



ANEXO C
INFORME DE RESULTADOS
ACTIVIDADE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓXICA

Nº DE PROTOCOLO: 2015/086

1.- TÍTULO DA ACTIVIDADE: AVALIACIÓN NUTRICIONAL DE VARIEDADES COMERCIAIS DE ESPECIES PRATENSES PARA A ELABORACIÓN DE RACIÓNS DE BAIXO CUSTO E REDUCIDO IMPACTO AMBIENTAL PARA O GANDO VACÚN

2.- UNIDADE ADMINISTRATIVA DA CONSELLERÍA ORGANIZADORA/PARTICIPANTE:
(centro de investigación/CFEA/OAC...): CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO (INGACAL-CIAM)

3.- LOCALIZACIÓN DA ACTIVIDADE:
Enderezo: ESTRADA BETANZOS-MESÓN DO VENTO KM 7 MABEGONDO
Concello: ABEGONDO
Provincia: A CORUÑA

4.- RESPONSABLE: MANUEL LÓPEZ LUACES Tfn.: 881881801

5.- INTRODUCCIÓN:

O ruminante ocupa unha posición estratéxica con relación ao home producindo alimentos para o seu consumo a partir de alimentos fibrosos e fontes de nitróxeno non proteicas que non poden ser utilizadas por aquel, non competindo coa especie humana, polo menos parcialmente, por alimento (Van Soest, 1983). O uso de enerxía fósil na obtención de alimentos para ruminantes oscila, por kg de materia seca producida, de 1 a 3 MJ para a forraxe a máis de 8 MJ para os concentrados (Tamminga, 1996), razón pola cal a intensificación forrajera das explotacións é unha vía de reducir o input de enerxía fósil destinada á produción de alimentos para o gando, contribuíndo por tanto a diminuír o impacto ambiental da produción gandeira.

As forraxes constitúen de forma case xeral as fontes alimenticias máis baratas para a produción de ruminantes. Nunha análise dos custos de produción de forraxes nas explotacións de Galicia realizado no CIAM (Rodríguez-Pérez, 1989) estima que a relación entre o custo da unidade de materia seca posta a disposición do gando para a forraxe en pé, ensilado e un concentrado medio para vacún de leite atópase ao redor de 1:3:6, respectivamente.

O coñecemento preciso da composición dos alimentos para o gando é unha condición necesaria para a súa utilización eficiente na alimentación animal, a través da preparación de dietas equilibradas. Tal información é vital cando se trata de alcanzar os altos niveis de produción animal hoxe en día requiridos para unha produción competitiva, sen esquecer os requirimentos do mercado e consumidores en xeral acerca da calidade e salubridade dos produtos, así como a sensibilidade do público cara a sistemas de produción non agresivos para o medio ambiente. Por outra banda, o coñecemento da composición química e o valor nutricional dos alimentos para o gando é fundamental para a planificación da produción forrajera das explotacións, de forma que os cultivos elixidos e o seu manexo respondan as necesidades dunha dieta equilibrada e económica para os animais a cuxo consumo van destinados.



Desde un punto de vista político, a información acerca da composición química e valor nutricional das forraxes e alimentos para o gando en xeral proporcionan información básica aos xestores políticos a fin de permitirles planificar unha agricultura sustentable e competitiva.

OBXECTIVO DO CAMPO DE ENSAIO

O obxectivo principal era o de realizar a avaliación do valor nutricional de variedades comerciais de especies gramíneas e leguminosas pratenses, baixo un sistema de aproveitamento por corte para ensilado dirixido a gandeiros e técnicos do sector.



6.- MATERIAL E MÉTODOS:

a) Material vexetal:

Foron avaliadas un total de 27 variedades comerciais de forraxeiras pratenses, das cales 18 correspondían a especies gramíneas e 9 a especies leguminosas, as características das cales se indican na táboa adxunta.

Táboa 1.- Especies e variedades de pratenses avaliadas

Especie	Variedade	Observacións
Dactilo (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	Adreno	DG1
	Bartyle	DG2
	Cristóbal	DG3
Festuca alta (<i>Festuca arundinacea</i> Schreber)	Bardelice	FA1
	Bariane	FA2
	Bardoux	FA3
Raigrás italiano (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	Barsutra	LM1 Tipo westerwold, triploide
	Bartigra	LM2 Tipo westerwold, triploide
	Barveloz	LM3 Tipo westerwold, diploide
	Inducer	LM4 Tipo bisanual, diploide
	Barmultra II	LM5 Tipo bisanual, diploide
	Udine	LM6 Tipo bisanual, triploide
Raigrás inglés (<i>Lolium perenne</i> L.)	Barflip	LP1 Diploide
	Barsintra	LP2 Triploide
	Barforma	LP3 Diploide
	Barpasto	LP4 Tetraploide
	Portique	LP5 Tetraploide
	Mezo	LP6 Diploide
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.)	Emiliana	MS1
	Verdor	MS2
	Victoria	MS3
Trevo violeta (<i>Trifolium pratense</i> L.)	Discoveri	TP1
	Uno	TP2
	L-69 Valente	TP3
Trevo branco (<i>Trifolium repens</i> L.)	Companion	TR1
	Rivendel	TR2
	Huía	TR3

b) Disposición do ensaio e sementeira

O deseño seguido no ensaio foi o de bloques ao azar, con cinco repeticións . A sementeira se realizou a man, en parcelas elementais de 1.3 x 5 m á saída do inverno (13 de marzo de 2015), como cultivos monofitos de gramíneas ou de leguminosas , segundo o caso. As doses de sementeira foron as seguintes (expresadas en kg de semente/ha): raigrases tetraploides 40 kg, raigrases diploides, dactilo e festuca 30 kg, alfalfa e trevo violeta 25 kg/ha, trevo branco 6 kg/ha. As sementes de leguminosas estaban inoculadas con *Rhizobium*.

c) Fertilización e herbicidas

A fertilización de fondo correspondeu a solos de acidez moderada e contido medio en fósforo e potasa, realizando-se antes da sementeira unha achega (en kg/ha) de 2000 kg de calizas agrícolas, 60 kg de P2O5 e 200 kg de K2O. As parcelas de gramíneas recibiron, ademais, 100 kg de N/ha, repartido en dúas metades, antes da sementeira e despois do primeiro aproveitamento. As leguminosas non recibiron aportes nitroxenados. En canto aos tratamentos herbicidas, aplicados aproximadamente 5 semanas tras a sementeira (20 de abril), consistiron en Bentazona 40% nas parcelas de gramíneas e Imazamox ao 4% nas de leguminosas.

d) Datas de corte

Co ánimo de seguir unha estratexia de aproveitamento tipo ensilado, o primeiro corte se realizou o 2 de xuño, cando os raigrases italianos tipo westerwold estaban no inicio de espigado. Neste momento o crecemento das leguminosas era moi escaso e a sega serviu para eliminar as especies adventicias, non controlando-se a produción de alfalfa e dos trevos. O segundo aproveitamento se realizou o 15 de xullo, rexistrando-se a produción de tódalas variedades sementadas, ao igual que o terceiro aproveitamento, realizado o 7 de setembro. tras este corte se resemantaron as parcelas de raigrás italiano tipo westerwold aplicando a mesma dose que na primavera anterior.

No laboratorio se determinou a a composición botánica das mostras e o seu contido en materia seca (MS), en estufa de aire forzado a 80 °C durante 16 h. Sobre mostra seca e moída a 1 mm se efectuou a lectura dos espectros NIRS para estimación da súa composición química (MO: materia orgánica, PB: proteína bruta, FAD: fibra ácido deterxente, FND: fibra neutro deterxente, CNET: carbohidratos non estruturais totais e CSA: azucres) e a dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica (IVOMD), así como o perfil de ácidos graxos (AG) da forraxe. O aparato empregado foi un espectrofotómetro monocromador Foss NIRSystem 6500 (Foss NIRSystem, Silver Spring, Washington USA) e as estimacións se fixeron a partir de calibracións desenvolvidas en proxectos conxuntos do CIAM e do LIGAL. A partir dos valores de dixestibilidade e de MO se calculou o valor de enerxía neta das mostras de forraxe sendo expresado como Unidades Forraxeiras Leite (UFL) asumindo que unha UFL equivale a 1.7 Mcal de enerxía neta leite. Os resultados expostos neste informe se refiren exclusivamente á composición e valor nutricional das especies sementadas nos distintos tratamentos.

7.- ANÁLISE DE RESULTADOS:

i) Composición y valor nutricional medio de gramíneas e leguminosas

Na táboa 2 se mostran os valores medios de composición química, valor nutricional e composición de ácidos graxos das especies gramíneas e das leguminosas para os distintos aproveitamentos. Como se indicou anteriormente, mentres que para as especies gramíneas se recolleu información dos tres aproveitamentos (finais de primavera, mediados de verán e finais de verán) o menor vigor de establecemento das leguminosas fixo que só se puideran realizar os dous últimos cortes para estas especies.

Considerando estes dous aproveitamentos, se pode observar que as leguminosas teñen, de media, valores significativamente superiores de PB e de FAD e menores de FND, CSA e CNET comparadas coas gramíneas. As diferenzas entre ambas familias foron relativamente pequenas e variábeis, posto que se no corte do 15 de xullo a dixestibilidade media das gramíneas era superior á das leguminosas, a situación se invertía no aproveitamento seguinte.

Por outra banda se salienta o perfil marcadamente insaturado da graxa das especies pratenses, no que as gramíneas presentan, de media, concentracións superiores de C18:3n3 (alfa-linolénico, cabeza da serie de AG omega-3) comparadas coas leguminosas, mentres que estas presentan valores máis elevados de C18:2n6c (linoleico, cabeza da serie de AG omega-6).

Da maior relevancia é o forte efecto do momento de corte sobre a composición de ambas familias pratenses, observando-se que o corte de mediados de verán, realizado en condicións de estrés hídrico pola sequidade estival presenta, para as gramíneas, un valor nutricional moito máis reducido comparado cos cortes primeiro (realizado nun estado de madurez menos avanzado das plantas a finais da primavera) e do terceiro (efectuado a finais de verán, tras as chuvias rexistradas na segunda metade do mes de agosto). O mesmo efecto se ve para as especies leguminosas entre estes dous últimos aproveitamentos.

Táboa 2.- Gramíneas vs. Leguminosas pratenses: Valores medios de Materia seca, composición química, dixestibilidade, valor enerxético e perfil de ácidos graxos do pasto

FAMILIA	n	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	IVOMD	UFL
3 de xuño										
Gramíneas	90	18.04	87.54	15.01	27.71	50.64	18.07	18.77	72.81	0.86
Leguminosas		-	-	-	-	-	-	-	-	-
p		-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 de xullo										
Gramíneas	90	30.85	87.29	9.85	31.50	55.25	17.18	18.88	66.34	0.76
Leguminosas	45	31.99	89.73	12.18	34.78	44.23	5.47	10.79	63.54	0.75
p		ns	0.0004	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0079	ns
7 de setembro										
Gramíneas	90	15.16	86.73	20.03	29.53	56.90	8.67	8.86	66.86	0.77
Leguminosas	45	15.21	87.36	21.60	31.55	43.53	4.15	5.73	68.77	0.80
p		ns	ns	0.0038	0.0042	<.0001	<.0001	<.0001	0.0218	0.0078

FAMILIA	n	C16:0	C18:1n9c	C18:2n6c	C18:3n3	AGT	AGS	AGMI	AGPI
3 de xuño									
Gramíneas	90	1.77	0.18	1.70	7.90	12.23	2.29	0.24	9.68
Leguminosas		-	-	-	-	-	-	-	-
p		-	-	-	-	-	-	-	-
15 de xullo									
Gramíneas	90	2.06	0.29	1.08	4.91	9.13	2.73	0.33	6.06
Leguminosas	45	1.84	0.29	1.68	2.89	7.72	2.72	0.33	4.65
p		0.0050	ns	<.0001	<.0001	0.0047	ns	ns	0.0005
7 de setembro									
Gramíneas	90	2.33	0.38	2.23	7.84	13.90	3.25	0.46	10.16
Leguminosas	45	2.54	0.44	2.77	7.31	14.33	3.56	0.52	10.19
p		0.0102	0.0096	ns	ns	ns	0.0049	0.0213	ns

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)
p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05)

Na táboa 3 se mostra a matriz de correlacións entre os principais parámetros relativos á composición nutricional das mostras das diferentes especies e variedades pratenses estudadas. Salienta-se a elevada correlación negativa entre a dixestibilidade e o contido en fibra (FAD, FND) para ambas familias, así como a correlación positiva entre dixestibilidade e o contido en proteína para as leguminosas. Así mesmo se observa unha alta correlación positiva entre o valor de PB das diferentes especies pratenses e o contido ácidos graxos totais (AGT) en ácido alfa-linolénico (C18:3n3) en poliinsaturados (AGPI).



Táboa 3.- Coeficientes de correlación entre os principais parámetros de composición nutricional de gramíneas e leguminosas pratenses

Gramíneas (n=265)	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	IVOMD	C18_3n3	AGT	AGPI
MS	1.00	ns 0.07	*** -0.80	*** 0.42	* 0.14	*** 0.30	*** -0.30	*** -0.70	*** -0.72	*** -0.76
MO	-	1.00	ns 0.01	* -0.15	*** 0.24	* 0.13	ns -0.08	* -0.15	*** -0.26	* -0.15
PB	-	-	1.00	*** -0.39	ns 0.06	*** -0.56	*** 0.03	*** 0.72	*** 0.80	*** 0.80
FAD	-	-	-	1.00	0.78	*** -0.51	*** -0.81	*** -0.72	*** -0.58	*** -0.69
FND	-	-	-	-	1.00	*** -0.76	*** -0.93	*** -0.42	*** -0.27	*** -0.37
CSA	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.73	ns -0.02	*** -0.23	ns -0.12
CNET	-	-	-	-	-	-	*** 0.67	* -0.15	*** -0.35	*** -0.24
IVOMD	-	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.48	*** 0.32	*** 0.45
C18_3n3	-	-	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.94	*** 0.99
AGT	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.97

Leguminosas (n=86)	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	IVOMD	C18_3n3	AGT	AGPI
MS	1.00	*** 0.44	*** -0.82	*** 0.44	ns 0.20	ns -0.01	*** -0.52	*** -0.87	*** -0.84	*** -0.87
MO	-	1.00	*** -0.68	*** 0.52	*** 0.76	ns -0.16	*** -0.81	*** -0.54	*** -0.52	*** -0.53
PB	-	-	1.00	*** -0.74	*** -0.55	ns 0.10	*** 0.80	*** 0.90	*** 0.88	*** 0.90
FAD	-	-	-	1.00	0.83	*** -0.51	*** -0.87	*** -0.71	*** -0.71	*** -0.72
FND	-	-	-	-	1.00	*** -0.52	*** -0.91	*** -0.42	*** -0.41	*** -0.42
CSA	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.50	ns 0.17	ns 0.19	ns 0.20
CNET	-	-	-	-	-	-	ns -0.16	*** -0.44	*** -0.43	*** -0.43
IVOMD	-	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.70	*** 0.69	*** 0.70
C18_3n3	-	-	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.99	*** 1.00
AGT	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	*** 0.99

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS

AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)

p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05); *: p<0.05; **: p<0.01; ***: p<0.001



ii) Composición e valor nutricional medio por especie pratense

Na táboa 4 se mostran os valores medios do contido en materia seca, composición química, dixestibilidade e composición dos AG das mostras correspondentes aos tres cortes das sete especies estudadas.

O corte realizado a finais de primavera é cuantitativamente o máis importante para as gramíneas, sendo a festuca arundinácea a especie co contido máis elevado en MS e o raigrás inglés a especie onde o contido en MO é menor. As especies co contido en PB máis elevado e máis baixo neste aproveitamento son, respectivamente, a festuca e o raigrás italiano tendo as outras especies valores intermedios. O dactilo ten, entre as gramíneas, o contido en fibra (FAD, FND) máis elevado e os valores máis baixos de CNET, CSA, dixestibilidade e enerxía neta. En relación á dixestibilidade as especies se poden ordenar, de maior a menor, da seguinte forma: raigrás inglés e raigrás italiano > festuca > dactilo. Os valores máis elevados de carbohidratos non estruturais e azucres o presentan os raigrases (italiano e inglés), sendo a súa dixestibilidade e valor enerxético os máis elevados. En canto á composición dos ácidos graxos, a festuca arundinácea e o raigrás inglés presentan os valores máis elevados de AGT, AGPI e C18:3n3.

O corte realizado a mediados de xullo nos permite comparar a composición das especies de gramíneas e leguminosas, pero é preciso ter en conta que este aproveitamento se realiza en condicións de severo estrés hídrico, por unha banda, e que para as especies de leguminosas este é o primeiro corte, mentres que para as gramíneas corresponde ao rebrote de 6 semanas. O trevo branco, seguido do trevo violeta, o dactilo e a festuca presentaron o maior contido proteico neste aproveitamento, mentres que o da alfalfa foi o máis baixo. O dactilo mostrou o contido máis elevado de FND, mentres que as especies trevo branco e trevo violeta tiveron os valores máis baixos. Os contidos en CSA e CNET corresponderon aos raigrases e á festuca, sendo a alfalfa a especie cos valores inferiores. En relación á dixestibilidade as especies se poden ordenar, de maior a menor, da seguinte forma: trevo branco > raigrás inglés e festuca > t. violeta e raigrás italiano > dactilo > alfalfa.

No terceiro aproveitamento, realizado sobre o rebrote das especies gramíneas e leguminosas tras a chuvia de mediados de agosto, os valores máis elevados de PB corresponderon ao trevo branco e á festuca. Estas dúas especies, xunto co raigrás inglés tiveron o contido en FAD máis baixo, mentres que do trevo violeta foi o máis elevado. As leguminosas mostraron os valores máis reducidos de FND, en particular o trevo branco, seguidos da festuca, mentres que o dactilo, no extremo contrario, mostrou o valo medio máis elevado. Os azucres mostraron, en xeral, baixos valores en tódalas especies comparados co corte anterior, e particularmente as gramíneas en relación ao primeiro aproveitamento de finais de primavera. Como era de esperar, os valores das leguminosas foron significativamente máis baixos comparados cos das gramíneas, sendo os da alfalfa particularmente baixos. Entre as gramíneas, neste aproveitamento o dactilo tivo os valores medios de azucres máis baixos e a festuca os máis elevados. A gradación da dixestibilidade entre as diferentes especies neste corte foi como segue: trevo branco > raigrás inglés e festuca > t. violeta e raigrás italiano > dactilo e alfalfa. Os valores máis altos de AGT, AGPI e C18:3n3 corresponderon ao trevo branco, seguido do raigrás inglés e a festuca, mentres que os máis baixos corresponderon á alfalfa.



7 de setembro

FA1	5	1.82	0.15	2.18	8.26	13.21	2.44	0.22	10.51
FA2	5	1.83	0.17	2.21	8.35	13.36	2.46	0.24	10.64
FA3	5	1.71	0.15	2.14	7.80	12.55	2.29	0.21	10.02
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)

FA1: Bardelice; FA2: Bariane; FA3: Bardoux

p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo ($p > 0.05$)

3.- Raigrás italiano

Foron detectadas diferenzas significativas entre variedades, dentro de cada aproveitamento, para practicamente tódolos parámetros de composición en valor nutricional agás para o contido en proteína bruta. As distintas variedades tiveron un comportamento relativamente homoxéneo, sen embargo, cando se considera a agrupación entre os tipos de raigrás italiano anual (westerwold) e bisanual. As variedades do primeiro tipo (LM1 a LM3), sen necesidade de vernalización, comezaron a espigar no entorno do primeiro corte, mentres que as variedades bisanuais (LM4 a LM6) non espigan no ano da sementeira. Na táboa 6 se presentan os resultados para as diferentes variedades e na táboa 7 se presentan os resultados da análise das variedades agrupadas para os citados tipos westerwold e bisanual.

En tódolos aproveitamentos as variedades do tipo westerwold, comparadas coas bisanuais, mostraron un contido superior de paredes celulares (FND) e tenderon a ter un maior contido en MS, que foi significativo para o segundo e terceiro aproveitamentos. As variedades bisanuais mostraron valores superiores de carbohidratos non estruturais, azucres, dixestibilidade e enerxía neta, conxuntamente cunha maior concentración de AGT, AGPI e C18:3n3. Cabería dicir, por tanto, que o valor nutricional medio das variedades de tipo bisanual é superior ao das variedades de tipo westerwold, nas condicións do ensaio. Como se dixo anteriormente, as diferenzas entre ambos tipos en canto ao contido en PB foron pequenas e, en xeral, non significativas agás para o segundo corte no que as variedades de tipo anual mostraron un valor superior ao das do tipo westerwold.

Dentro das variedades de tipo bisanual, a variedade LM5 (Barmultra II) mostrou consistentemente un valor nutricional superior ao resto, con valores de fibra máis baixos e de dixestibilidade máis elevados, acompañados dunha maior concentración de AGT, AGPI e C18:3n3, en particular no primeiro corte. Con respecto a estes parámetros, dentro das variedades do tipo westerwold o valor nutricional máis elevado correspondeu a LM1 (Barsutra).



7 de setembro

LM1	5	2.94	0.56	2.32	6.85	14.10	4.06	0.69	9.29
LM2	5	2.76	0.54	2.53	6.32	13.37	3.71	0.66	8.94
LM3	5	2.11	0.47	2.23	4.82	10.64	2.90	0.57	7.13
LM4	5	2.56	0.44	2.44	8.36	14.97	3.52	0.52	10.90
LM5	5	2.55	0.43	2.42	8.35	14.88	3.48	0.51	10.87
LM6	5	2.62	0.57	2.41	7.48	14.37	3.70	0.65	9.99
p									

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)
LM1: Barsutra; LM2: Bartigra; LM3: Barveloz; LM4: Inducer; LM5: Barmultral; LM6: Udine
p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05)

Táboa 7.- Valores medios de materia seca, composición química, dixestibilidade, valor enerxético e perfil de ácidos graxos do pasto para os tipos bisanual e westerwold de raigrás italiano

TIPO	n	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	IVOMD	UFL
3 de xuño										
Westerwold	15	18.04	88.77	11.35	29.83	51.04	21.19	22.59	73.25	0.88
Bisanual	15	17.37	88.03	12.93	25.13	45.05	25.06	26.24	77.65	0.93
p		ns	ns	0.039	<.0001	0.0002	0.0009	0.017	<.0001	0.0003
15 de xullo										
Westerwold	15	35.52	90.64	7.78	37.15	63.59	11.95	15.26	61.38	0.73
Bisanual	15	27.09	86.14	8.81	29.01	50.11	21.27	23.75	70.26	0.81
p		<.0001	0.0003	0.0291	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0002
7 de setembro										
Westerwold	15	17.41	83.54	18.64	34.58	59.88	5.08	5.72	61.72	0.66
Bisanual	15	14.26	86.03	19.36	28.47	55.26	10.41	10.86	68.36	0.78
p		<.0001	ns	ns	<.0001	0.0018	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001

TIPO	n	C16:0	C18:1n9c	C18:2n6c	C18:3n3	AGT	AGS	AGMI	AGPI
3 de xuño									
Westerwold	15	1.37	0.13	1.37	5.86	9.15	1.66	0.19	7.29
Bisanual	15	1.67	0.21	1.62	7.69	11.70	2.04	0.27	9.38
p		0.0004	<.0001	ns	0.0004	0.0002	0.0005	<.0001	0.0004
15 de xullo									
Westerwold	15	1.38	0.17	1.04	0.87	4.00	1.81	0.22	1.95
Bisanual	15	2.21	0.36	1.06	5.13	9.54	2.85	0.40	6.28
p		<.0001	<.0001	ns	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
7 de setembro									
Westerwold	15	2.60	0.52	2.36	6.00	12.70	3.56	0.64	8.45
Bisanual	15	2.57	0.48	2.43	8.07	14.74	3.56	0.56	10.58
p		ns	ns	ns	0.0037	0.0368	Ns	Ns	0.0086

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)
p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05)



TRAT	n	C16:0	C18:1n9c	C18:2n6c	C18:3n3	AGT	AGS	AGMI	AGPI
3 de xuño									
Diploides	15	2.10	0.18	1.85	9.19	14.08	2.68	0.26	11.13
Tetraploides	15	2.00	0.19	1.85	9.52	14.26	2.52	0.26	11.46
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
15 de xullo									
Diploides	15	2.10	0.35	0.91	5.36	9.51	2.76	0.39	6.35
Tetraploides	15	2.25	0.34	1.14	5.90	10.37	2.86	0.38	7.12
p		0.029	ns	0.006	ns	0.042	ns	ns	0.032
7 de setembro									
Diploides	15	2.45	0.37	2.33	9.06	15.36	3.40	0.46	11.47
Tetraploides	15	2.53	0.44	2.43	7.86	14.46	3.53	0.52	10.37
p		ns	ns	ns	0.017	ns	ns	ns	0.040

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)
p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05)

5.- Alfalfa

Como se indica na táboa 10 non se observaron diferenzas significativas entre variedades para ningún dos parámetros de composición química e calidade nutricional, dentro dos dous cortes efectuados. Se advirte sen embargo do baixo contido proteico de tódalas variedades no corte realizado baixo condicións de estrés hídrico sobre o seu primeiro ciclo de crecemento trala sementeira, así como da súa baixa ensilabilidade, a vulgar polo extraordinariamente baixo contido en azucres da planta.

Táboa 10.- Valores medios de materia seca, composición química, dixestibilidade, valor enerxético e perfil de ácidos graxos do pasto para as variedades de alfalfa

Alfalfa	n	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	IVOMD	UFL
15 de xullo										
MS1	5	33.40	93.21	7.38	40.09	53.34	2.72	11.22	54.78	0.66
MS2	5	33.95	93.74	7.28	40.74	53.99	2.77	10.51	54.74	0.66
MS3	5	33.12	93.01	8.99	38.34	51.59	2.88	11.34	56.75	0.68
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
7 de setembro										
MS1	5	18.22	89.75	18.35	32.91	46.33	1.53	6.28	63.90	0.75
MS2	5	17.63	89.80	18.85	33.28	47.15	1.36	4.70	63.71	0.75
MS3	5	18.63	89.21	19.80	32.03	45.45	1.75	5.68	64.42	0.76
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Alfalfa	n	C16:0	C18:1n9c	C18:2n6c	C18:3n3	AGT	AGS	AGMI	AGPI	
15 de xullo										
MS1	5	1.74	0.11	1.12	1.52	5.54	2.62	0.15	2.74	
MS2	5	1.66	0.12	1.16	1.32	5.26	2.53	0.15	2.56	
MS3	5	1.82	0.15	1.32	2.28	6.64	2.73	0.18	3.70	
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
7 de setembro										
MS1	5	2.29	0.38	2.45	5.82	12.21	3.32	0.45	8.39	
MS2	5	2.39	0.42	2.43	6.16	12.75	3.49	0.50	8.71	
MS3	5	2.32	0.36	2.44	6.59	13.04	3.39	0.44	9.16	
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)
MS1: Emiliana; MS2: Verdor; MS3: Victoria



6.- Trevo violeta

Agás para o contido en PB no corte realizado na metade do verán, onde a variedade TP3 (L69 Valente) tivo valores significativamente máis baixos que o resto, non se detectaron diferenzas significativas entre as tres variedades avaliadas, dentro dos dous aproveitamentos, apra ningún dos parámetros de materia seca, composición química, dixestibilidade, valor enerxético e composición de ácidos graxos (táboa 11).

Táboa 11.- Valores medios de materia seca, composición química, dixestibilidade, valor enerxético e perfil de ácidos graxos do pasto para as variedades de trevo violeta

Trevo violeta	n	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	IVOMD	UFL
15 de xullo										
TP1	5	31.34	89.87	14.47	31.79	42.09	7.01	10.02	65.51	0.78
TP2	5	30.59	89.14	14.32	31.79	41.72	7.46	11.20	65.49	0.77
TP3	5	28.87	90.31	13.20	32.44	42.72	8.88	12.45	65.82	0.79
p		ns	ns	0.035	ns	ns	ns	ns	ns	ns
7 de setembro										
TP1	5	16.01	88.78	19.36	34.20	48.09	5.16	5.98	66.11	0.78
TP2	5	15.93	88.02	19.80	34.53	47.81	5.30	5.77	66.65	0.77
TP3	5	15.78	87.99	19.92	33.92	47.42	4.99	5.86	66.54	0.77
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Trevo violeta	n	C16:0	C18:1n9c	C18:2n6c	C18:3n3	AGT	AGS	AGMI	AGPI
15 de xullo									
TP1	5	1.71	0.42	1.95	3.52	8.65	2.64	0.44	5.54
TP2	5	1.81	0.42	2.04	3.85	9.23	2.78	0.45	5.97
TP3	5	1.87	0.38	2.19	4.07	9.50	2.74	0.40	6.33
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
7 de setembro									
TP1	5	2.44	0.56	2.78	6.51	13.53	3.45	0.63	9.39
TP2	5	2.40	0.50	2.81	6.60	13.59	3.45	0.58	9.51
TP3	5	2.35	0.51	2.77	6.91	13.79	3.38	0.58	9.79
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); FAD: fibra ácido deterxente (%MS); FND: fibra neutro deterxente (%MS); CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS); CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS
AGT: AG totais (g/kg MS); AGS: AG saturados (g/kg MS); AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)
TP1: Discovery; TP2: Uno; TP3: L69 Valente
p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05)

7.- Trevo branco

O seu comportamento das variedades desta especie foi semellante ao observado para as outras especies de leguminosas pratenses, en canto á homoxeneidade do comportamento das variedades avaliadas, dentro dos diferentes cortes, como se expón na táboa 12. Non se detectaron diferenzas significativas entre variedades para practicamente ningún parámetro de calidade analizado, coa salvedade do contido en MS da variedade TR2 (Rivendel) que foi lixeiramente superior ao das outras dúas variedades no segundo corte. Tampouco se observaron diferenzas relevantes en canto á concentración de ácidos graxos das mostras de trevo branco analizadas. Salienta-se o elevado valor nutricional desta especie pratense, superior ao do resto das especies avaliadas, con valores de dixestibilidade aos que só se comparan os de algunha variedade de raigrás, pero con valores de PB moi superiores para o trevo branco. Como acontece co resto das leguminosas pratenses avaliadas, o baixo contido en azucres unido á elevada humidade do último corte alerta acerca das dificultades para conseguir unha calidade fermentativa adecuada durante o ensilado.



Táboa 12.- Valores medios de materia seca, composición química, dixestibilidade, valor enerxético e perfil de ácidos graxos do pasto para as variedades de trevo branco

Trevo branco	n	MS	MO	PB	FAD	FND	CSA	CNET	IVOMD	UFL
15 de xullo										
TR1	5	35.50	86.34	15.06	31.27	35.14	6.67	10.47	72.10	0.83
TR2	5	28.56	83.68	16.96	31.52	35.17	4.41	8.29	71.91	0.80
TR3	5	31.83	83.29	14.96	33.07	35.05	6.41	10.53	71.12	0.79
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
7 de setembro										
TR1	5	11.32	84.20	26.04	28.15	36.80	5.87	5.42	75.84	0.86
TR2	5	12.44	84.49	26.88	26.72	36.14	5.31	5.84	75.78	0.86
TR3	5	10.92	84.01	25.41	28.15	36.57	6.11	6.06	75.98	0.86
p		0.036	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Trevo branco	n	C16:0	C18:1n9c	C18:2n6c	C18:3n3	AGT	AGS	AGMI	AGPI
15 de xullo									
TR1	5	1.95	0.34	1.63	2.79	7.61	2.72	0.38	4.48
TR2	5	2.18	0.40	2.05	3.75	9.44	3.06	0.46	5.87
TR3	5	2.04	0.32	1.84	3.51	8.69	2.82	0.39	5.45
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.005	ns
7 de setembro									
TR1	5	2.72	0.43	3.02	8.69	16.01	3.63	0.52	11.82
TR2	5	3.05	0.42	3.17	9.35	17.29	4.09	0.51	12.65
TR3	5	2.90	0.43	3.03	9.16	16.76	3.86	0.52	12.32
p		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

MS: materia seca (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (%MS), FAD: fibra ácido deterxente (%MS), FND: fibra neutro deterxente (%MS), CNET: carbohidratos non estruturais totais (%MS), CSA: azucres (%MS); IVOMD: dixestibilidade da MO *in vitro* (%); UFL: unidades forraxeiras leite/kg MS

AGT: AG totais (g/kg MS), AGS: AG saturados (g/kg MS), AGMI: AG monoinsaturados (g/kg MS); AGPI: AG poliinsaturados (g/kg MS)

TR1: Companion; TR2: Rivendel; TR3: Huia

p: significación do test F do ANOVA; ns: non significativo (p>0.05)

8.- RESUMO E CONCLUSIÓNS:

A partir dos resultados deste primeiro ano de avaliación da composición e valor nutricional de especies gramíneas e leguminosas pratenses podemos avanzar as seguintes conclusións:

O momento de corte exerceu unha forte influencia sobre a composición e valor nutricional das gramíneas e leguminosas pratenses. O lento establecemento das leguminosas non permitiu realizar o primeiro aproveitamento desta especie até mediados de verán, o que dificulta a comparación entre ambas familias neste primeiro ano de crecemento.

Nos cortes de metade e final de verán as leguminosas teñen, de media, valores significativamente superiores de PB e de FAD e menores de FND, CSA e CNET comparadas coas gramíneas.

A comparación da dixestibilidade e valor enerxético das diferentes especies permitiron ordenar as especies gramíneas da seguinte maneira, en función da data de corte:

Comezos de xuño: raigrás inglés e raigrás italiano> festuca>dactilo

Mediados de xullo: trevo branco> raigrás inglés e festuca> t. violeta e raigrás italiano> dactilo> alfalfa

Mediados de setembro: trevo branco> raigrás inglés e festuca> t. violeta e raigrás italiano> dactilo e alfalfa.

O valor nutricional medio das variedades de tipo bisanual foi superior ao das variedades de tipo westerwold, non habendo diferenzas en canto ao contido en proteína. Dentro das variedades de tipo bisanual, a variedade Barmultra II mostrou consistentemente un valor nutricional superior ao resto. Dentro das variedades do tipo westerwold o valor nutricional máis elevado correspondeu á variedade Barsutra.

As variedades diploides de raigrás inglés mostraron un valor de MS superior ao das tetraploides, non habendo máis diferenzas entre variedades.

Foi observado un comportamento homoxéneo entre as variedades avaliadas das especies gramíneas dactilo e festuca, así como para as de leguminosas alfalfa, trevo violeta e trevo branco, non podendo destacar-se ningunha variedade sobre as demais, dentro da mesma especie, en canto ao seu valor nutricional.

Os resultados obtidos no ano da sementeira deben ser comprobados en posteriores campañas.

9.- DATA E SINATURA DO RESPONSABLE:

En Mabegondo, a 9 de Novembro de 2015



O director do CIAM,
Manuel López Luaces

O supervisor científico,
Gonzalo Flores Calvete