



Estado avanzado do cultivo de inverno o 15 de maio co trevo encarnado e vezas en floración e o raigrás en comezo de espigado

Comparación de tres rotacións ecolóxicas anuais de cultivos de inverno e verán en secaño na comarca da Limia

Neste artigo amosamos os resultados do ensaio levado a cabo en parcelas de secaño dunha explotación en Sandiás (Ourense), comarca da Limia, na cal se comparou o comportamento en ecolóxico da rotación de tres cultivos forraxeiros enerxéticos de verán (xirasol, sorgo e millo), cun cultivo proteico en inverno; así mesmo, pretendeuse identificar o ciclo de millo forraxeiro máis axeitado para a zona de ensaio, comparando tres ciclos FAO distintos.

Juan Valladares Alonso

Tecnólogo de cultivos

Axencia Galega de Calidade (Agacal)-Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM)

1. INTRODUCCIÓN

Segundo a análise da caracterización e proxección da produción ecolóxica en España, do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA), as exportacións de produtos ecolóxicos alcanzaron os 3.884 millóns de euros en 2024, un 27,5 % máis que no ano anterior, mentres que as importacións caeron case á metade, ata ao

redor de 782 millóns. O resultado é un saldo comercial histórico de 3.102 millóns de euros, o maior rexistrado ata o de agora.

Este contexto de fortaleza exterior confirma a consolidación de España como potencia ecolóxica e, ao tempo, permite entender mellor o peso de territorios con especializacións moi definidas. Galicia é un deses casos clave: destaca entre outros pola

súa capacidade produtiva no leite ecolóxico nos que a comunidade marca o ritmo a nivel estatal.

Dentro da gandería bovina, o eixe leiteiro ecolóxico concéntrase na cornixa cantábrica e Galicia lidéao de forma clara. A comunidade rexistra **24.296 toneladas de leite**, con **4.700 vacas de leite** repartidas en **102 explotacións**. O rendemento medio aproxímase aos **5.170 litros/vaca/ano**, basicamente con base no pastoreo, un indicador dunha base forraxeira sólida.

Así mesmo, o Fondo Mundial para a Natureza (WWF, polas súas siglas en inglés) incluíu España entre os países con maior risco de carencia hídrica na produción de alimentos e urxiu a acelerar a transición a un novo sistema alimentario sostible a nivel global.

Polo indicado, Galicia é unha gran produtora de forraxe grazas á súa climatoloxía, pero esta está cambiando cara a unha elevación das temperaturas e unhas precipitacións similares ou mesmo elevadas pero máis concentradas estacionalmente.

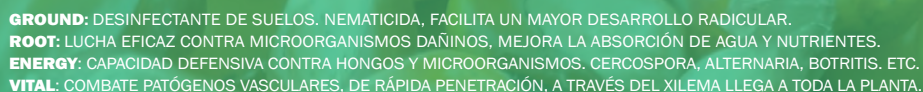
A alimentación do gando vacún de leite baséase nos compoñentes enerxético e proteico que, basicamente, son proporcionados por forraxes producidas na propia explotación e



Cultivo de milho a finais de agosto onde se observa o efeito da seca coas follas enroladas

Cultivo de millo a finais de agosto onde se observa o efecto da seca coas follas enroladas

En ensaios levados a cabo en anos anteriores no interior de Galicia, en concreto na comarca da Limia, buscando unha forraxe enerxética alternativa, probáronse sorgo, pasto de Sudán e híbrido dos dous anteriores, en comparación co millo forraxeiro coma cultivos de verán, os cales deron uns resultados diversos. Sallienta o superior comportamento do millo, aínda que con rendementos »



WAMESTRADA S.L.L.
Zona industrial de Toedo.
36680 A Estrada. Pontevedra.
Telf. 986572445 info@semillaswam.com
www.semillaswam.com

► UNHA ALTERNATIVA AO MILLO FORRAXEIRO NESTAS CIRCUNSTANCIAS DE ESTRÉS HÍDRICO PRESÉNTASE CO XIRASOL, CULTIVO ALTAMENTE ENERXÉTICO QUE O SOPORTA MELLOR E PODERÍA ENCAIXAR NA ROTACIÓN FORRAXEIRA QUE SE PRETENDE DE DOUS CULTIVOS POR ANO

en materia seca baixos respecto dos obtidos en condicións costeiras de secaño-húmido.

Unha alternativa ao millo forraxeiro nestas circunstancias de estrés hídrico preséntase co xirasol, cultivo altamente enerxético que o soporta mellor e podería encaixar na rotación forraxeira que se pretende de dous cultivos por ano: un de inverno, que achegue o contido proteico e un de verán, que achegue o contido enerxético.

2. OBXECTIVOS

Ante estas circunstancias, mediante un campo de demostración en parcelas de secaño dunha explotación ecoloxica de vacún de leite no concello ourensán de Sandiás, sito na comarca da Limia, pretendeuse:

- a) comparar o comportamento (rendemento e valor nutricional) en ecolóxico da rotación de tres cultivos forraxeiros enerxéticos de verán (xirasol, sorgo e millo) cun cultivo proteico en inverno,
- b) identificar o ciclo de millo forraxeiro máis axeitado á zona de ensaio comparando tres ciclos FAO distintos.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Localización e características do solo

O ensaio realizouse en tres parcelas lindantes no concello de Sandiás, na comarca da Limia, Ourense (figura 1), cun contido en materia orgánica alto, uns contidos en fósforo (P₂O₅) e potasio (K₂O) excesivos e medios respectivamente, con solos pouco ou medio ácidos, cun contido medio en magnesio e unha adecuada relación Ca/Mg (táboa 1).

3.2. Planificación da actividade

Estableceuse para o ano 2025 unha rotación en cada parcela (figura 1) cun cultivo de verán extractivo de

nutrientes (millo forraxeiro, xirasol linoleico e sorgo BMR sementados nas parcelas Ele, Grande e Báscula, respectivamente) e un cultivo de inverno mellorante do estado nutritivo do solo a base de leguminosas anuais sementado en todas as parcelas.

3.3. Cultivo de inverno (CI)

3.3.1. Labores

Unha vez recollido o cultivo de verán anterior a principios de outubro nas tres parcelas, houbo que agardar a novembro para sementar o cultivo de inverno debido ás abundantes chuvias de outubro; procedeuse a gradear a terra (sen voltear para evitar a degradación excesiva da materia orgánica) e a sementar a comezos de novembro do 2024 a mestura de gramíneas e leguminosas anuais a partes iguais e dose de 35 kg/ha coas especies indicadas na figura 2, mediante unha sementadora combinada con grade rotativa. Non se fertilizou, dado que a achega de nitróxeno limitado a 170 kg/ha polo Craega se realizou no cultivo de verán anterior mediante esterco.

3.3.2. Desenvolvemento e mostraxe

O cultivo sufriu un encharcamento prolongado en xaneiro, que provocou a diminución do contido en leguminosas; posteriormente, desenvolveuse sen maiores contratemplos, agás unha elevada humidade do solo a finais de abril que motivou o atraso na entrada á colleita da maquinaria pesada. Previamente ao labor desta, o 15 de maio co cultivo avanzado presentando o raigrás un estado de inicio de espigado, as veces e o trevo encarnado un estado de plena floración e o resto dos trevos un inicio de floración, obtivéronse 5 mostras en cada unha das tres parcelas mediante cuadrículas de 0,5*0,5 m nunha distribución completa aleatorizada.

Figura 1. Situación e superficie das parcelas de ensaio



Táboa 1. Datos da analítica de terra das parcelas de ensaio

Parcelas	Grande	ELE	Báscula
MO (%)	4,81	3,73	3,55
P ₂ O ₅ (mg/kg)	103	167	174
K ₂ O (mg/kg)	114	121	166
%SAT AI	23,3	18,7	25,9
Mg (meq/100g)	0,50	0,47	0,45
Ca/Mg	5,56	5,66	4,38

Figura 2. Especies que compoñen a fórmula de cultivo de inverno empregada

Mestura do cultivo de inverno
Raigrás italiano
Raigrás híbrido
Veza sativa
Veza villosa
Trifolium suaveolens
Trevo encarnado
Trevo resupinatum
Trevo vesiculoso
Trevo squarroso

3.3.3. Determinacións

As mostras no mesmo día de colleita se pesaron en verde e se obtivo o contido en materia seca en estufa (80 °C, 16 h). Unha vez secas, moéronse a 1 mm en muíño de martelos e procedeuse a rexistrar o espectro NIRS da mostra nun aparato NIRSystems 6500. Realizouse a predición da composición química e dixestibilidade da materia ►

LAS MEJORES SOLUCIONES PARA MAÍZ

QEMETICA
Agricultural Solutions



www.qemetica-agro.es



orgánica in vitro utilizando unha ecuación de calibración para forraxes frescas desenvolvida no CIAM.

Os parámetros estimados foron materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro deterxente (FND), fibra ácido deterxente (FAD), carbohidratos solubles en auga (CSA), carbohidratos non estruturais (CNET) e dixestibilidade in vitro da MO (DMO). Mediante ecuacións desenvolvidas no CIAM, estimáronse a enerxía neta leite (ENL) e as unidades forraxeiras leite (UFL) segundo a fórmula $ENL = DMO \times MO \times 10^{-4} \times 1,33 \times 1,7$ e $UFL = ENL/1,7$.

O valor relativo da forraxe (VRF) foi obtido mediante a fórmula $VRF = (DMS \times IMS)/1,29$ sendo $DMS = 88,9 - (0,779 \times FAD)$ e $IMS = 120/FND$.

3.4. Cultivo de verán

3.4.1. Labores previos

Unha vez retirado o cultivo de inverno, procedeuse á emenda orgánica e á achega de nutrientes mediante mestura compostada de esterco de vacún e polo, cunha materia seca do 70,8 % a dose de 35 m³/ha procedente da granxa ecolóxica propietaria das parcelas, proporcionando 160 kg/ha de nitróxeno, 227 kg/ha de P₂O₅ e 237 kg/ha de K₂O, de tal forma que non se excede o límite de achega de 170 UF N/ha e ano fixado polo Craega. Alzáronse as tres parcelas con vesadoiro e procedeuse a preparar a terra mediante unha grade rotativa.

3.4.2. Sementeira

Na sementeira realizada entre o 11 e o 13 de xuño (15 días tarde para o habitual na zona), empregáronse sementes admitidas polo Craega, a unha dose de 25 sementes/m² de sorgo BMR cv Saphir de madurez semitardía, que presenta unha mutación natural que afecta á síntese de lignina, o que reduce os seus niveis na planta; deste xeito, posúe unha maior dixestibilidade da fibra, o cal se traduce nun maior valor nutricional para a alimentación de ruminantes; 10 sementes/m² de millo forraxeiro de tres variedades (cv MAS250, cv Mylady e cv Izzli) de ciclos distintos (FAO 250, 270 e 400 respectivamente) e 8 sementes/m² de xirasol cv Agraris CLP, variedade linoleica de floración e maduración precoz; sementáronse todas as especies cunha sementadora pneumática monográn



Cultivo do xirasol a finais de agosto en plena floración onde se observa invasión de fariñentos nos cadullos que foron desbotados

que presenta unha separación entre liñas de 75 cm, combinada cunha grade rotativa.

3.4.3. Labores de cultivo

Tras a sementeira, as temperaturas medias diarias foron superiores a 24 °C en varios días, o que motivou por falta de humidade nas capas superiores do terreo unha emerxencia gradual e algo deficiente no millo e sorgo, non así no xirasol.

Para o control das adventicias de millo e sorgo, cando presentaban entre unha e dúas follas, realizouse un gradeo mediante grade de púas en toda a superficie e, a continuación, cando todos os cultivos acadaron 20-30 cm de altura, procedeu-se a un pase interliñas de escarda con cultivadores tipo anduriñas e rellas aporadoras. Non se empregou ningún tipo de insecticida de solo nin bioestimulantes dos cultivos.

Co avance da temporada, a mediados de setembro, o xirasol presentaba un bo aspecto con altura media de 130 cm, con 10 follas verdes e capítulo con sementes, enchendo o gran cunha lixeira presenza de adventicias dentro da liña. O millo tamén presentaba bo aspecto, pero con algunhas marras de nacemento e outras motivadas polo ataque do xabaril, estimándose nun 10-15 % cunha altura media de 150 cm, con 10 follas verdes e mazaroca con gran pastoso, mentres que o sorgo amosaba un aspecto vexetativo sen florecer cunha altura media de 100 cm.

3.4.4. Colleita

O aproveitamento dos tres cultivos fíxose a un só corte o 1 de outubro mediante picadora de forraxe autopropulsada, que descarga directamente a remolques para traslado a explotación, previo pesado total do seu contido en báscula ponte; desbotáronse os cadullos na cabeza e cola da parcela, o que evitou así o efecto bordo.

Os cultivos, agás o xirasol, aínda non presentaban o estado de madurez óptimo para ser recollidos, pero unha xeada negra con temperaturas negativas entre as 4:30 e as 6:30 horas acontecida 5 días antes, o día 25 de setembro, provocou a rotura das paredes celulares e a morte progresiva da planta, o que condicionou o momento de colleita. Isto fixo necesario aplicar bacterias lácticas a base de *Lactobacillus buchneri* para paliar o deficiente compactado no silo e a posterior contaminación aerobia.

O ensilado dos tres cultivos levouse a cabo todo xunto nun silo trinchreira, o cal presentaba un bo aspecto xeral sen ataque de fungos e non se observou quecemento excesivo unha vez aberto.

3.4.5. Mostraxe

Na súa colleita pesáronse todos os remolques obtidos de toda a superficie de cada parcela (a excepción dos cadullos) e tomouse unha mostra picada de 1.000 g de dous remolques, que foi inmediatamente conxelada. ►

**EXTENDIDO
CON CONTROL GPS**

**MODALIDADES
DE SERVICIO:**



APLICADO SOBRE
EL TERRENO



BIG BAG DE 1.000 KG



A GRANEL



SACO DE 25 KG

a calfensa
la caliza de tu tierra®

CALIZA AGRÍCOLA

CALIZA MAGNESIANA



**CARBONATO
CALCICO
de calfensa
PARA CAMAS**

La **prevención** es la mejor fórmula para el **ahorro**, y el carbonato cálcico **calfensa** para camas **es tu herramienta**

La acción secante del carbonato en contacto con ubres y pezuñas, aleja al animal de infecciones indeseables, que pueden derivar en pérdida de producción y en los recurrentes problemas en las patas.

Controlar el exceso de humedad, durante períodos prolongados de tiempo, en las partes delicadas del animal, es posible gracias al carbonato cálcico de **calfensa** en su utilización en camas.

El maíz y las praderas precisan de pH próximo a la neutralidad. Tanto la Caliza Agrícola como la Magnesiana que ofrece Calfensa ayudan a corregir la acidez de nuestros suelos, evitando la toxicidad del aluminio y favoreciendo la asimilación del fósforo. Así mismo, mejoran su estructura, aumentando la aireación y el drenaje.

La caliza de Calfensa proviene de calcita que, una vez molida, es de efecto más rápido que la proveniente de dolomita.

Gracias a la finura de la molienda con la que trabaja Calfensa, sus productos son altamente solubles. Rápida acción difícilmente superable por otras calizas menos molidas o granuladas.

A diferencia de la cal viva, la caliza de Calfensa no es agresiva, no produce quemaduras, lo que facilita su manipulación, siendo, del mismo modo, respetuosa con los microorganismos beneficiosos del suelo.

Dado que se trata de un producto extraído directamente de la tierra, no produce efectos negativos para el medio, siendo reconocido por el Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica.

AENOR certifica los sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo de Calfensa.

**NUEVO PRODUCTO
GRANULADO**

Corrección de pH y
aporte de Magnesio



Ctra. Lugo - Sarria LU-546 km 2 · 27161 Santa Comba (LUGO)

info@calfensa.com · www.calfensa.com

982 305 902



► CABE RESALTAR UN EXCESO DE PLUVIOMETRÍA NO MES DE OUTUBRO DO ANO 2024, QUE MOTIVOU A SEMEITEIRA TARDÍA DO CULTIVO DE INVERNO E UN XANEIRO CON 248 MM MOI POR RIBA DOS 122 MM DE MEDIA DOS ÚLTIMOS 15 ANOS, QUE ANEGOU AS PARCELAS, O QUE REDUCIU A PORCENTAXE DE LEGUMINOSAS



Cultivo de sorgo a finais de agosto co evidente efecto da seca: escaso crecemento e follas enroladas

3.4.6. Determinacións

As mostras trasladáronse dous días máis tarde ao CIAM, onde se obtivo o contido en materia seca en estufa (80 °C, 16 h). Unha vez seca, moéronse a 1 mm en muíño de martelos e procedeuse a rexistrar o espectro NIRS das mostras nun aparato NIR-Systems 6500. Realizouse a predición da composición química e dixestibilidade da materia orgánica in vitro, utilizando unha ecuación de calibración para forraxes frescas desenvolvida no CIAM.

Os parámetros estimados foron materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro deterxente (FND), fibra ácido deterxente (FAD) e dixestibilidade in vitro da MO (DMO), ademais de carbohidratos solubles en auga (CSA) e carbohidratos non estruturais (CNET), en sorgo e xirasol e amidón (AMD), en sorgo e millo. No caso do xirasol calculouse tamén o contido en aceite medido como extracto etéreo (EE).

Mediante ecuacións desenvolvidas no CIAM segundo a fórmula $ENL = DMO \times MO \times 10^{-4} \times 1,37 \times 1,7$ e $UFL = ENL / 1,7$ estimouse a enerxía neta leite (ENL) e as unidades forraxeiras leite (UFL) para sorgo e millo. No caso do xirasol, a concentración en ENL calculouse segundo a expresión $ENL (Mcal \text{ kg/MS}) = (178 \times DMO \times MO + 0,008 \times DMO^2 \times MO^2) \times 10^{-6}$ obtida no CIAM. A este valor engadíuselle a enerxía neta correspondente ao aceite da mostra, considerando un valor medio de 4,9 Mcal de ENL/kg de aceite para os valores de EE en exceso do 4 %, xa que a

obtención das calibracións NIRS para a estimación da dixestibilidade in vitro con líquido ruminal se realizou con mostras desengraxadas cando se superaba o devandito valor de EE, co fin de evitar o efecto depresor do aceite das mostras sobre a actividade dos microorganismos ruminais.

4. RESULTADOS

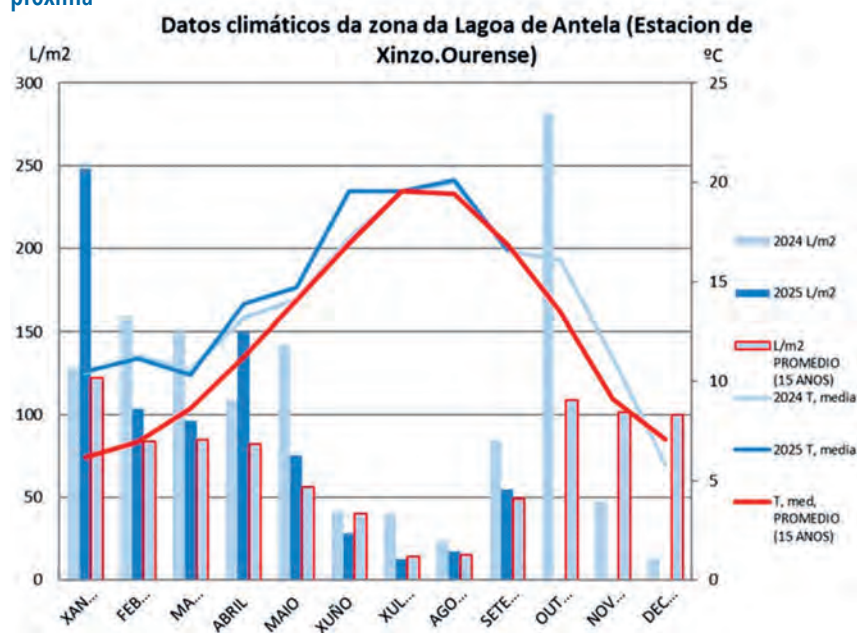
4.1. Climatoloxía

En xeral, a temporada de cultivo 2024-25 foi máis cálida e húmida do normal; a temperatura media no período de outono do 2024 foi moi

cálida, cunha media de 11 °C e unha precipitación media que podemos considerar normal, con 114 mm; o período de inverno e primavera no ano 2025 foi moi cálido e húmido, con temperaturas medias de 10,7 e 16,1°C e precipitacións medias de 149 e 85 mm, respectivamente, mentres que o período de verán foi cálido (18,8 °C) e normal de precipitacións (28 mm), segundo se desprende da figura 3.

Cabe resaltar un exceso de pluviometría no mes de outubro do ano 2024, que motivou a sementeira tardía do cultivo de inverno e un xaneiro ►

Figura 3. Datos de temperatura e precipitación na Estación de Meteogalicia máis próxima





Tu Oportunidad...



CAUSSADE
semillas 

Polígono Industrial Onzonilla. C/ Valle del Silencio. Parcela 27 • 24009 León
Telf.: 987 24 76 08 • 671 013 625 (Fernando) • 639 832 547 (Óscar)
www.caussadesemillas.com • info@caussadesemillas.com

con 248 mm moi por riba dos 122 mm de media dos últimos 15 anos, que anegou as parcelas, o que reduciu a porcentaxe de leguminosas.

4.2. Cultivo de inverno

O cultivo de inverno obtivo un rendemento medio en materia seca aceptable, de 6,6 t MS/ha (figura 4), cun non moi alto rendemento proteico (681 kg PB/ha), froito dun baixo contido en proteína lixeiramente por riba do 10 % (táboa 2), debido ao avanzado estado do cultivo, a unha menor presenza de trevos da prevista por mor da sementeira tardía e do encharcamento de xaneiro. Presentou un adecuado contido en carbohidratos solubles e non estruturais, que posibilita o ensilado sempre e cando se presegue subindo o contido en materia seca do 17,8 %.

A dixestibilidade da materia orgánica (72,5 %) indica unha boa calidade da forraxe con aceptable contido enerxético (0,90 UFL). A presenza dun alto contido en fibra neutro deterxente (47,9 %) fai que o valor relativo da forraxe non sexa excesivamente elevado, considerándose o valor acadado (VRF=125) de primeira calidade.

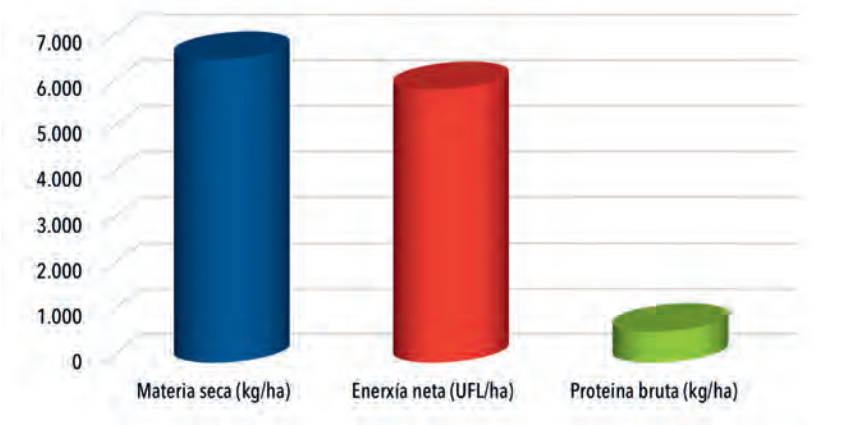
En canto ao cultivo de inverno levado a cabo nas tres parcelas da alternativa (táboa 3, pág. seg.), obsérvase que o rendemento en materia seca foi elevado e similar estatisticamente nas tres parcelas, superando as 6,4 t MS/ha, o que indica unha similitude nas características edafolóxicas.

O rendemento proteico tampouco variou estatisticamente, superando os 600 kg PB/ha, se ben non foi elevado debido ao baixo contido proteico en xeral nas parcelas (11,4%, 9,31 % e 10,3 % PB en Báscula, Grande e Ele respectivamente), motivados polo estado avanzado do cultivo e a baixa cantidade de trevos xa comentada.

O rendemento enerxético foi elevado e similar estatisticamente nas tres parcelas, superando as 5.800 UFL/ha.

Os carbohidratos solubles e non estruturais variaron significativamente entre parcelas; delas, a Grande foi a que obtivo os mellores valores, aínda que todos son o suficientemente elevados para non comprometer o ensilado sempre que se faga un presecado previo debido a un baixo contido en materia seca (Rango 16,8 a 18,7 %MS).

Figura 4. Valores medios de rendemento dunha mestura de raigrás con leguminosas anuais aproveitado a finais de abril no sequeiro do interior de Galicia



Táboa 2. Valores nutritivos medios dunha mestura de raigrás con leguminosas anuais aproveitado a finais de abril no sequeiro do interior de Galicia

CORTE DE MAIO			
Cultivo	Fertiheno	SD	CV
n	20		
Porcentaxe (%)			
Gramíneas	48,7	10,9	22,4
Leguminosas	51,3	10,9	21,2
Materia seca (%) e composición química (%MS)			
MS	17,8	1,43	8,07
MO	93,5	0,67	0,71
PB	10,3	1,36	13,2
FAD	31,7	1,06	3,33
FND	47,9	1,70	3,54
CSA	22,3	3,59	16,1
CNET	23,4	3,39	14,5
Dixestibilidade da MO (%)			
DMO	72,5	1,29	1,79
Valor enerxético			
ENL (Mcal/kg MS)	1,53	0,03	1,90
UFL/kg MS	0,90	0,02	1,90
Valor relativo da forraxe			
VRF	125	5,67	4,55

Os contidos en fibra resultaron similares e lixeiramente altos na FND, o que motivou un valor relativo da forraxe (VRF) non excesivamente elevado, oscilando entre calidade primeira e segunda. A dixestibilidade da materia orgánica resultou elevada superior a 72 %, sobre todo na parcela Grande, o que indica a boa calidade dixestible da forraxe en xeral.

Enerxeticamente, tamén resultou unha forraxe de moi boa calidade, superando as 1,52 Mcal/kg MS.

4.3. Cultivo de verán

Na figura 5 (pág. seg.) obsérvase coma o xirasol obtén o maior rendemento en materia seca, condicionado polo estado avanzado do seu ciclo, polo contido en adventicias e ▶



QUERCUS 6/7 | LINKEA 6/5 | PEDINI 5/4 | EXTASIA 4/3

NOVIDADE

Agora
entendo o
Sucesso
do meu pai



Silvio Massa, Ponta Delgada, Azores (Portugal)



BOVIDIFUSÃO - Rua das Ribeiras nº. 295 | 4570-451 Rates PVZ (Portugal)
Telf.: 351 917 557 928 (Laurentino Silva) / 351 935 762 451 (Pedro Alves)

Bovidifusão
Comércio de Produtos Agro-Pecuários, Lda.

polo efecto da xeadá negra ocorrida cinco días antes da colleita, que soben a materia seca a 31,3 % (táboa 4). Isto perxudica o seu valor nutritivo, que obtén un 56,3 % de DMO lixeiramente inferior ao do sorgo (59,0 %) e 13,4 puntos porcentuais inferior a do millo (69,7 %).

Así, acada 5,5 t MS/ha, un 72 % máis que o millo (3,2 t MS/ha), afectado por unha nacenza gradual e un ataque posterior do xabaril e 2,4 veces máis ca o sorgo (2,3 t MS/ha), que aínda estaba en crecemento vexetativo por ser un ciclo máis tardío.

En proteína bruta, froito dun similar contido proteico (8,62 % PB) acada 475 kg PB/ha (figura 6), un 67 % máis ca o millo (285 kg PB/ha e 8,92 % PB) e case 2,5 veces máis que o sorgo (195 kg PB/ha e 8,51 % PB).

En enerxía, acada 5.933 UFL/ha (figura 7), o dobre ca o millo (2.868 UFL/ha), cun valor enerxético un 21 % superior (1,08 UFL/kg MS e 0,89 UFL/kg MS respectivamente) e triplicando a do sorgo (1.731 UFL/ha e 0,75 UFL/kg MS), froito dun contido en aceite elevado (18,8 % EE), o que condiciona a elaboración da ración para vacún de leite, onde o contido en aceite non debe superar o 6 % EE; isto implica que o xirasol debe ser mesturado con outras forraxes.

O xirasol presenta un menor contido en FND (38,6 %), pero maior en FAD (33,9 %), o que indica unha posibilidade de maior inxestión, pero unha menor dixestión ca o millo (43,4 % FND e 20,1 % FAD) e o sorgo (67,3 % FND e 31,2 % FAD).

A composición alta en materia seca e baixa en amidón do millo (39,4 % MS e 25,5 % AMD) e do sorgo (36,4 % MS e 3,76 % AMD) indican un efecto de secado rápido co cultivo inmaduro froito da xeadá negra.

Por ciclos de millo (figura 8, páx. seg.), o maior rendemento en materia seca é acadado polo ciclo FAO-250 con 4,6 t MS/ha, un 30 % máis ca o FAO-270 con 3,5 t MS/ha, e un 54 % máis que FAO-400 con 2,9 t MS/ha.

O maior rendemento en proteína bruta do millo o acada tamén o ciclo FAO-250 (figura 9) con 395 kg PB/ha e 8,59 % PB (táboa 5), entre un 25 e 40 % máis que FAO-270 e FAO-400 con 316 e 270 kg PB/ha e 8,93 % e 9,03 % PB, respectivamente.

Táboa 3. Rendemento e valor nutritivo por parcelas dunha mestura de raigrás con leguminosas anuais aproveitado mediante corte a finais de abril no sequeiro do interior de Galicia

CULTIVO DE INVERNO							
PARCELAS	BÁSCULA		GRANDE		ELE		p
n	5		5		5		
Rendemento							
Materia seca (kg/ha)	6.514		6.490		6.892		NS
Proteína bruta (kg/ha)	739		605		697		NS
Enerxía neta (UFL/ha)	5.805		5.913		6.197		NS
Materia seca (%) e composición química (%MS)							
MS	16,8		18,7		17,8		NS
MO	93,1		93,5		93,8		NS
PB	11,4	a	9,31	b	10,3	ab	*
FAD	32,1		31,2		32,0		NS
FND	48,1		47,2		48,5		NS
CSA	19,2	b	25,2	a	22,5	ab	**
CNET	20,2	b	26,3	a	23,6	ab	**
Dixestibilidade da MO (%)							
DMO	72,0		73,5		72,0		NS
Valor enerxético							
ENL (Mcal/kg MS)	1,52		1,55		1,53		NS
UFL /kg MS	0,89		0,91		0,90		NS
Valor relativo da forraxe							
VRF	123		127		122		NS

NS: diferenza non significativa ao 5 %; *,** e *** : diferenzas significativas (p<0,05; p<0,01; p<0,001, respectivamente). Medias con letras distintas considéranse significativamente diferentes segundo o Test de Duncan

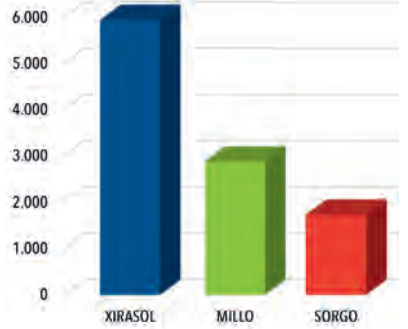
Figura 5. Rendemento en materia seca de tres cultivos forraxeiros en ecolóxico de verán no sequeiro do interior de Galicia



Figura 6. Rendemento en proteína bruta de tres cultivos forraxeiros en ecolóxico de verán no sequeiro do interior de Galicia



Figura 7. Rendemento en enerxía neta de tres cultivos forraxeiros en ecolóxico de verán no sequeiro do interior de Galicia



O maior rendemento en enerxía do millo (figura 10) acádao igualmente o ciclo FAO-250 con 4.105 UFL/ha, entre un 30-50 % máis que FAO-270 e FAO-400 con 3.192 e 2.704 UFL/ha respectivamente.

A porcentaxe de materia seca das variedades de millo (táboa 5, páx. seg.) presenta valores comprendidos entre 36,5 % MS do ciclo FAO-400 e ▶▶

¡DA EL PASO! **SE ACABÓ ENSILAR**

HONGOS Y
BACTERIAS
INDESEABLES

NECESIDAD
DE COMPRAR
ALIMENTO

INESTABILIDAD
AERÓBICA

MAYOR
DESPERDICIO

MÁS TRABAJO
DIARIO

MAYOR
CALENTAMIENTO
DURANTE EL
DESENSILADO

MENOR
RENDIMIENTO
ANIMAL

*Minimiza el deterioro, las pérdidas y la improvisación para
proteger tu rentabilidad.*

ENSILA CON LA TÉCNICA MAGNIVA

Los inoculantes para forraje MAGNIVA ofrecen:

- Menos pérdidas: **reducción $\geq 13\%$ en las pérdidas de materia seca**
- Mejor palatabilidad: **+0,9 kg de IMS por vaca/día**
- Más leche: **2,2 kg/v/d de leche corregida por grasa**
- Mayor producción de grasa: **+5%**
- Aumenta la digestibilidad FND en un **5,4%**

Descubre más en MAGNIVA.com

MAGNIVA
FORAGE INOCULANTS

LALLEMAND ANIMAL NUTRITION

LALLEMAND

Figura 8. Rendemento en materia seca de catro ciclos FAO de millo forraxeiro en ecolóxico no sequeiro do interior de Galicia

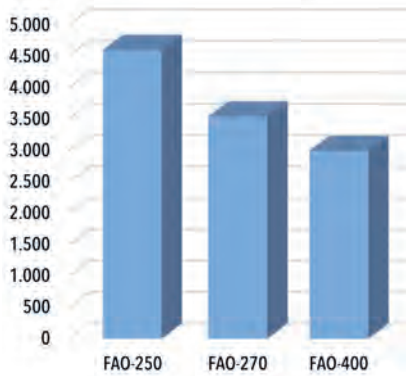


Figura 9. Rendemento en proteína bruta de catro ciclos FAO de millo forraxeiro en ecolóxico no sequeiro do interior de Galicia

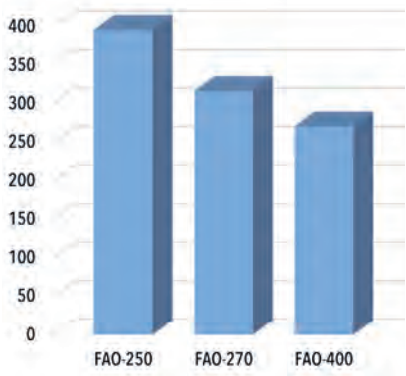
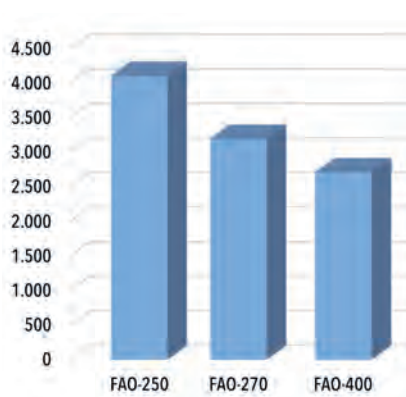


Figura 10. Rendemento en enerxía neta de catro ciclos FAO de millo forraxeiro en ecolóxico no sequeiro do interior de Galicia



41,4 % MS de FAO-270; entre medias, FAO-250 con 37,7 % MS, o que indica, xunto co baixo contido en amidón (rango 25,3 %-25,6 % AMD), que aínda non alcanzaran o momento idóneo de colleita, froito do xa comentado efecto da xeadada negra.

Táboa 4. Valor nutritivo de tres cultivos forraxeiros en ecolóxico de verán no sequeiro do interior de Galicia

CULTIVO	MILLO	XIRASOL	SORGO
Parcela	ELE	GRANDE	BÁSCULA
Materia seca (%) e composición química (%MS)			
MS	39,4	31,3	36,4
MO	92,9	89,8	93,3
PB	8,92	8,62	8,51
FAD	20,1	33,9	31,2
FND	43,4	38,6	67,3
CSA	xx	8,34	11,8
CNET	xx	9,69	19,0
AMD	25,5	xx	3,76
EE	xx	18,8	xx
Dixestibilidade da MO (%)			
DMO	69,7	56,3	59,0
Valor enerxético			
ENL (Mcal/kg MS)	1,51	1,83	1,28
UFL/kg MS	0,89	1,08	0,75

Táboa 5. Valor nutritivo de catro ciclos FAO de millo cultivados en ecolóxico no sequeiro do interior de Galicia

CULTIVO	MILLO		
Ciclo FAO	FAO-250	FAO-270	FAO-400
Variedades	MAS250	MYLADY	IZZLI
Grados S-F	850	900	975
Materia seca (%) e composición química (%MS)			
MS	37,7	41,4	36,5
MO	93,1	92,8	92,7
PB	8,59	8,93	9,03
FAD	20,1	19,1	18,5
FND	42,7	43,1	42,2
AMD	25,5	25,6	25,3
Dixestibilidade da MO (%)			
DMO	70,0	71,0	71,2
Valor enerxético			
ENL (Mcal/kg MS)	1,52	1,54	1,54
UFL/kg MS	0,89	0,90	0,91

O ciclo FAO-250 resultou ser o menos dixestible (70,0 % DMO), pero moi preto dos outros ciclos, que estiveron por riba do 71 % DMO. Enerxeticamente, resultaron con valores moi similares. Así, o ciclo FAO-250 obtivo 0,89 UFL/kg MS, mentres que os ciclos FAO-270 e FAO-400 obtiveron 0,90 e 0,91 UFL/kg MS, respectivamente.

Dada a xeadada negra que afectou os cultivos, o contido en FAD da parede celular pódenos indicar mellor o estado de madurez no momento

da colleita fronte ao contido en MS. Deste xeito, podemos indicar que o ciclo FAO-250, cun contido en FAD de 20,1, estaba máis avanzado na madurez que FAO-270, cun 19,1 % FAD e FAO-400, cun 18,5 % FAD, sendo esta última a máis xuvenil, como era de esperar en función dos ciclos de cultivo.

4.4. Rotación

No computo xeral medido como rendemento da rotación anual do cultivo de inverno con cada un dos cultivos



Os tres cultivos foron recollidos con picadora autopropulsada e pesados todos os remolques

► EN SECAÑO A ROTACIÓN CON XIRASOL OBTIVO OS MELLORES RENDEMENTOS EN MATERIA SECA, PROTEÍNA E ENERXÍA, SEGUIDO DA ROTACIÓN CON MILLO, MENTRES QUE A ROTACIÓN CON SORGO É A QUE PRESENTOU OS RESULTADOS MÁIS BAIXOS

de verán, a rotación que implica ao xirasol (figura 11) obtivo os mellores resultados, seguido da rotación con millo; a rotación con sorgo é a que presentou os resultados máis baixos.

A rotación con xirasol obtivo un rendemento de 12,0 t MS/ha, un 19 % superior á rotación con millo (10,1 t MS/ha), que, á súa vez, foi superior á rotación con sorgo nun 15 % (8,80 t MS/ha).

O rendemento en proteína bruta na rotación con xirasol (figura 12) acadou 1,08 t PB/ha, un 10% superior á rotación con millo (0,98 t PB/ha) e un 15 % superior á rotación con sorgo (0,93 t PB/ha), respecto do rendemento enerxético (figura 13). A rotación que implica ao xirasol obtivo 11.846 UFL/ha, un 30 % superior á rotación con millo (9.066 UFL/ha), que, á súa vez, foi un 20 % superior á rotación que implicaba ao sorgo.

5. RESUMO E CONCLUSIÓN

5.1. Cultivo de inverno

O cultivo de inverno obtivo un bo rendemento en materia seca, chegando ás 5,6 t MS/ha cunha aceptable calidade forraxeira, pero cun baixo contido proteico (10,6 %PB) por mor do menor contido en leguminosas e, sobre todo, por estar nun

estado avanzado de madurez; así mesmo, presentou un alto contido en carbohidratos solubles, que posibilita un bo ensilado, sempre que se faga presecado para subir a porcentaxe de materia seca por riba do 25 %.

5.2. Cultivo de verán

Ante as circunstancias da climatoloxía adversa no período de cultivo, o xirasol presentou un mellor comportamento en rendemento e valor enerxético en secaño fronte ao millo e sobre todo fronte ao sorgo.

Para a data tardía de sementeira e temperá de colleita, os ciclos curtos de millo iguais ou inferiores a FAO 270 resultaron favorecidos cun contido en amidón lixeiramente máis alto, onde a variedade MAS250 con ciclo FAO 250 obtivo o mellor rendemento en materia seca case equiparable ao do xirasol.

5.3. Rotacións

En xeral, en secaño a rotación con xirasol obtivo os mellores rendementos en materia seca, proteína e enerxía, seguido da rotación con millo, mentres que a rotación con sorgo é a que presentou os resultados máis baixos.

Figura 11. Rendemento en materia seca da rotación ecolóxica de cultivos de inverno e verán no sequeiro do interior de Galicia

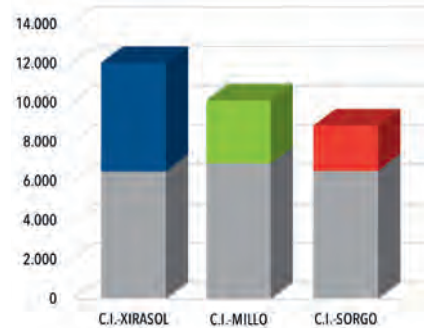


Figura 12. Rendemento en proteína bruta da rotación ecolóxica de cultivos de inverno e verán no sequeiro do interior de Galicia

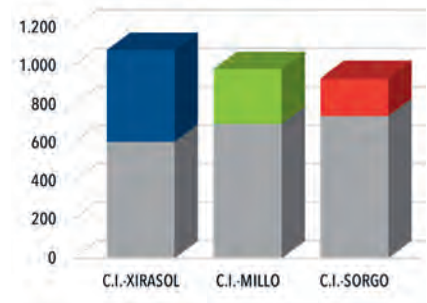
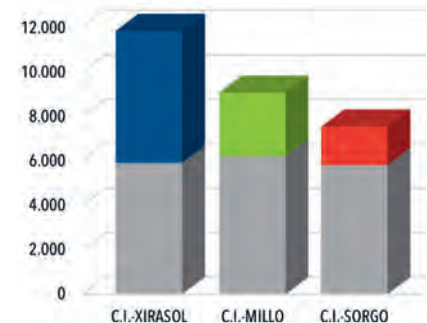


Figura 13. Rendemento en enerxía bruta da rotación ecolóxica de cultivos de inverno e verán no sequeiro do interior de Galicia



6. AGRADECIMENTOS

Este campo de demostración (CD2024-16) foi cofinanciado nun 60 % con fondos Feader. ■