa que se pretende abordar, e pódense atopar agricultores, asesores, investigadores, representantes da industria agraria ou ONG, entre outros. O obxectivo final destes grupos focais é a elaboración dun informe público no que se definen os obxectivos básicos que se deben abordar tanto nos grupos operativos como na investigación no tema proposto en cada grupo. Os informes obtidos co traballo destes grupos poden encontrarse nas respectivas páxinas incluídas na web da EIP-AGRI (<http://www.eip-agri.eu>).

Un dos grupos que se estableceu foi o grupo focal “Sistemas de produción leiteiros robustos e resilientes”. Neste grupo a Axencia Galega da Calidade Alimentaria participou a través do CIAM coa colaboración do doutor Cesar Resch Zafra como coordinador dos expertos, asemade no equipo “facilitador” participaban outros tres integrantes, dous deles da EIP-AGRI e un máis que era unha funcionaria da Dirección Xeral de Gandería da Comisión Europea.

Este equipo facilitador tiña a función de dirixir e orientar un equipo máis amplo que estaba formado por un total de vinte especialistas en distintos ámbitos, científico, gandeiro e representantes da industria. No grupo participaron expertos de 14 nacionalidades

diferentes, e o resultado final foi un informe publicado en abril de 2018 do que a continuación damos unhas brevísimas pinceladas. O informe final pódese atopar na seguinte ligazón https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_fg_robust_resilient_dairy_farming_final_report_2018_en.pdf.

Os sistemas de produción leiteiros son sistemas moi competitivos e deberían poder soportar cambios externos. O obxectivo desexable sería identificar aquelas condicións que favorecesen que as granxas fosen capaces de manter unha alta eficiencia produtiva tendo características que lle permitisen adaptarse sen perda de competitividade a unha ampla variedade de factores que afectasen a eses niveis de produción e tendo en conta, ademais, os diferentes sistemas de produción.

Nas súas reunións, este grupo centrouse no estudo de cinco puntos para conseguir identificar as condicións que favorecesen a fortaleza e a resiliencia entre os distintos niveis de produción (de animal individual, de rabaño ou de sector):

- Ir cara á utilización de sistemas gandeiros de precisión mediante a implementación de distintos métodos de recollida de datos e a integración desa información.
- Poñer a punto programas que revisen e validen os sistemas de produción para a aplicación de boas prácticas.
- Integrar unha selección de indicadores que subministren información individualmente do rabaño e do sistema de produción.
- Identificar as cualidades e coñecementos que debe ter un gandeiro.

- Fomentar aqueles aspectos socioeconómicos que teñan en conta programas de desenvolvemento para o sector lácteo, tanto no ámbito rexional como nacional e comunitario.

A reflexión que levaron a cabo, tendo como base estes puntos, permitiu orientar sobre que aspectos era necesario investigar ou innovar. Tamén se identificaron unha serie de indicadores relacionados con aspectos como a produción, o medio, o benestar e a sanidade animal e condicionantes de tipo social nos distintos niveis considerados:

- no animal individual: índices que cómpre ter en conta nos cruzamentos, indicadores reprodutivos e tamén a capacidade de aproveitar distintas fontes de alimentación.
- na granxa: capacidade para obter fontes de alimentación autosuficientes, cantidade de antimicrobianos usados e produción media diaria durante a vida do animal.
- condicionantes de tipo social: aproveitamento de recursos alimenticios e hídricos e a utilización de antimicrobianos.

Os expertos discutiron que factores poden contribuír ao éxito ou fracaso para avanzar cara aos sistemas de produción robustos e resilientes, e para iso tiveron en conta catro aspectos:

- Tendo en conta a “gandería de precisión”: a capacidade de recoller e usar datos dun xeito asequible e que resulten útiles para o

gandeiro mediante as metodoloxías propias desta gandería de precisión.

- En canto aos sistemas de produción: posta a punto de programas de validación de boas prácticas nos sistemas de produción tendo en conta aspectos que decotío non se consideran, como poden ser a volatilidade económica ou a variación de factores ambientais ou sociais.
- Indicadores: integración dunha serie de indicadores nun índice que achegue información e permita avaliar a robustez e a resiliencia individualmente do rabaño e do sistema. Estes índices deberían ser asequibles, fiables e estar consensuados, ademais de ser facilmente entendibles tanto polos gandeiros como polos consumidores.
- O currículo do gandeiro: habería que definir que calidades e coñecementos se adaptan mellor a cada tipo de gandeiro e buscar métodos de poñer estes coñecementos ao seu alcance, ademais de vencer a resistencia do gandeiro ao cambio, informando e incentivando a adopción de sistemas máis robustos e resilientes. Tamén sería necesario o desenvolvemento de programas que favorezan o recambio xeracional.

Nestas reunións tamén se identificaron un grupo de necesidades que habería que investigar e que se relacionan, por exemplo, coa validación e integración dos índices e indicadores, a produción de alimentos para os animais, a busca de animais máis adaptados a cada sistema de produción, a



Traballo do gabinete no Ministerio de Agricultura de Zagreb (Croacia) (esq.) e visita a unha explotación de leite próxima a Edimburgo (Escocia)



Sala de muxidura (Foto Javier Villaamil)

utilización máis eficiente das fontes dispoñibles, ou o mellor coñecemento das demandas dos consumidores. Tamén se discutiron unha serie

de ideas que sería necesario desenvolver a través de grupos operativos, entre as cales estarían, entre outras:

- o estudo do uso das metodoloxías da gandería de precisión,
- a identificación de factores que conseguisen mellorar a calidade de vida dos gandeiros e fixesen máis atractivo o traballo nas granxas leiteiras,
- as habilidades e coñecementos que necesita un gandeiro,
- favorecer a comunicación entre gandeiros e consumidores, e
- transformar os indicadores en marcas de calidade.

Os informes parciais pódense consultar no seguinte enderezo: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/content/focus-groups/robust-and-resilient-dairy-production-systems>. 🍀



OS LAMEIROS DE REGA. SISTEMAS AGRARIOS ANCESTRAIS DE ALTO VALOR CULTURAL, NATURAL E PAISAXÍSTICO

Autores artigo orixinal: J. Castro Ínsua, J.E. López Díaz e V. Álvarez Valín

En: "Innovación Sostenible en Pastos: Hacia una Agricultura de Respuesta al Cambio Climático", pp. 1-44. Ed. Sociedad Española de Pastos. 2016

Introdución

Os lameiros de montaña son prados singulares que utilizan a rega, fundamentalmente no inverno, para protexer a vexetación dos danos por conxelación, e polo tanto permitir uns rendementos de forraxe superiores aos prados non regados. Estes prados son considerados como superficies agrarias de alto valor natural polo súa riqueza botánica. Os lameiros ancestrais están desaparecendo en toda Europa, tanto pola intensificación da produción agraria como polo abandono, debido ao despoboamento e envellecemento da poboación nestas zonas de montaña, co que se está a perder o alto valor ecolóxico destes hábitats. Actualmente aínda quedan "reliquias" destes sistemas agrarios, sobre todo no norte de Portugal, onde si están valorados e estudados, pero non é así en Galicia.

A rega "de lima" no nacemento do río Lor, Fonlor (O Cebreiro)

Nos montes do Cebreiro nace o río Lor, e uns poucos metros máis abaixo, no lugar de Fonlor, temos un bo exemplo dos poucos lameiros ben conservados que quedan en Galicia. A rega, chamada "*de lima*" en Portugal, aproveita a enerxía calorífica da auga que nace nas fontes e mananciais. Mediante unha complexa rede de canles, esta auga vaise repartindo polas parcelas cara ao fondo do val, de forma que queden completamente cubertas por unha fina lámina de auga en constante movemento para evitar a conxelación.

Todo este sistema produce un feo que se recolle do 15 ao 30 de xullo, o que permite manter un prado multifloral que contribúe ao mantemento da biodiversidade. Tanto os prados de feo de



Pozos de almacenamento de auga

montaña como os prados de feo de baixa altitude están catalogados como hábitats da Rede Natura.

A rega faise desde novembro a finais de marzo, e é necesario facer labores de mantemento na rede das canles de distribución para que a auga se distribúa uniformemente sobre o pasto que se necesita protexer do frío. Este manexo da auga e dos prados require de gran destreza e coñecementos ancestrais adquiridos. A rega serve tamén para fertilizar os prados cos minerais disoltos que levan as propias augas. Este sistema ten unha grande importancia no control da erosión do solo e na regulación do ciclo hidrolóxico, xa que amortecen as enchentes e facilitan a recarga dos acuíferos.

O plan de atribución entre os veciños para os dereitos de acceso á auga baséase en regras definidas e xestionadas polas propias comunidades.

Terminoloxía e descrición do sistema

Fonte/río→vanzao→presa→xanza→agua-doiro→rego→sisas ou picadoiros→prado

Vanzao: desviación de parte do caudal do río cara ás presas.

Presa: canle principal de distribución. Recibe a auga do río por medio do *vanzao*. Sitúase na parte máis alta do prado en ambas as ladeiras do val fluvial, seguindo as curvas de nivel e delimitando a superficie forestal .

Brancia: bordo da presa feito de terra.

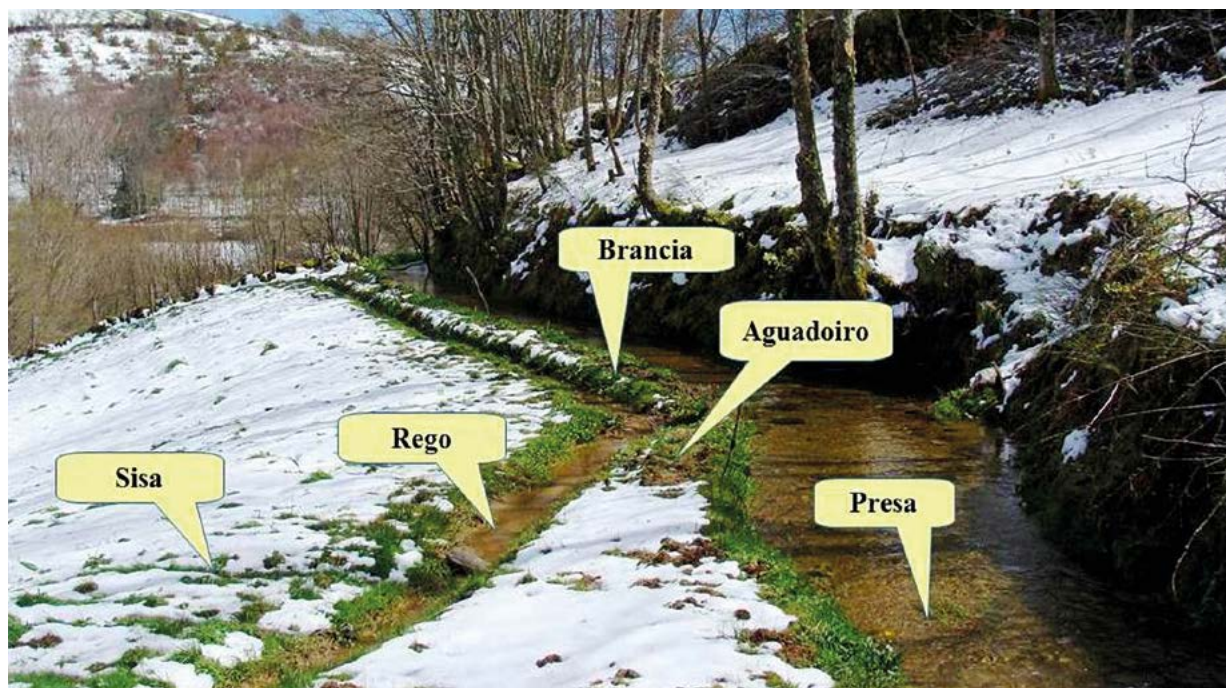
Aguadoiro: abertura na *brancia* que permite conducir a auga ao rego desde a presa.

Rego: reciben auga das presas por medio dos *aguadoiros*, en paralelo ás curvas de nivel. Distribúen a auga de forma homoxénea polo prado a través das *sisas* ou *picadoiros*.

Sisas ou picadoiros: pequenos cortes transversais nos regos, en forma de espiña de peixe, situados a intervalos de distancia de aprox. 50 cm.

Pozo: depósito de auga situado na parte alta do val, á altura das presas, que serve para acumular e regular a auga de rega no verán.

Xanzas: comportas de madeira ou de pedra que desvían parte do caudal da presa para os regos. Desde as mesmas fontes, unha parte do caudal do río desvíase por medio dos chamados *vanzaos* cara ás *presas*, que son as canles de distribución principal.



Terminoloxía tradicional do sistema

As presas ocupan a parte máis alta da ladeira do val e delimitan a fronteira entre o monte e os prados. Son paralelas ás curvas de nivel, cunha pendente mínima, e deben estar deseñadas cunha pendente, profundidade e anchura que permita distribuír a auga de forma continua e uniforme para evitar a erosión das **brancias** ou bordos de terra que delimitan o ancho e profundidade da presa.

Desde a presa a auga desvíase aos **regos** mediante as **xanzas** cara aos **aguadoiros**. Os regos reparten o caudal e distribúeno uniformemente por medio de pequenos cortes labrados en forma de espiña de peixe chamados **sisas** ou **picadoiros**.

A auga que baixa pola parcela recóllese por outro rego paralelo, e así sucesivamente ata que a auga é devolta ao río no fondo do val. Estes sistemas de rega percorren quilómetros de lonxitude e crean unha paisaxe de gran valor estético e cultural.

Conclusións

Os lameiros en Galicia son un grande exemplo de adaptación harmónica do home coa natureza, e forman unha parte fundamental da paisaxe e do patrimonio cultural das zonas de montaña

do noroeste peninsular. O abandono desta actividade pode implicar unha perda dos nosos costumes ancestrais e da nosa biodiversidade. Hai que recoñecer os beneficios do traballo destes agricultores pola posible grave perda cultural e patrimonial que suporía esquecer os coñecementos tradicionais, os cales son un exemplo dun modo de vida do home en harmonía coa natureza.

Nos últimos anos estase recoñecendo o seu gran valor como atractivo turístico pois xa existen roteiros guiados semellantes en diversas partes de Europa. En países como Suíza, Alemaña, Bélxica, Austria, Países Baixos, Suecia, Gran Bretaña e Francia estase a traballar nunha solicitude para recoñecer os “lameiros” como patrimonio mundial da UNESCO.

A implementación da nova PAC, e en concreto os ecoesquemas de pastos na “**nova arquitectura verde**”, debería ser unha oportunidade para axudar a estes poucos agricultores, que usan este sistema único na montaña galega, a custodiar estes hábitats da Rede Natura, así como da paisaxe e do noso patrimonio cultural. 🌿



Xanzas para desvío de auga



A fermentación no rume dos animais contribúe á emisión de gas metano

EMISIÓNS E PEGADA DE CARBONO NAS EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS DE GALICIA

Autores artigo orixinal: G. Salcedo, D. Báez, I. García, J. Castro e C. Santiago

En: *Vaca Pinta*, no. 14, pp. 150-161, 2019

Todas as explotacións gandeiras producen **gases de efecto invernadoiro (GEI)**. Estes gases chámanse así porque contribúen a reter a radiación térmica emitida polo sol, o que fai que aumente a temperatura da superficie terrestre como se, de feito, estivese dentro dun invernadoiro. En xeral, as emisións xeradas *dentro* da propia explotación supoñen un 60% do total (ofrece grandes oportunidades de mellora), mentres que o 40% restante son emisións xeradas *fóra* da explotación, é dicir, debidas á compra de alimentos, fertilizantes, electricidade, gasóleo, plásticos, animais, etc. (máis difíciles de corrixir). Os principais GEI son o **dióxido de carbono (CO₂)**, o **metano (CH₄)** e o **óxido nítrico (N₂O)**. O CO₂ orixínase principalmente pola combustión da enerxía fósil (necesaria para a fabricación de maquinaria, electricidade, plásticos, alimentos, fertilizantes, etc.); o CH₄ fórmase no rume dos animais durante a fermentación dos carbohidratos; por último, o N₂O é o resultado da transformación do nitróxeno do solo durante os procesos de *nitrificación* (conversión de amonio a nitratos), e *desnitrificación* (conversión de nitratos a gas nitróxeno). Dos tres, **o gas maioritariamente emitido dentro das explotacións leiteiras é o CH₄**. A suma de CO₂, CH₄ e N₂O representa o que coñecemos como **pegada de carbono**.

Tipos de pegada de carbono e unidades

Precisamos distinguir entre dous tipos de pegadas de carbono: 1) a pegada de carbono parcial, ou suma de CH₄, CO₂ e N₂O e 2) a pegada de carbono total, que ten en conta, ademais, o secuestro de carbono (SC), as emisións derivadas da compra de soia (CSoia), e as emisións atribuídas ao cambio de uso indirecto

do solo (USolo). O compoñente do carbono secuestrado contribúe a aliviar a pegada de carbono (ten signo negativo), mentres que a compra de soia e as emisións por cambio do uso do solo agrávana (ten signo positivo). Antes de comparar pegadas de carbono das diferentes explotacións, necesitamos poñernos de acordo en como as imos medir. Existen tres formas de “comparar números” (tamén chamadas *unidades funcionais*):

1. por hectárea
2. por unidade de gando maior (UGM)
3. por litro de leite.

Metodoloxía utilizada para o cálculo da pegada de carbono






A información utilizada para este estudo foi obtida mediante enquisas aos gandeiros, e foi procesada mediante un modelo de simulación chamado *Dairycant* (Salcedo, 2015). Estas enquisas solicitaban información sobre todos os procesos produtivos da granxa, incluídos:

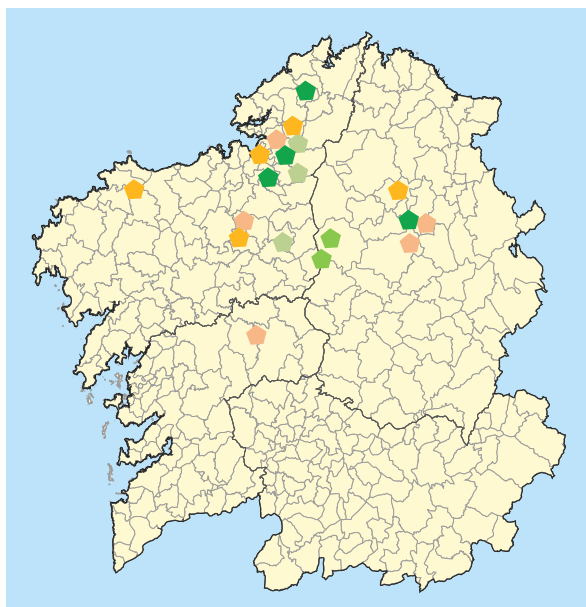
- forma de utilización das pradeiras (pastoreo ou ensilado),
- tipo de forraxe cultivada e superficie,
- forma de subministrar o alimento,
- fertilizantes utilizados,
- almacenaxe e xestión do xurro,
- consumo de enerxía e de auga.

Explotacións participantes

Segundo o resultado das enquisas, as 19 explotacións participantes pódense dividir en

5 categorías segundo a alimentación prioritaria dos animais:

1. Pastoreo ecolóxico (PE) 
2. Pastoreo convencional (PC) 
3. Ensilado de herba (EH) 
4. Ensilado de millo (EM) 
5. Ensilado de herba e de millo (EHM) 



Localización das explotacións participantes

Descricións das explotacións

Ademais da anterior clasificación, podemos salientar as seguintes características, ou tendencias, nas explotacións participantes:

1. En xeral, as explotacións **intensivas** que inclúen ensilados de millo (tipos EM e EHM) teñen un maior número de vacas leiteiras, maior superficie agrícola dedicada a cultivos forraxeiros, maior produción de leite por hectárea e maior eficiencia da utilización do nitróxeno (parámetro ao que volveremos máis adiante).

A compra de fertilizantes químicos tamén é superior neste tipo de explotación (malia que no pastoreo convencional tamén hai un importante uso de fertilizantes nitróxenos e fosfóricos).

2. Pola contra, as explotacións máis **extensivas** (tipos PE e PC), ao basear a alimentación na herba, teñen en xeral menor compra de alimento concentrado, menor produción de leite por

hectárea e menor eficiencia na utilización do nitróxeno. Nestas explotacións hai que salientar a importante porcentaxe de herba fresca na dieta dos animais (ata unha cuarta parte da dieta total).

3. As explotacións de ensilado de herba (EH) poden considerarse intermedias entre estas dúas últimas categorías.

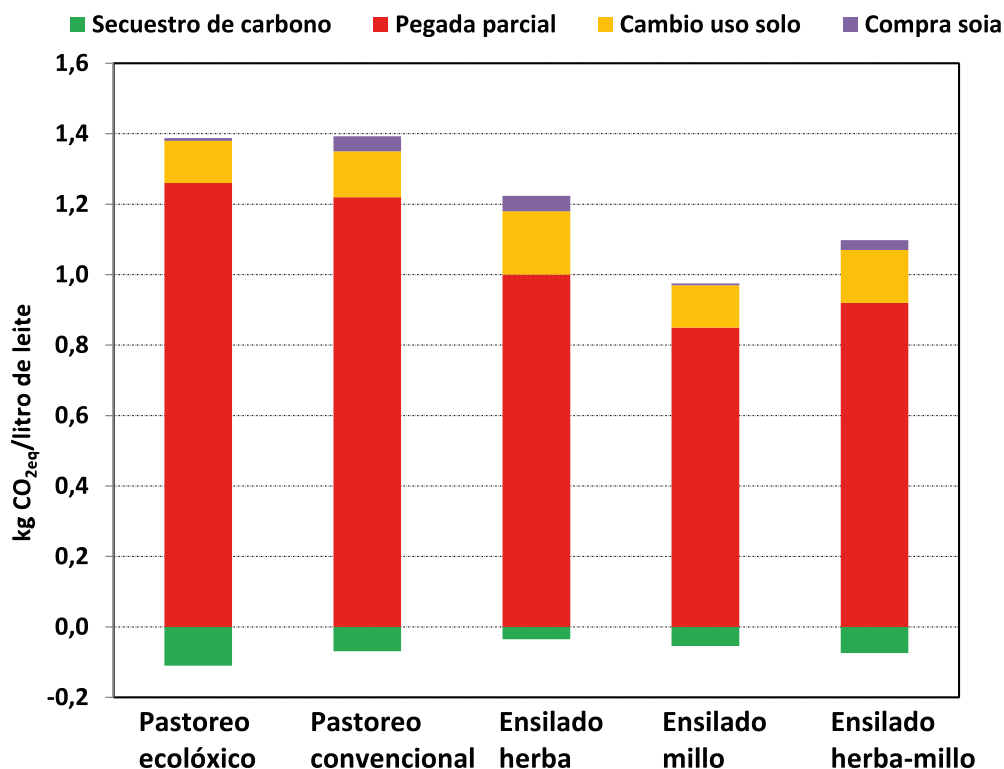
Agora imos botar unha ollada comparativa ás principais fontes de emisións para cada tipo de gas e para cada tipo de explotación.

Emisións segundo o tipo de gas

Respecto ao CO_2 e ao N_2O , as menores emisións por hectárea prodúcense nas explotacións de pastoreo ecolóxico (PE) e a maior cantidade prodúcese nas explotacións de ensilado de millo (EM). No que respecta ao CH_4 , se consideramos as emisións “por hectárea”, ou “por cabeza de gando”, as explotacións intensivas (EH, EM, EHM) emiten máis que as extensivas (PE, PC), dado o maior número de animais por hectárea. Se pola contra, consideramos as emisións “por litro de leite”, as explotacións intensivas emiten menos, debido a que producen máis litros de leite (divídese entre máis). Ademais, nas explotacións intensivas o rume dos animais emite menos CH_4 debido a que a dieta rica en amidóns (ensilados de millo e concentrados), ao fermentar, actúa como sumidoiro de hidróxeno reducindo así as emisións de CH_4 . De aí a **importancia da presenza de amidóns na dieta** e a dixestibilidade da forraxe.

Emisións segundo o tipo de explotación

En conxunto, a maior pegada de carbono, tanto parcial como total, expresada tanto **por hectárea como por unidade de gando**, corresponde ás explotacións de ensilado de millo (EM), e a menor pegada corresponde ás explotacións de pastoreo ecolóxico (PE). Pero ollo!, se consideramos a pegada de carbono parcial **por litro de leite**, o resultado, de forma similar que anteriormente, é todo o contrario: a menor pegada corresponde ao ensilado de millo e a maior ao pastoreo



Emisións de CO₂ nos diferentes tipos de explotacións segundo a súa orixe

ecolóxico e ao pastoreo convencional. Isto é debido á gran cantidade de leite producido nas explotacións intensivas. O dividir por máis litros fai que as explotacións de pastoreo contribúan comparativamente máis á pegada de carbono. Como podemos ver, o tipo de explotación con maior pegada depende, literalmente, de “como se mira”(= como se mide).

A variable mellor relacionada coa pegada de carbono dun litro de leite no conxunto das explotacións foi a **eficiencia de utilización do nitróxeno da dieta** (EUN), que se define como a porcentaxe de nitróxeno recuperado no leite ou carne respecto ao nitróxeno inxerido. Canto máis eficientemente se utiliza o nitróxeno da dieta nas vacas leiteiras, ou no conxunto do rabaño, máis nitróxeno se recupera no leite e menos en feces e ouriños, e redúcese así a pegada de carbono.

E de que magnitude de pegada estamos a falar? De media, a pegada de carbono total dun litro de leite nas explotacións galegas estudadas foi de **1,1±0,2 kg de equivalentes de CO₂**. Se analizamos esta dato máis polo miúdo, vemos que un 89% desta pegada é atribuída á produción de leite e un 11% é atribuída á venda de animais.

Cando se compararon estes valores con outros procedentes de explotacións similares de 15 países e 4 comunidades autónomas españolas, os resultados foron similares.

Recomendacións

Os autores ven neste estudo as seguintes implicacións:

- mellorar a produción de forraxes cunha rotación que inclúa leguminosas diminúe a compra de suplementos proteicos e de fertilizantes, o que fai que se reduzan as emisións de N₂O;
- mellorar a fertilización orgánica con xurro enterrado contribúe a reducir as emisións de NH₃ e, indirectamente, de N₂O;
- utilizar fertilizantes nitróxenos de liberación lenta contribúe a mitigar as emisións de N₂O;
- diminuír a proteína de concentrado, e diminuír a soia na ración, aumentaría a eficiencia de utilización do nitróxeno. Isto implica máis nitróxeno no leite e menos nas

excretas, así redúcense as emisións de gases e a pegada de carbono;

- a reserva dunha parte da superficie da explotación para o cultivo de millo permitiría incrementar a produción forraxeira, depender menos da compra de alimento, mellorar a porcentaxe de proteína no leite e reducir o metano entérico;
- potenciar o pastoreo e reducir o ensilado de herba permitiría reducir custos e enerxía nos procesos de produción de ensilado. Aproveitar a herba cando ten alta dixestibilidade da materia orgánica e adecuada fibra axuda a reducir as emisións de CH₄ e a pegada de carbono.

Conclusión

Aínda que este traballo non pode extrapolarse a todas as explotacións leiteiras de Galicia (o estudo inclúe 19 explotacións que representan só un 0,25% do total), si que axuda a coñecer mellor a saúde ambiental dos nosos sistemas leiteiros. A pegada de carbono total dun litro de leite nas explotacións estudadas resultou ser de 1,1 kg de equivalentes de CO₂. Estes valores son similares á media de 15 países e 4 comunidades da cornixa cantábrica. Os autores enumeran algunhas accións que poden axudar ás explotacións leiteiras de Galicia a reducir a súa pegada de carbono. 🍀

PEGADA DE CARBONO PARCIAL = CH₄ + CO₂ + N₂O

PEGADA DE CARBONO TOTAL = PEGADA DE CARBONO PARCIAL - CS + CSoia + USolo

TIPO DE GAS EMITIDO NAS EXPLOTACIÓNS:

- METANO 52 %
- DIÓXIDO DE CARBONO 30 %
- ÓXIDO NITROSO 17 %

POTENCIAL DE QUECEMENTO DOS GASES DE EFECTO INVERNADOIRO:

- DIÓXIDO DE CARBONO = 1
- METANO = 21
- ÓXIDO NITROSO = 310

PRINCIPAIS FONTES DE GASES INVERNADOIRO NA EXPLOTACIÓN:

- METANO ENTÉRICO 41 %
- MANEXO DO XURRO 20 %
- COMPRA DE ALIMENTOS 19 %

PEGADA DE CARBONO POR LITRO DE LEITE = 1,1 kg CO₂-equivalentes:

- ATRIBUÍDO AO LEITE 89 %
- ATRIBUÍDO Á CARNE 11 %



Centro de Investigacións Agrarias
de Mabegondo (CIAM)

www.ciam.gal

"MÁS DE 125 ANOS DE INVESTIGACIÓN AGRARIA EN GALICIA"

agroexpres