

ANEXO B INFORME DE RESULTADOS DAS ACCIÓNS DE TRANSFERENCIA PARA O APOIO ÁS ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN E INFORMACIÓN AO AGRO GALEGO 2020

Nº DE PROTOCOLO: ATT2020-098

1.- TIPO DE ACTIVIDADE: Campo de demostración

2.- TÍTULO DA ACTIVIDADE: Demostración do comportamento (rendemento e valor nutricional) de mesturas de raigrás con trevos anuais, como cultivo de inverno, en rotación co millo e inicio do estudo da mestura de raigrás con trevo violeta como cultivo de dous-tres anos en rotación co millo.

3.- UNIDADE ADMINISTRATIVA DA CONSELLERÍA ORGANIZADORA:
CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO

4.- LOCALIZACIÓN DA ACTIVIDADE:

Enderezo: Pazo de Cartelos
Concello: Carballedo-Lugo
Provincia: Lugo

5.- COORDINADOR/A RESPONSABLE: MANUEL LÓPEZ LUACES Tfno.: 881881801

6.- INTRODUCCIÓN:

Dentro das rotacións forraxeiras de dous cultivos por ano, destaca en Galicia a integrada polo millo forraxeiro, como cultivo de verán, e raigrás italiano, como cultivo de inverno. Tanto o millo como o raigrás italiano caracterízanse por un baixo contido en proteína no momento da súa colleita para ensilar, o que leva a complementar a ración do gando con alimentos concentrados ricos en proteína habitualmente mercados fora da explotación, para corrixir o déficit da forraxe ensilada, o que supón un aumento do custo. A introdución de trevos anuais en mestura co raigrás, como substituto do raigrás italiano en cultivo monofito (sen mestura con trevos), pode axudar a mellorar o contido en proteína da rotación. Por iso, investigadores do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) veñen desenvolvendo proxectos con obxecto de estudar o comportamento destas mesturas e ver a posibilidade de introducila nas explotacións de produción de vacún de leite de toda Galicia. As sementeiras nas terras agrícolas da Fundación José Luís Taboada forman parte do conxunto de accións de desenvolvemento e transferencia que veñen realizando nos últimos anos en varias explotacións galegas. Como complemento, iníciase o cultivo de raigrás italiano en mestura con trevo violeta, como cultivo de 2-3 anos, en rotación co millo, co obxectivo de reducir o intenso laboreo nunha mesma parcela que representa a rotación de dous cultivos por ano.

O obxectivo e continuar co estudo do comportamento en gran parcela, como cultivo de inverno, da mestura de raigrás híbrido con trevo encarnado, t. persa de folla pequena e t. migueliano, que é a máis recomendable, como se demostrou nos anos anteriores, na zona de produción leiteira de Chantada-Deza, zona de influencia da Cooperativa AIRA e facer o seguimento do proceso de cultivo, colleita, ensilado e utilización polo gando vacún de leite.

Estudar o comportamento dunha mestura de raigrás italiano con trevo violeta, facendo especial fincapé na comparación da variedade Maragato, cultivar autóctono obtido no CIAM, cunha variedade comercial de Polonia (cv Rozeta), habitualmente sementada pola Cooperativa AIRA, co





obxectivo de comparar a súa sensibilidade ao ataque da enfermidade "Oidio" (*Erysiphe poligoni* D.C. em *Salm.*) que tende a ser alta en variedades doutros países en agosto-setembro por mor da combinación de temperaturas medias superiores a os 20 °C e humidade alta por encima do 75% afectando basicamente as follas mingando o seu rendemento de forma considerable.

7.- MATERIAL E MÉTODOS:

Localización

Os campos de demostración situáronse nas terras agrícolas da Fundación José Luís Taboada, situadas en Cartelos (Carballedo, Lugo), en parcelas arrendadas pola granxa leiteira "Carteiro Trasar S.C.", socia da cooperativa AIRA de Chantada (Lugo). A superficie total dos campos foi de 7.5 ha. (ver figura1).

Planificación

a) parcela As Nogueiras

- Fertilización

A fertilización levouse a cabo en outubro xunto antes da sementeira con xurro de vacún de a dose de 20 m³/ha o que supuxo un aporte de 40-28-70 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O respectivamente segundo o contido medio de nutrientes no xurro (Afriga 115) empregando unha eficiencia do N do 63 % por pronto enterrado.

- Sementeira

Inmediatamente a aplicación de xurro levouse a cabo empregando a mestura de sementes R3L da figura 2.

- Colleita

Realizouse o 5 de maio seguindo o costume para a sega de cultivos forraxeiros de inverno.

b) parcela Cerrada de abaixo

-- Fertilización

A fertilización levouse a cabo en outubro xunto antes da sementeira con xurro de vacún de a dose de 40 m³/ha o que supuxo un aporte de 80-56-140 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O respectivamente segundo o contido medio de nutrientes no xurro (Afriga 115) empregando unha eficiencia do N do 63 % por pronto enterrado.

- Sementeira

Inmediatamente a aplicación de xurro levouse a cabo empregando na metade superior da parcela a mestura 2 con trevo violeta cv Rozeta (figura 2) e na metade inferior a mestura 1 con trevo violeta cv Maragato empregando un total de 0,5 has para cada mestura

- Colleita: Deronselle dous aproveitementos previos a mostraxe en xuño e xullo de silo e feno respectivamente con baixa presenza do trevo violeta. Decidiuse esperar a que estiveran ven desenrolados os trevos violetas en plena incidencia do "Oidio" polo que a mostraxe foi o 10 e 25 de setembro e o 6 de outubro. A determinación do grado de infestación levouse a cabo "in visu" percorrendo por pares as parcelas de ensaio e observando o grao de incidencia foliar que se valorou de 0 a 10 sendo 0 a nula infección e 10 a máxima.

- Mostraxe: O día anterior á sega, tomáronse mostras de forraxe nas dúas parcelas. Percorreuse a superficie ocupada por cada cultivo e tomáronse 10 mostras, segando manualmente un cadrado de 60 cm de lado, que se etiquetaron e conservaron nunha bolsa de plástico, sendo imperativo o recoller e embolsar toda a forraxe segada.



As mostras trasladáronse no mesmo día ó CIAM, onde se pesaron e se realizou a composición botánica dunha alícuota da mostra e se obtivo o contido en materia seca en estufa (80 °C, 16 h) dunha parte da mostra e das súas fraccións, gramíneas, leguminosas e outras. Unha vez seca, a mostra moeuse a 1 mm en muíño de martelos e se procedeu a rexistrar o espectro NIRS da mostra total, gramíneas sementadas e leguminosas sementadas nun aparato NIRSystems 6500 (NIRSystems Inc., Silver Spring, MD, USA). 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 a estimar son: 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 materia orgánica in vitro (IVDMO). Para o valor nutritivo se obtiveron os datos de ENL en función da DMO segundo a ecuación $ENL = DMO \times MO \times 10^{-4} \times 1,33 \times 1,7$, a determinación das UFL se fixeron segundo a ecuación $UFL = ENL / 1,7$, e o valor relativo da forraxe (VRF) determinouse en función da inxesta da MS (IMS) = $120 / FND$ e da dixesta da MS (DMS) = $88,9 - (0,779 \times FAD)$ considerando un VRF excelente cando superan os 151 puntos, de primeira cando oscilan entre 125 e 150 puntos, de segunda cando oscilan entre 103 e 124 puntos e de terceira cando oscilan entre 87 e 102 puntos segundo as táboas FEDNA. A taxa de crecemento diaria da herba se estima como incremento dende a anterior mostraxe respecto dos días transcorridos.

Tratamento estatístico: O tratamento estatístico fíxose por comparación de medias mediante o ANOVA, diferenciando os grupos significativamente diferentes mediante o test de Duncan usando o paquete estatístico SPSS,22.



Figura 1. Localización das parcelas de ensaio cos cultivos a ensaiar



FÓRMULA R3L		kg/ha
Rg híbrido (tipo italiano) cv Barsilo		13
Trevo encarnado cv Viterbo		6
Trevo persa ssp.resupinatum cv Nitroplus		3
Trevo migueliano cv Vista		3
Total		25
Mestura 1 con trevo violeta cv Maragato		kg/ha
Raigrás italiano cv Promenade		20
Trevo violeta cv Maragato		10
Total		30
Mestura 2 con trevo violeta cv Rozeta		kg/ha
Raigrás italiano cv Máster		21,9
Raigrás italiano cv Manawa		8,7
Trevo violeta cv Rozeta		4,4
Total		35

Figura 2. Mesturas de sementes e doses empregadas no ensaio.

8.- ANÁLISE DE RESULTADOS:

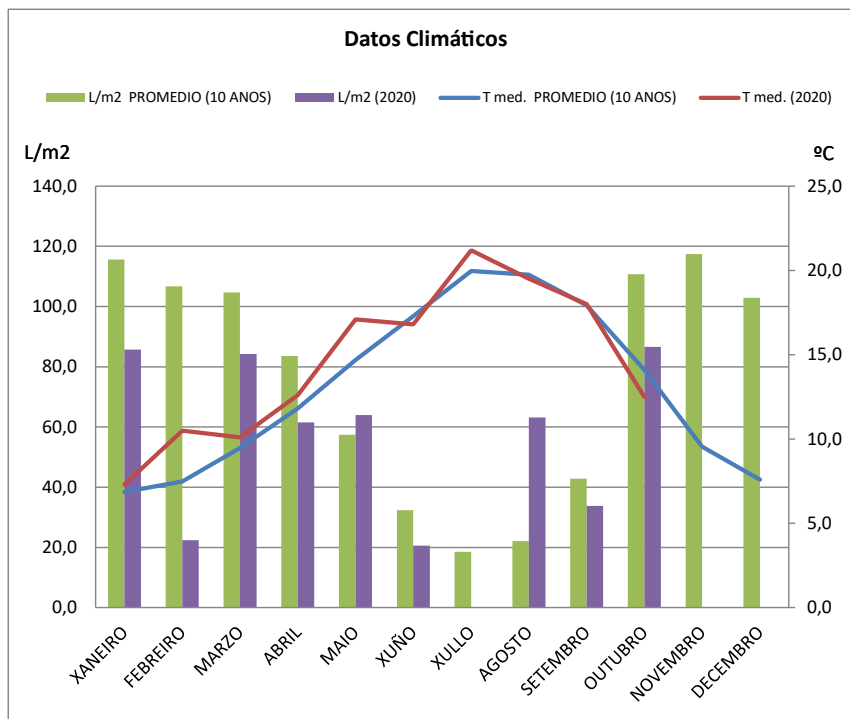


Figura 3. datos climáticos da estación meteorolóxica de chantada próxima a parcela de ensaio

Segundo a figura 3, o ano presentouse climatolóxicamente máis cálido que o promedio dos 10 últimos anos en inverno e primavera (1,1 °C a maiores nese período) , con un verán de



temperaturas similares a media e un outubro algo mais frío. Respecto a precipitación o ano en xeral foi mais seco, no período de xaneiro a outubro choveu un 33% menos con dous meses críticos, febreiro e xullo, este último con nula precipitación, por contra agosto foi mais húmedo caendo 63 litros /m², case tres veces mais que un agosto normal, esta condición de alta humidade unido a temperaturas de 20 °C motivou a aparición de oídio na pradeira afectando os trevos violeta.

a) parcela As Nogueiras

A mestura empregada na parcela das nogueiras acadou no corte do 5 de maio como aproveitamento para ensilar un rendemento en materia seca de 4268 kg/ha con un contido en materia seca algo baixo do 14,6% cos trevos como elemento con maior humidade (87,6%) e con unha alta compoñente de trevos (62,9%) fronte a 34,5 % do raigrás (táboa 1).

Táboa 1. Rendemento, composición botánica e contido en materia seca da fórmula R3L con trevos anuais

R3L	Contido en materia seca (MS %)			Producción MS	Composición botánica (% MS total)		
	MS R3L	MS raigrás	MS trevos	kg MS/ha	Raigrás %	Trevos %	Outras %
Promedio	14,6	19,6	12,4	4268	34,5	62,9	2,6
s.d.	2,03	1,58	0,99	1436	9,26	9,24	1,71
c.v. (%)	13,9	8,1	8,0	34	26,8	14,7	66,6

En canto a composición química (táboa 2) da mestura cabe destacar o contido en proteína bruta con un 12,5 % que si observamos por compoñentes os trevos aportan o 15,50% sendo menos fibrosos (33,28% FND) fronte a 46,59% do raigrás híbrido presentando por contra un menor contido en carbohidratos. A mestura presenta unha boa dixestibilidade (76,4% DMO) motivada de novo pola alta dixestibilidade do compoñente trevo (77,46% DMO) fronte ao 75,49 % do compoñente raigrás. A mestura presenta ao igual que os seus compoñentes un alto valor nutritivo en UFL (0,92 UFL) con un valor relativo da forraxe da mestura excelente (VRF=167) onde de novo o compoñente trevo acadou o valor mais elevado (191 VRF) fronte a 137 do raigrás híbrido.



Táboa 2. Composición química, dixestibilidade e valor nutritivo da formula R3L e dos seus compoñentes

R3L	Composición química (%MS)						Dixestibilidade (%MS)	VALOR NUTRITIVO		
	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	DMO	ENL	UFL	VRF
Promedio	90,16	12,50	26,59	37,96	22,06	24,13	76,41	1,56	0,92	167
s.d.	0,94	1,76	1,13	1,31	3,40	3,53	0,67	0,02	0,01	6,64
c.v. (%)	1,0	14,1	4,3	3,4	15,4	14,6	0,9	1,4	1,4	4,0

Raigrás híbrido	Composición química (%MS)						Dixestibilidade (%MS)	VALOR NUTRITIVO		
	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	DMO	ENL	UFL	VRF
Promedio	92,03	8,23	26,30	46,59	32,18	32,40	75,49	1,57	0,92	137
s.d.	0,19	0,46	0,10	0,31	0,72	0,84	0,26	0,01	0,00	0,85
c.v. (%)	0,2	5,6	0,4	0,7	2,2	2,6	0,3	0,5	0,5	0,6

Trevos anuais	Composición química (%MS)						Dixestibilidade (%MS)	VALOR NUTRITIVO		
	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	DMO	ENL	UFL	VRF
Promedio	88,83	15,50	26,61	33,28	16,48	18,77	77,46	1,56	0,92	191
s.d.	0,20	1,15	0,39	0,12	0,50	0,41	0,52	0,01	0,00	1,07
c.v. (%)	0,2	7,4	1,5	0,4	3,0	2,2	0,7	0,5	0,5	0,6

b) parcela Cerrada de abaixo

Táboa 3. Rendemento, composición química e valor nutricional do aproveitamento de outono na parcela Cerrada de abaixo

	APROVEITAMENTO OUTONO		p
	R-TV MGTO	2R-TV RZT	
n	5	5	
Rendemento (kg/ha)			
Materia seca	2683	1507	*
Proteína bruta	460	273	†
Energía neta (UFL)	2217	1262	*
Composición química (%MS)			
MS	15,03	14,51	NS
MO	91,16	90,75	NS
PB	16,97	19,31	**
FAD	32,34	29,24	**
FND	47,23	45,13	*
CSA	9,77	9,44	NS
CNET	10,53	9,77	NS
Dixestibilidade da MO (%)			
DMO	67,73	69,72	***
Valor enerxético e forraxeiro			
ENL (Mcal/kgMS)	1,40	1,43	**
UFL /kg MS	0,82	0,84	**
VRF	126	136	*

P: nivel de significación no ANOVA. NS (non significativo, p>0.10); + (p<0.10); * (p<0.05); ** (p<0.01); *** (p<0.001). Valores medios con letras diferentes na mesma fila son estatisticamente significativas (test de Duncan, p<0.05).



Na parcela cerrada de abaixo a mostraxe de outono arroxou de media un mellor rendemento da mestura 1 (R-TV MGTO) con mais dun 75% en materia seca e enerxía e un 68% en proteína bruta (táboa 3), na composición química cabe destacar o contido en proteína bruta superior en 2,3 puntos porcentuais na mestura 2 (2R-TV RZT) debido a presenza maioritaria dun raigrás moi xuvenil debido o rebrote e sobre todo a xerminación das sementes de raigrás que caeron no proceso de fenificado. Motivo este tamén polo resultou con valores menos fibrosos e uns valores de dixestibilidade e valores enerxético e forraxeiro mais altos.

Táboa 4. Rendemento, composición química e valor nutricional de dous mostreos de outono na parcela Cerrada de abaixo

	DATA 25 DE SETEMBRO		p	DATA 6 DE OUTUBRO		p
	R-TV MGTO	2R-TV RZT		R-TV MGTO	2R-TV RZT	
n	5	5		5	5	
Composición química (%MS)						
MS	14,19	15,07	NS	15,88	13,96	*
MO	91,39	90,47	*	90,93	91,02	NS
PB	17,04	20,38	**	16,91	18,25	NS
FAD	31,57	28,50	†	33,11	29,98	†
FND	47,18	44,79	NS	47,28	45,47	NS
CSA	9,52	9,32	NS	10,02	9,56	NS
CNET	10,28	8,99	NS	10,78	10,55	NS
Dixestibilidade da MO (%)						
DMO	67,28	70,21	**	68,18	69,23	NS
Valor enerxético e forraxeiro						
ENL (Mcal/kgMS)	1,39	1,44	*	1,40	1,42	NS
UFL /kg MS	0,82	0,84	*	0,82	0,84	NS
VRF	127	139	†	125	134	NS

P: nivel de significación no ANOVA. NS (non significativo, $p > 0.10$); + ($p < 0.10$); * ($p < 0.05$); ** ($p < 0.01$); *** ($p < 0.001$). Valores medios con letras diferentes na mesma fila son estatisticamente significativas (test de Duncan, $p < 0.05$).

Si observamos por separado as dúas datas da mostraxe (táboa 4) observamos como a proteína que é significativamente maior no corte de setembro para a mestura 2, vese igualada na mostraxe de outubro, onde xa o raigrás había medrado diminuindo a súa porcentaxe de proteína si ben esta diminúe lentamente grazas a presenza do trevo violeta. Nas fibras como era de prever, ocorre o contrario volvéndose a mestura 2 mais fibrosa a medida que crece o raigrás. Como consecuencia igualáanse a dixestibilidade e o valor enerxético e forraxeiro.

O grao de infestación do oídio e a súa evolución nos trevos violeta das parcelas de ensaio se amosan na figura 3. Observase como ambas variedades presentan ataque da enfermidade se ben hai diferenzas entre elas. A variedade Maragato presenta en xeral unha incidencia menor, na primeira data da mostraxe a incidencia apenas e visible nun 20%, mentres que na variedade Rozeta xa alcanzaba o 60% dos trevos da parcela. A incidencia tende a aumentar en xeral nas dúas variedades ensaiadas no período de mostraxe sendo sempre maior na variedade Rozeta. Isto repercute tamén no rendemento das dúas mesturas como se comprobou na táboa 3.



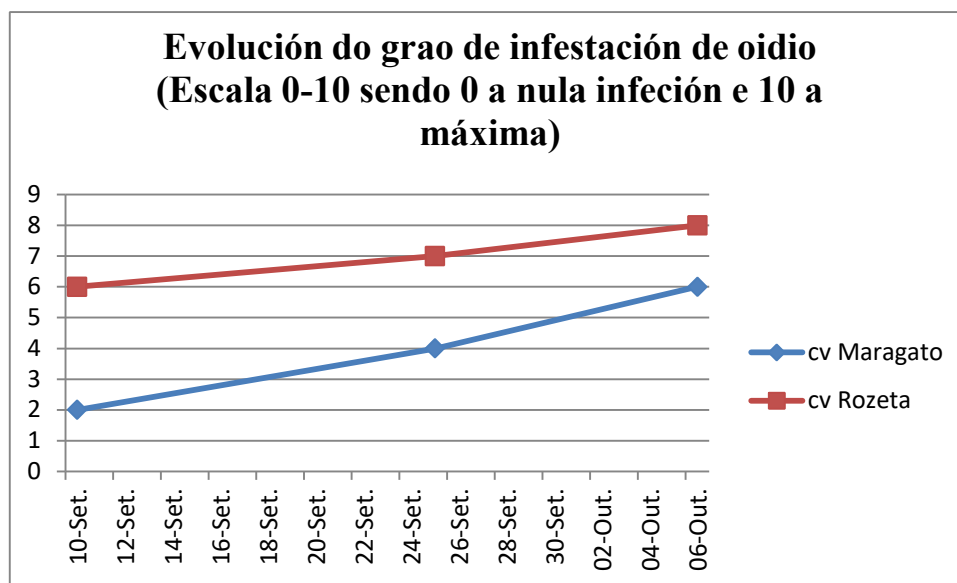


Figura 3. Evolución do grao de infestación de oídio nos dous trevos violetas ensaiados



9.- RESUMO E CONCLUSIÓNS:

Na parcela as Nogueiras

A formula R3L acadou bos resultados de rendemento (4.268 kg MS/ha) con un alto valor proteico (12,50 PB) debido a alta presenza do compoñente trevo que tamen influíu na dixestibilidade e sobre todo no seu valor nutritivo polo que esta mestura parece adecuada nas explotacións leiteiras do interior de Galicia como cultivo de inverno para empregar en rotación con un cultivo de verán mais enerxético como pode ser o millo.

Na parcela cerrada de Abaixo

A mestura 1 presenta un mellor rendemento dos parámetros analizados (MS, PB e UFL) con algo menos de contido proteico e maior fibra si ben a medida que trascorre o outono estes parámetros se igualan.

Ambas mesturas presentan en outono uns valores proteicos elevados e moi interesantes desde o punto de vista da nutrición animal o que nos leva a indicar que as mesturas de raigrás con trevo violeta podería ser unha opción para rotacións a dous anos con cultivo posterior de verán tipo millo ou similar.

A variedade Maragato de trevo violeta presenta unha maior resistencia ao oídio e parece ser mais interesante que a variedade Rozeta para empregar nas mesturas con raigrás.

Celebrouse unha xornada de campo o día 15/10/2020

10.- DATA E SINATURA DO/A COORDINADOR/A:

O/A supervisor/a científico/a
(Só no caso dos campos de ensaio)

Asdo.: Manuel López Luaces

Juan Valladares Alonso

