



Colleita de millo na parcela Lagoa

Alternativa e rotación ecolóxica de cultivos de verán en rega e inverno nunha explotación para produción de leite ecolóxico no regadío do sur da provincia de Ourense

Neste traballo describimos os resultados obtidos do ensaio levado a cabo nunha parcela da comarca da Limia, na que se analizou a alternativa e rotación en ecolóxico a catro anos para sega de cultivos forraxeiros de millo forraxeiro mediante rega por goteo e cultivo de inverno, xunto cunha pradería bianual, que posibilita incrementar o rendemento e a calidade da forraxe, manténdose estable no tempo.

J. Valladares¹, A. Botana¹, S. Pereira-Crespo¹, M. Veiga¹, G. Flores¹, M. Quintas²

¹Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM)

²SAT Torneiros de Allariz

INTRODUCCIÓN

Avanzar cara a unha agricultura e gandería respectuosa co medio ambiente é un dos grandes obxectivos da Unión Europea, a cal, dentro da súa estratexia “Da granxa a mesa”, quere garantir unha produción de alimentos máis saudables a longo prazo.

Por iso pretendía para o ano 2030, entre outros obxectivos, que, polo me-

nos, o 25 % da superficie agrícola europea, estivese cultivada en ecolóxico.

No Plan Estratéxico da PAC 2023-2027 presentado por España menciónase acadar un 20 %, quizais máis realista, xa que en 2020 era só lixeiramente superior ao 10 %; para este respecto, no ano 2021 Galicia presentaba soamente un 4 %. Para tal fin, estáselles a dar a nivel europeo suma importancia ás explotacións en ecolóxico e ás rotacións

agrarias con cultivos mellorantes, como o indican as novas axudas voluntarias que remuneran prácticas beneficiosas para o clima e o medio ambiente (ecorreximes da PAC 2023-2027).

De maneira paralela, o Plan Estratéxico de Dinamización do Sector Lácteo Galego 2020-2025 considera que é posible para parte das granxas reorientar a súa produción cara a modelos máis sustentables. En canto á produción de leite ecolóxico, o plan pretende duplicar en cinco anos o 0,6 % da produción total no ano 2020; de momento, no ano 2022 acadáronse cifras próximas ao 0,8 %.

Actualmente, a produción de leite ecolóxico de vacún en Galicia está baseada case enteiramente no pastoreo ou ben en cortes de silo e feo das praderías plurianuais cunha contribución extra, normalmente externa, en concentrado sobre todo de base proteica. Aínda sendo de boa calidade as praderías, o rendemento leiteiro diario rara vez acada os 20 litros por vaca e día



► A PRODUCCIÓN DE LEITE ECOLÓXICA DE VACÚN EN GALICIA ESTÁ BASEADA CASE ENTEIRAMENTE NO PASTOREO

de media e para aumentar o devandito ratio é necesario modificar a ración engadindo máis enerxía e proteína; ademais, para que sexa rendible debe ser producida na propia explotación.

A forraxe enerxética por excelencia nas zonas produtoras de leite en Galicia é o millo forraxeiro, polo que é interesante que apareza nos cultivos das explotacións; ademais, a nivel proteico un cultivo en rotación co millo que presente leguminosas na súa composición sería o complemento adecuado.

As políticas estatais e autonómicas de investimentos en regadío poden ser aproveitadas para pór en valor aquelas zonas antigamente de regadío e que agora están infrautilizadas, como pode ser a comarca da Limia.

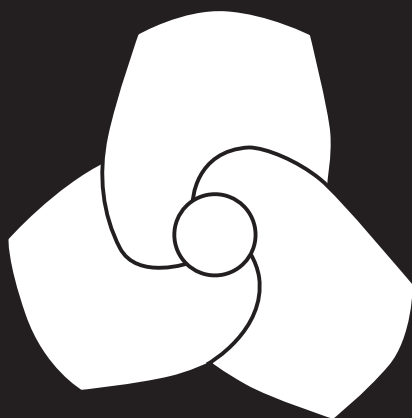
A zona de regadío da lagoa de Antela enclavada na devandita comarca encaixa perfectamente para producir estes cultivos en ecolóxico, xa que permite, ademais de reducir a contaminación medioambiental, incrementar o rendemento e a calidade da forraxe. O sistema de regadío empregado mediante goteo permite, ademais dunha distribución máis homoxénea sobre o

cultivo, un mellor aproveitamento dos recursos hídricos da zona.

Nun ensaio levado a cabo no CIAM en 2018 en referencia á loita contra as adventicias no millo forraxeiro, o efecto da escarda mecánica (grade de púas+escarda-aporcado) motivou unha diminución no número de todas as dicotiledóneas estudadas e algunhas monocotiledóneas típicas do cultivo do millo, pero provocou o aumento doutras, como foron a grama de auga (*Paspalum dilatatum*) e, sobre todo, a xunca (*Cyperus rotundus*).

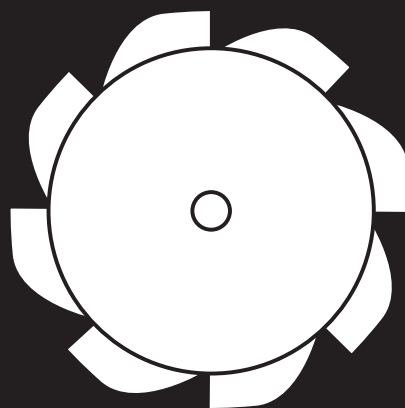
Para introducir o cultivo do millo forraxeiro nunha rotación en ecolóxico cómpre controlar principalmente as adventicias típicas do verán que o poidan afectar. O éxito da súa loita implica dous aspectos importantes consecutivos: primeiro, reducir o banco de sementes no solo e, segundo, loitar contra as que sobreviven; para reducir o banco de sementes é clave a rotación de millo con outros cultivos que impliquen evitar o desenvolvemento e a frutificación das adventicias; a pradeira con aproveitamento a corte é unha boa opción. A duración desta debe ser polo menos ►►

BATIDORES DE PURIN



Batidores de toma de forza, batidores eléctricos, batidores con motor hidráulico y agitadores sumergidos. ¡Tenemos el batidor apropiado para sus necesidades individuales!

DISTRIBUIDORES DE ENSILAJE DE HIERBA



Agratechnik Landmaschinen Ibérica S.L.
+34 (0) 678432835
+34 (0) 982314029

RECK www.reck-agrar.com

MÁS
POTENCIA

de dous anos e condicionada a evitar a presenza ou a eliminación no seu caso de monocotiledóneas da familia da xunca e da grama de auga. Para a loita das demais que sobrevivían é necesario eliminálas no momento do cultivo do millo, para o cal a opción de grade de púas combinada con escarda e aporcado se amosa positiva.

OBXECTIVO

O Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) vén de desenvolver estudos nos últimos anos de cultivos forraxeiros que avalan e sentan a base deste ensaio, o que xera unha alternativa e rotación en ecolóxico a catro anos para sega de cultivos forraxeiros anuais de verán mediante rega por goteo e inverno, xunto cunha pradería bianual, que posibilita incrementar o rendemento e a calidade da forraxe, que se mantén estable no tempo.

Onde adquire especial relevancia o cultivo do millo no verán como achega de enerxía e a pradeira de inverno ou bianual como achega de proteína na ración é nunha explotación de vacún de leite da comarca da Limia inscrita no Consello Regulador de Agricultura Ecolóxica (Craega) que, tradicionalmente, basea a súa produción láctea no pastoreo.

MATERIAL E MÉTODOS

Localización

A parcela de ensaio está situada no regadío da lagoa de Antela na comarca da Limia, provincia de Ourense, nun terreo plano e cunha pendente media do 0,7 %, óptima para a rega, pertencente a SAT Torneiros de Allariz, explotación de vacún de leite en ecolóxico.

Prevía á implantación da rotación no ano 2018, a parcela dispoñía dunha pradeira plurianual con aproveitamento a corte de silo e feo que mostraba certa deterioración con escaseza de leguminosas.

Planificación da actividade

A rotación que se estableceu no ensaio consistiu en tres cultivos: millo forraxeiro, cultivo anual de inverno (figura 4) e pradeira bianual (figuras 2 e 3), distribuídos seguindo o esquema da figura 1, polo que se cultivou millo forraxeiro durante dous anos, intercalando un cultivo de inverno rico en leguminosas e deixando o te-

reco durante dous anos implantado cunha pradeira bianual con presenza de leguminosas para ser aproveitada en cortes sucesivos. Para manter estable no tempo a cantidade de forraxe producida fíxose necesario xerar unha alternativa, para o cal se empregou outra parcela de similares características e coa mesma rotación pero facendo coincidir o cultivo do millo nos anos de pradeira bianual da outra parcela.

Millo en regadío

Para a sementeira do millo procedeuse mediante volteo con arado de vesadoiro e aplicación de xurro procedente da propia granxa a dose necesaria para unha achega por debaixo dos 170 kg de nitróxeno por hectárea e ano permitidos polo Craega. O xurro foi enterrado, unha vez aplicado, para reducir as perdas por nitróxeno mediante un pase de grade de discos; posteriormente, déuselle outro pase para preparar a cama de sementeira.

En presementeira aplicouse un produto ecolóxico con xofre (57,2 % SO_3) e ferro (0,02 % soluble en auga), que permite a mellora das condicións biolóxicas do solo e así combate posibles vermes do chan. Nas parcelas sementáronse todos os anos 4 variedades de millo que variaron entre ciclos FAO 240 e 350 con integral térmica desde sementeira ata colleita entre 1520 °C e 1920 °C co obxectivo de coñecer tamén que ciclos se adaptan mellor á zona, non sendo obxecto de exposición no presente artigo; o tamaño da parcela elemental para cada variedade foi de 0,5 hectáreas.

Nas parcelas pódese entrar con maquinaria non antes de primeiros ou mediados de maio debido a que a capa freática está elevada ata entón abrandando o terreo; unha vez recollido o cultivo de inverno e despois de facer os labores preparatorios, a sementeira levouse a cabo a primeiros de xuño a unha dose de 100.000 sementes/ha con sementadora monográn pneumática de 4 liñas e 75 cm de separación entre elas, combinada con grade rotativa de eixe vertical, táboa de alisado e rulo *packer*.

Para loitar contra as adventicias empregouse nos primeiros estadios do cultivo do millo con 2-3 follas un pase de grade de púas en toda a superficie. A grade empregada permite un ancho de traballo de 3 metros e contén 5 barras de púas colocadas

▶ AS POLÍTICAS ESTATAIS E AUTONÓMICAS DE INVESTIMENTOS EN REGADÍO PODEN SER APROVEITADAS PARA PÓR EN VALOR AQUELAS ZONAS ANTIGAMENTE DE REGADÍO E QUE AGORA ESTÁN INFRAUTILIZADAS, COMO PODE SER A COMARCA DA LIMIA

de tal forma que, por cada pase de grade, as púas actúan en 2,5 cm do ancho do terreo gradado.



Momento do pase de grade de púas no cultivo do millo

O obxectivo deste pase, que foi feito nun día asollado, é remover totalmente a capa superficial de terra sen afectar á plántula de millo, que soporta esta remoción, pero desenraizando as adventicias que están emerxidas en estado de plántula incipiente ou soamente xerminadas, polo que se ven prexudicadas polo labor ata o punto de desaparecer ou ralentizarse o seu crecemento o tempo suficiente para que se estableza a planta de millo.

Posteriormente, realizouse un pase combinado de escardador-aporcador entre liñas cando o cultivo do millo acadou unha altura de 30-50 cm, empregando dous cultivadores tipo “cola de andoriña” con brazo flexible e un aporcador tipo vesadoiro dobre de brazo rixido por cada entreliña de millo. Os cultivadores permiten facer un labor de escarda desenraizando as ad-

► O CULTIVO DO MILLO DESENVOLVEUSE SEN GRANDES DIFICULTADES E NON PRESENTOU PROBLEMAS DE HERBAS ADVENTICIAS DURANTE O SEU DESENVOLVEMENTO, SEN DÚBIDA DEBIDO AO PASE DOS LABORES DE GRADE E ESCARDA-APORCADO

venticias que puideron escapar do primeiro tratamento con grade de púas e o aporcador extrae terra do centro da entreliña para achegala dentro da liña do millo tapando as adventicias próximas pero sen tapar nin tombar a planta de millo. Inmediatamente, estendéronse as mangueiras de rega por goteo cada dúas liñas e mantívose o tempo necesario para que a planta non sufrise estrés hídrico.



Momento do pase de escarda e aporcado no cultivo do millo

A primeiros de outubro, cada parcela elemental de 0,5 ha recolleuse por separado mediante picadora autopropulsada, e procedeuse a pesar todos os remolques recolectados co fin de obter o rendemento en verde, tomando mostras picadas para a determinación da materia seca, da composición química e do valor nutritivo. Unha vez recollido o cultivo do verán, procedeuse á sementeira do cultivo correspondente de inverno (figura 1).

Figura 1. Esquema da alternativa de parcelas e rotación de cultivos

PARCELA	ROTACIÓN						ALTERNATIVA
	ANO 2018	ANO 2019		ANO 2020	ANO 2021	ANO 2022	
LAGOA	P. PLURIANUAL	MILLO (1)	CULTIVO INVERNO	MILLO (2)	P. BIANUAL		MILLO (1)
ARXIMIRO	P. PLURIANUAL			CULT. INV.	MILLO (1)	CULT. INV.	MILLO (2)
							P BIANUAL

Figura 2. Fórmula pratense bianual ecolóxica (PBI) con alto contido en trevos

FÓRMULA PRATENSE BIANUAL (PBI)		
kg de semente por hectárea		kg/ha
Rg híbrido tipo italiano	cv Barclamp	10
Trevo violeta	cv Spur	5
Trevo encarnado	cv Viterbo	4
Trevo persa ssp. <i>Resupitanum</i>	cv Nitroplus	3
Trevo miguiliano	cv Vista	3
Total kg/ha		25

As mostras trasladáronse no mesmo día ao laboratorio, onde se obtivo o contido en materia seca en estufa (80 °C, 16 h). Unha vez seca, a mostra moeuse a 1 mm en muíño de martelos e procedeuse a rexistrar o espectro NIRS nun aparato NIRSystems 6500. Realizouse a predición da composición química e dixestibilidade da materia orgánica utilizando ecuacións de calibración para forraxes frescas desenvolvida no CIAM. Os parámetros a estimar foron os seguintes: materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro deterxente (FND), fibra ácido deterxente (FAD), amidón (AMD) e dixestibilidade da MO (DMO). Mediante ecuacións desenvolvidas no CIAM estimáronse a enerxía neta leite (ENL) e as unidades forraxeiras leite (UFL).

Pradeira bianual

Segundo o esquema da rotación da figura 1, en outubro de 2019 a

parcela Lagoa sementouse cunha fórmula pratense bianual ecolóxica (PBI) exposta na figura 2 e a parcela Arximiro desde outubro de 2021 coa fórmula PBI modificada na que se eliminaron os trevos persa e miguiliano, e incluíuse o trevo branco ladino (de folla grande), modificándose as cantidades como se indica na figura 3, debido á escaseza de trevo violeta no seu segundo ano de implantación na parcela Lagoa, xa que este presenta raíces profundas que se viron prexudicadas polo ascenso da capa freática da parcela en inverno debido á chuvía, que motivou a inundación local da parcela, polo que se decidiu introducir un trevo branco de folla grande con raíces máis superficiais, eliminando dos trevos anuais que menos presenza mantiñan.

Non se procedeu á súa fertilización por non dispor a explotación de xurro suficiente nin se fixo ningún outro tipo de actuación. Si se levou a cabo un ensaio de fertilización con xurro non exposto neste artigo, onde se observou como unha achega de 30 kg de nitróxeno/ha mediante xurro en cobertura a saída do inverno supuxo unha mellora significativa do rendemento en materia seca e enerxía neta (UFL) do 10 %, e non afectou ao contido en leguminosas. ►►



Estado da pradeira bianual no momento do primeiro corte do primeiro ano na parcela Lagoa



Estado da pradeira bianual no segundo corte do primeiro ano na parcela Arximiro

Figura 3. Fórmula pratense bianual modificada ecolóxica (PBIm)

FÓRMULA PRATENSE BIANUAL modificada (PBIm)		
kg de semente por hectárea		kg/ha
Rg híbrido tipo italiano	cv Barclamp	12
Trevo violeta	cv Spur	4
Trevo encarnado	cv Viterbo	6
Trevo persa ssp. <i>Resupitatum</i>	cv Beaumont	3
Total kg/ha		25

Procedeuse á mostraxe da pradeira bianual no momento do primeiro corte de silo tomando 10 mostras aleatorias nun cadrado de 0,25 m² que se embolsaron para o posterior envío ao laboratorio. Realizouse un segundo corte entre finais de xuño e primeiros de xullo, e procedeuse á súa mostraxe como se indicou para o primeiro corte.

As mostras trasladáronse ao CIAM, onde cada unha se pesou para obter o rendemento do cultivo en verde; posteriormente, obtívose o contido en materia seca en estufa (80 °C, 16 h) da mostra. Unha vez seca, moeuse a 1 mm en muíño de martelos e procedeuse a rexistrar o espectro NIRS nun aparato NIRSystems 6500. Realizouse a predición da composición química e dixestibilidade da materia orgánica utilizando ecuacións de calibración para forraxes verdes desenvolvidas no CIAM. Os parámetros a estimar 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 da

► PROCEDEUSE Á MOSTRAXE DA PRADEIRA BIANUAL NO MOMENTO DO PRIMEIRO CORTE DE SILO TOMANDO 10 MOSTRAS ALEATORIAS NUN CADRADO DE 0,25 M² QUE SE EMBOLSARON PARA O POSTERIOR ENVÍO AO LABORATORIO

MO (DMO). Mediante ecuacións desenvolvidas no CIAM, estimouse a enerxía neta leite (ENL) e as unidades forraxeiras leite (UFL).

Cultivo de inverno

Seguindo o esquema da alternativa e rotación da figura 1, as parcelas sementáronse no outono unha vez recollido o millo ou a pradeira plurianual en 2019 na parcela Arximiro, e non se fertilizou con xurro, dado que a cantidade total de nitróxeno admitida anualmente (170 kg N/ha) no Craega xa se achegan na campaña do millo. A fórmula

**Fertimón
Tech**

ALTA TECNOLOGÍA APLICADA AL CAMPO

ACONDICIONADORES
CORRECTORES
NUTRICIONALES
BIOESTIMULANTES



GRUPO
SOAGA

► NA PRADEIRA BIANUAL NO PRIMEIRO CORTE DE SILO PARA MEDIA DE CATRO CAMPAÑAS SEN FERTILIZACIÓN OBTÍVOSE UN RENDEMENTO MEDIO POR HECTÁREA DE 3,8 TONELADAS DE MATERIA SECA, CON 3,3 TONELADAS DE UFL

empregada indícase na figura 4 e componse dun 52 % de trevos anuais, que, ademais das vantaxes agronómicas e nutricionais que proporciona, permite declarar a superficie cultivada como superficie de interese ecolóxico na PAC. Non foi preciso facer ningún labor máis ata a colleita.

As parcelas con cultivo de inverno recolléronse para silo a un só corte a mediados de maio, realizando a toma de 10 mostras aleatorias e procedeuse como o indicado na pradeira bianual.

Figura 4. Fórmula pratense anual para cultivo de inverno con alto contido en trevo

FÓRMULA PRATENSE ANUAL (R3L)		
kg de semente por hectárea		kg/ha
Rg híbrido tipo italiano	cv Bardamp	12
Trevo encarnado	cv Viterbo	6
Trevo persa ssp. <i>Resupitatum</i>	cv Nitroplus	4
Trevo migueliano	cv Vista	3
Total kg/ha		25

RESULTADOS

Na táboa 1 expóñense os resultados da análise de terra das parcelas de ensaio Lagoa e Arximiro levadas a cabo previo á rotación establecida, onde se observa un contido en materia orgánica elevado cunha relación carbono-nitróxeno (C/N) que permite a normal liberación do nitróxeno.

En canto aos nutrientes asimilables, obsérvase como o fósforo presentaba niveis moi altos superiores a 70 mg/kg MS, o que implica a posibilidade de

efectos medioambientais prexudiciais; o nivel de potasio considérase medio, polo que se fai necesario, unha achega de mantemento; en todo caso ningún dos niveis afectan ao desenvolvemento dos cultivos previstos. O nivel de saturación do aluminio é óptimo, polo que non se levou a cabo emenda calcaria.

Segundo se expón na figura 5, obsérvase como, se ben a temperatura do período de ensaio é similar á temperatura media dos vinte últimos anos, en cambio as precipitacións si que presentan variacións salientables, cun outono 4,4 mm máis húmido e un inverno máis seco a excepción do mes de marzo, cun déficit de 43,8 mm sobre a media; a primavera foi máis húmida, a excepción do mes de maio cun incremento de 16,8 mm e o verán, máis seco, cun déficit de 11,4 mm sobre a media. A achega de auga neste último período foi básica para evitar o estrés hídrico do cultivo de millo.

O cultivo do millo desenvolveuse sen grandes dificultades e non presentou problemas de herbas adventicias, sen dúbida, debido ao pase dos ►►



FERTIMÓN PRO

Permite un suministro racional del nitrógeno contenido en los fertilizantes





GRUPO SOAGA



BENEFICIOSO PARA AGRICULTORES Y GANADEROS

CON TECNOLOGÍA SLOW

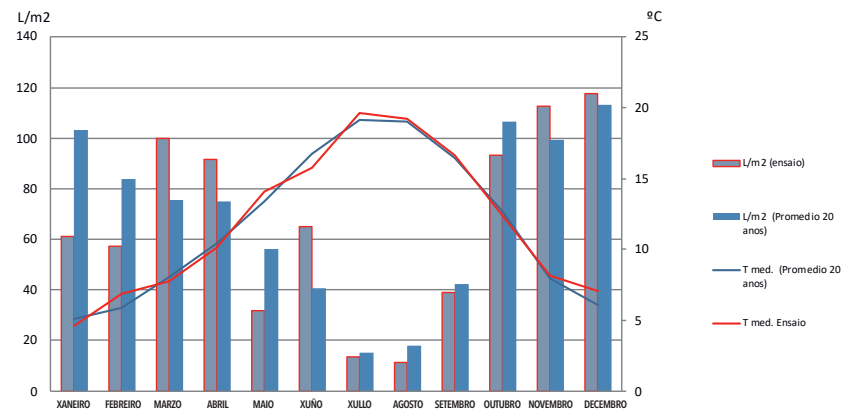
VANGUARDIA DE INVESTIGACIÓN

ADAPTATO A LAS NUEVAS REGLAMENTACIONES



www.soaga.com

Figura 5. Datos climáticos mensuais de temperatura e precipitación da Estación de Xinzo de Limia próxima aos campos de ensaio



► O CULTIVO DE MILLO SUPUXO UN RENDEMENTO MEDIO POR HA PARA AS CINCO COLLEITAS ESTUDADAS DE 16,2 T DE MATERIA SECA, CON 14,9 T DE UFL E 1,0 T DE PROTEÍNA BRUTA

Táboa 1. Resultados da análise de terra das parcelas de ensaio previa á rotación

ANÁLISIS DE LA TIERRA		
PARCELA	Lagoa	Arximiro
MO		
Materia orgánica (g/kg MS)	47,3	66,8
Relación C/N	11	12,8
Elementos asimilables		
Fósforo Olsen (mg/kg MS)	125	76,0
Potasio en acetato amónico (mg/kg MS)	144	217,0
Outros parámetros		
Saturación por acidez (g/100 g)	7,89	0,1
pH en auga	5,2	6,4

Táboa 2. Resultados do rendemento, composición química e valor nutritivo do cultivo do millo forraxeiro cultivado en ecolóxico na comarca da Limia (Ourense)

Cultivo	Millo		
Anos	Media 5	Sd	Cv
Rendemento (kg/ha)			
Materia seca	16.287	2.842	17,5
Enerxía neta (UFL)	14.983	2.604	17,4
Proteína bruta	1.001	233	23,3
Composición química (% MS)			
MS	32,9	0,7	2,2
MO	97,0	0,8	0,8
PB	6,1	0,6	9,9
FAD	22,3	0,5	2,5
FND	44,6	1,1	2,5
AMD	29,6	1,8	6,1
Dixestibilidade da MO (%)			
DMO	69,4	0,6	0,8
Valor enerxético			
ENL (Mcal/kgMS)	1,56	0,02	1,5
UFL/kg MS	0,92	0,01	1,4

*Sd: desviación típica; Cv: coeficiente de variación

labores de grade e escarda-aporcado, e tampouco presentou problemas de vermes nin de estrés hídrico grazas neste caso á achega da rega por goteo.

Supuxo un rendemento medio por hectárea (táboa 2) para as cinco colleitas estudadas (figura 1) de 16,2 toneladas de materia seca, con 14,9 toneladas de UFL e 1,0 tonelada de proteína bruta.

Se analizamos a composición química, observamos que a materia seca media acadada foi de case o 33 %, cun contido en amidón medio do 29,6 %, e presentou moi pouca contaminación de cinzas (97 % MO) e, como era de esperar, un contido proteico baixo (6,1 % PB) típico dos millos forraxeiros, cunha dixestibilidade de case o 70 %, que achega un valor enerxético de 1,56 Mcal/kg MS e 0,92 UFL/ha acorde con millos forraxeiros cultivados noutras zonas de Galicia. ►►



OS PRODUTOS GALICAL FAVORECEN O RENDEMENTO DO MILLO



Para reducir o efecto limitante do pH e controlar o aluminio nas terras de cultivo é recomendable aplicar emendas calcarias ou magnésicas.
O millo esixe un pH de entre 6 e 7.

• **EMENDA CALCARIA, CAL VIVO GRANULADO (90 % CaO)**
Alta porcentaxe en calcio. Valor neutralizante: 90 %

• **EMENDA CALCARIA, CAL VIVO GRANULADO DOLOMITICO (35 % MgO / 60 % CaO)**
Alta porcentaxe de magnesio. Valor neutralizante: 95 %

• **EMENDA CALCARIA, CAL VIVO (80 % CaO)**
Gran poder de neutralización. Valor neutralizante: 80 %

• **EMENDA CALCARIA, CAL APAGADO (65 % CaO)**
Potencia o rendemento agrícola. De fácil asimilación.
Valor neutralizante: 65 %

• **EMENDA CALCARIA, CAL APAGADO + DOLOMÍA (53 % CaO / 23 % MgO)**
Achega magnesio. Favorece a actividade clorofílica da planta.
Valor neutralizante: 83 %

• **EMENDA CALCARIA, CARBONATO CÁLCICO (56 % CaO)**
Para terra e camas hixiénicas. Eficaz na redución de mamitis ambientais e dermatites. Apropiado para a produción de todo tipo de pensos. Valor neutralizante: 56 %

• **EMENDA CALCARIA DE CARBONATO CÁLCICO MAGNÉSICO, GALIMAG (33 % CaO / 17 % MgO)**
Achega magnesio. Valor neutralizante: 60 %

• **EMENDA CALCARIA, GRANICAL G60 SUPRA (54 % CaO / 1 % MgO)**
Fácil aplicación e asimilación. Valor neutralizante: 56 %

• **EMENDA CALCARIA, GRANICAL G60 PLUS (47,35 % CaO / 6 % MgO)**
Fácil aplicación e asimilación con achega de magnesio.
Valor neutralizante: 59 %



Estendido regulado por GPS
Transporte a calquera punto de España e Portugal



GALICAL SL
CALES E DOLOMÍAS AGRÍCOLAS



R/ Gallastegui Unamuno.
Vial G - N.º 7
Polígono Industrial As Gándaras
27003 Lugo

Tfno.: 982 22 14 84
E-mail: info@galical.es
Web: www.galical.es



Táboa 3. Resultados do rendemento, composición química e valor nutritivo do cultivo forraxeiro de inverno cultivado en ecolóxico na comarca da Limia (Ourense)

Cultivo	R3L		
Anos	Media 3	Sd	Cv
Rendemento (kg/ha)			
Materia seca	3.083	972	31,5
Enerxía neta (UFL)	2.877	940	32,7
Proteína bruta	374	168	45,0
Composición química (% MS)			
MS	18,2	1,5	8,2
MO	90,6	1,5	1,7
PB	12,0	2,6	21,9
FAD	26,3	1,7	6,3
FND	38,9	4,6	11,7
CSA	22,4	3,9	17,2
CNET	23,8	3,5	14,5
Dixestibilidade da MO (%)			
DMO	78,3	1,3	1,6
Valor enerxético			
ENL (Mcal/kgMS)	1,58	0,04	2,3
UFL/kg MS	0,93	0,02	1,9

*Sd: desviación típica; Cv: coeficiente de variación

► NO CULTIVO DE INVERNO PARA A MEDIA DE TRES CAMPAÑAS SEN FERTILIZACIÓN OBTÍVOSE UN RENDEMENTO MEDIO POR HA DE 3,1 TONELADAS DE MATERIA SECA, CON CASE 2,9 T DE UFL



Detalle do estado do cultivo do millo no período de rega

Táboa 4. Resultados do rendemento, composición química e valor nutritivo dunha pradeira bianual en primeiro e segundo corte cultivada en ecolóxico na comarca da Limia (Ourense)

Cultivo	PBi (1.º corte)			PBi (2.º corte)		
Anos	Media	Sd	Cv	Media	Sd	Cv
	4			3		
Rendemento (kg/ha)						
Materia seca	3.774	388	10,3	3.327	1.075	32,3
Enerxía neta (UFL)	3.336	470	14,1	2.781	890	32,0
Proteína bruta	467	110	23,6	469	268	57,1
Composición química (% MS)						
MS	17,0	3,2	18,9	25,6	9,3	36,3
MO	91,5	1,4	1,5	91,1	2,5	2,8
PB	12,4	3,0	23,9	13,2	3,7	28,4
FAD	28,6	1,3	4,5	33,4	1,1	3,2
FND	49,4	9,5	19,3	49,5	2,0	4,1
CSA	19,2	3,9	20,3	8,8	6,2	70,4
CNET	19,9	3,3	16,4	11,4	3,8	33,5
Dixestibilidade da MO (%)						
DMO	73,2	4,7	6,4	69,0	0,4	0,5
Valor enerxético						
ENL (Mcal/kgMS)	1,51	0,08	5,5	1,42	0,03	2,4
UFL/kg MS	0,89	0,05	5,5	0,84	0,02	2,5

*Sd: desviación típica; Cv: coeficiente de variación

No cultivo de inverno (táboa 3) para a media de tres campañas sen fertilización obtívose un rendemento medio por hectárea de 3,1 toneladas

de materia seca con case 2,9 toneladas de UFL, froito dun valor enerxético de 1,58 Mcal/kg MS e 0,93 UFL e de case 0,4 toneladas de proteína

bruta grazas a un contido proteico do 12 % PB.

No momento da colleita a súa materia seca foi do 18,2 % polo que se fixo necesario o presecado para acadar valores por encima do 25 % evitando así a emisión de efluente coa conseguinte perda de nutrientes. O contido en carbohidratos foi de 22,4 % e 23,8 % en solubles e non estruturais respectivamente, polo que a súa facilidade de ensilado non estaba comprometida, e presentou unha alta dixestibilidade da materia orgánica (78,3 % DMO).

Na pradeira bianual (táboa 4) no primeiro corte de silo (maio) para a media de catro campañas sen fertilización obtívose un rendemento medio por hectárea de 3,8 toneladas de materia seca con 3,3 toneladas de UFL, froito dun valor enerxético de 1,51 Mcal/kg MS e 0,89 UFL e de case 0,47 toneladas de proteína bruta grazas a un contido proteico do 12,4 % PB. ►

GRUPO AGROAMB

SENTIDO DA RECICLAXE

VANTAXES

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

PRODUTOS FERTILIZANTES

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

FERTILIZANTES AUTORIZADOS

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



AGROAMB

Ponte de Outeiro, 10 | 27256 Castro de Rei (Lugo)
Teléfono (+34) 982 231 365 | Fax (+34) 982 240 534
E-mail agroamb@agroamb.com | Web www.agroamb.com

Táboa 5. Resultados do rendemento, composición química e valor nutritivo da rotación en ecolóxico dunha parcela na comarca da Limia (Ourense)

PARCELA LAGOA	2018	2019		2020		2021		2022	
Cultivo	MILLO	R3L	MILLO	PBi (1.º corte)	PBi (2.º corte)	PBi (1.º corte)	PBi (2.º corte)	PBi (1.º corte)	MILLO
Data colleita	09 out.	13 maio	09 out.	11 maio	26 xuño	27 abril	07xullo	14 maio	06 out.
Rendemento (kg/ha)									
Materia seca	15.705	2.050	18.670	3.603	2.275	3.351	3.282	4.255	18.592
Enerxía neta (UFL)	14.112	1.866	17.054	3.392	1.874	2.671	2.815	3.766	17.102
Proteína bruta	1.029	262	1.110	482	212	361	448	411	1.265
Composición química (% MS)									
MS	32,9	16,5	32,6	16,0	34,4	20,5	26,6	18,5	32,3
MO	95,7	89,8	97,2	91,1	89,3	92,2	94,0	92,9	97,2
PB	6,6	12,8	6,0	13,4	9,3	10,3	13,5	9,7	6,8
FAD	23,2	24,7	22,0	27,0	34,4	28,5	32,3	30,1	22,1
FND	45,1	34,0	44,1	38,1	48,4	57,7	51,8	56,8	46,2
AMD	27,8	sd	30,5	sd	sd	sd	sd	sd	27,4
CSA	sd	21,0	sd	20,0	5,4	21,6	15,9	21,7	sd
CNET	sd	23,5	sd	21,4	9,9	21,4	15,8	21,7	sd
Dixestibilidade da MO (%)									
DMO	69,1	79,4	68,6	78,1	69,4	67,3	68,7	71,7	69,5
Valor enerxético									
ENL (Mcal/kgMS)	1,54	1,54	1,55	1,61	1,40	1,41	1,46	1,50	1,56
UFL/kg MS	0,91	0,91	0,91	0,95	0,82	0,83	0,86	0,89	0,92

*Sd: sen dato

No momento da colleita a súa materia seca foi do 17,0 %, polo que se fixo necesario o presecado para evitar a emisión de efluente. O contido en carbohidratos foi de 19,2 % e 19,9 % en solubles e non estruturais respectivamente, polo que a súa facilidade de ensilado tampouco estaba comprometida, e presentou unha dixestibilidade da materia orgánica do 73, 2 %.

No segundo corte (xuño-xullo) para a media de tres campañas sen fertilización obtívose un rendemento medio por hectárea de 3,3 toneladas de materia seca con 2,8 toneladas de UFL, froito dun valor enerxético de 1,42 Mcal/kg MS e 0,84 UFL e de case 0,47 toneladas de proteína bruta grazas a un contido proteico do 13,2 % PB.

No momento da colleita a súa materia seca foi do 25,6 %, polo que non se fixo necesario o presecado. O contido en carbohidratos foi de 8,8 % e 11,4 % en solubles e non estruturais respectivamente, e presentou unha dixestibilidade da materia orgánica do 69,0 %.

A modo de exemplo, na táboa 5 expóñense os datos da parcela Lagoa cultivada en ecolóxico desde o ano 2018 ata o 2022, entendendo que a

rotación como tal serían os últimos catro anos 2019-2022, onde se observa como o millo forraxeiro presenta valores de rendemento da materia seca recollido a primeiros de outubro, comprendidos entre as 15,7 toneladas do primeiro ano despois dunha pradeira plurianual de longa duración sen leguminosas (figura 1) e as 18,7 t e 18,6 t dos anos 2019 e 2022, respectivamente, con cultivo previo rico en leguminosas, en concreto no ano 2019 a mestura denominada R3L (figura 4) e no ano 2022 unha pradeira bianual no seu terceiro e último ano de aproveitamento (figura 2), o que supón un incremento fronte a 2018 do 18 %. O rendemento en UFL foi superior nos anos 2019 e 2022 nun 21 % respecto da colleita do ano 2018. Cabe destacar o incremento en rendemento da proteína bruta, sobre todo na colleita do ano 2022 cun 23 % sobre a colleita do ano 2018 e un 14 % sobre a do ano 2019, motivado pola achega de nitróxeno do xurro e, sobre todo, das leguminosas presentes nos cultivos previos.

► A ROTACIÓN ESTABLECIDA SUPÓN, ADEMAIS DE PÓR EN VALOR UNHAS TERRAS DE REGADÍO, UNHA MELLORA NO RENDIMENTO E NA CALIDADE DAS FORRAXES CON RESPECTO ÁS EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS GALEGAS DE LEITE EN ECOLÓXICO

O millo foi recollido cunha materia seca aceptable, superior ao 32 % cun contido proteico que oscilaba entre o 6,0 % PB do ano 2019 e o 6,8 % PB do ano 2022, cun contido en amidón superior ao 27 % AMD e unha dixestibilidade por riba do 68,5 % DMO, que oscilaba entre o 68,6 % DMO do ano 2019 e o 69,5 % DMO do ano 2022, o que implica un valor enerxético expresado como UFL de 0,91 dos anos 2018 e 19 e 0,92 do ano 2022.

Respecto do cultivo de inverno do ano 2019, este presenta valores de rendemento por hectárea da materia seca recollido a mediados de maio de 2,0 toneladas e en UFL de 1,9 toneladas, valores algo baixos compensados coa boa dixestibilidade da forraxe (79,4 % DMO). O rendemento en proteína bruta foi de 262 kg/ha, cun contido do 12,8 % PB. Foi recollido cun contido en fibras do 24,7 % FAD e 34,0 % FND e unha materia seca en campo do 16,5 % baixa, o que implica que se recolleu algo cedo.

A pradeira bianual presenta valores de rendemento por hectárea da materia seca en primeiro corte, que oscila entre as 3,3 t/ha do segundo ano cun contido proteico de 10,3 % PB e as 4,3 t/ha do terceiro ano, con 9,7 % de PB e un primeiro ano intermedio de 3,6 t/ha con 13,4 % PB; no segundo corte obtéñense valores de 2,3 t/ha con 9,3 % PB e 3,3 t/ha con 13,5 % PB nos anos 2020 e 2021, respectivamente.

Os rendementos enerxéticos por hectárea en primeiro corte oscilan entre 2.671 UFL/ha do segundo ano, cun contido de 0,95 UFL/kg MS e 3.766 UFL/ha do terceiro ano, un contido de 0,89 UFL/kg MS cun primeiro ano intermedio de 3.392 UFL/ha e un contido de 0,95 UFL/kg MS.

No segundo corte obtéñense valores de 1.874 UFL/ha no primeiro ano cun contido de 0,82 UFL/kg MS e 2.815 UFL/ha no segundo ano, cun contido de 0,86 UFL/kg MS. A dixestibilidade da materia orgánica para todos os cortes oscilou entre 67,3 %

DMO e 71,7% DMO, a excepción do primeiro ano en primeiro corte, que ascendeu a 78,1 %.

CONCLUSIÓNS

Poder introducir millo na rotación en ecolóxico xunto con mesturas praten-ses ricas en leguminosas leva a unha mellora de rendemento anual nos parámetros analizados de materia seca, enerxía neta e proteína bruta para a rotación de cultivo de inverno ou pradeira bianual en primeiro corte con millo fronte á pradeira bianual a dous cortes, onde a rotación anual que incorpora millo supón 19,7 t MS/ha, multiplicando por 2,8 o resultado sobre a pradeira bianual (7.1 t MS/ha), en enerxía expresada como UFL o incremento e de 3,0 veces superior, pasando de 6,1 a 18,1 t UFL/ha, e o rendemento en proteína bruta incrementase 1,5 veces, pasando de 0,9 t PB/ha a 1,4 t PB/ha.

Evidentemente, estes datos temos que englobalos dentro da rotación a catro anos, de aí que sexa imprescindible para a explotación dispor dunha alternativa para manter a produción estable anualmente ao longo do tempo.

A rotación establecida supón, ademais de pór en valor unhas terras de regadío, unha mellora no rendemento e na calidade das forraxes con respecto ás explotacións gandeiras galegas de leite en ecolóxico, cuxa base forraxeira básica son as praderías plurianuais.

AGRADECEMENTOS

Os ensaios leváronse a cabo dentro do Programa de Actividades de Transferencia Tecnolóxica (TT2018-153, TT2019-153, TT2020-099, TT2021-058 e TT2022-073) da Consellería do Medio Rural desenvolvidas pola Axencia Galega de Calidade Alimentaria (AGACAL) e cofinanciadas nun 75 % con fondos Feader do Programa de Desenvolvemento Rural de Galicia 2014-2020. Agradecemos, particularmente, a participación da explotación leiteira colaboradora SAT Torneiros nos programas de campos de demostración do CIAM-AGACAL. ■