



ANEXO C INFORME DE RESULTADOS PLAN DE TRANSFERENCIA TECNOLÓXICA 2013

Nº DE PROTOCOLO: TT 2013/45

1.- TÍTULO DA ACTIVIDADE:

DEMOSTRACIÓN DAS AVANTAXES DA INTRODUCIÓN DE LEGUMINOSAS ANUAIS NAS ROTACIÓNS INTENSIVAS CON MILLO EN EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS GALEGAS

2.- UNIDADE ADMINISTRATIVA ORGANIZADORA:

(centro de investigación/CFEA/OAC...)

CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO (CIAM)

3.- LOCALIZACIÓN DA ACTIVIDADE:

Enderezo: ESTRADA AC-547 DE BETANZOS A MESÓN DO VENTO, KM 7

Concello: 15318 ABEGONDO

Provincia: A CORUÑA

4.- RESPONSABLE:

JUAN CASTRO INSUA (director do CIAM)

Tfno.: 881881801

GONZALO FLORES CALVETE (responsábel científico)

Tfno.: 881881812

5.- DATOS DO COLABORADOR:

Nome e apelidos:

Tfno.:

Enderezo:

Concello:

Provincia:

NIF:

6.- INTRODUCCIÓN:

Unha parte significativa da superficie agraria útil (SAU) da maioría de explotacións leiteiras galegas está dedicada a cultivos forraxeiros anuais para ensilar. A rotación forraxeira intensiva máis empregada nas explotacións leiteiras galegas é a de raygrás italiano (*Lolium multiflorum* L.) como cultivo de inverno e millo como cultivo de verán. Sen embargo, aproximadamente un terzo das explotacións leiteiras que cultivan millo deixan o terreo durante o inverno sen cultivar, o cal é unha práctica totalmente desaconsellábel desde o punto de vista medioambiental, pola ocorrencia de fenómenos de escorrentía e lixiviación, potencial contaminación das augas e perda de solo, unido a un aumento das emisións de gases de efecto invernadoiro (na súa maioría N2O) á atmosfera. Por outra banda, con frecuencia o aproveitamento do raigrás nun só corte presenta problemas de encamado e baixo contido proteico, ás veces incluso por debaixo dos valores do millo, o que agudiza a dependencia das explotacións dos inputs proteicos alimentarios, polo xeral en forma de fariña de soxa que, alén dos seus altos prezos no mercado, ten que viaxar longas distancias desde as zonas de produción no cono sur americano e introduce no cómputo dos nosos sistemas de produción unha carga adicional de emisións de CO2 que poden ser moi elevadas, no caso de proceder de campos de cultivo procedentes de zonas recentemente deforestadas.



A inclusión de leguminosas anuais como cultivo de inverno na rotación, fronte ao uso exclusivo do raigrás italiano, tería considerábeis vantaxes de tipo nutricional e medioambiental, entre as que podemos citar: a) o elevado valor proteico, baixo contido en paredes celulares (FND) e alta inxestibilidade destas forraxeiras; b) a súa capacidade de sintetizar nitróxeno (N) asimilábel polas plantas a partir do N₂ da atmosfera e c) as evidencias dunha redución nas emisións de gases de efecto invernadoiro (redución das emisións de CO₂ asociadas á fabricación, transporte e distribución do N de síntese; redución das emisións entéricas de CH₄ derivadas do baixo contido en FND das leguminosas; diminución da carga de CO₂ no produto asociada á menor dependencia de inputs proteicos importados, etc.) nos sistemas agrogandeiros que integran leguminosas nas rotacións para alimentar o gando.

Nos últimos anos foron avaliadas no CIAM diferentes cultivares de trevos anuais presentes no mercado. Estas especies, adaptadas a zonas con invernos suaves, presentan unha alta capacidade de crecemento a comezos da primavera, polo que parecen adecuadas para o seu aproveitamento como ensilado, en cultivo monofito ou en mesturas con raigrás italiano, nun único corte. Foron seleccionadas, entre outros caracteres, en base á profundidade do seu sistema radicular, ampla estación de crecemento, tolerancia a pragas e enfermidades e asociación simbiótica adaptada a chans acedos. Entre as especies utilizadas figuran diversos trevos anuais, como o trevo encarnado (*Trifolium incarnatum* L.), o trevo persa (*T. resupinatum* L.), trevo migueliano (*T. michelianum* Savi.) e o trevo vesiculoso (*T. vesiculosum* Savi.), ao que se uniu ultimamente o trevo alexandrino (*T. alexandrinum* L.). A primeira especie mencionada estivo presente na práctica agrícola das explotacións da zona costeira de Galicia, estando hoxe en día practicamente desaparecidas.

Existen prometedores resultados experimentais no CIAM acerca da produtividade e alto valor nutricional das citadas especies, concluindo-se de forma preliminar que estas especies e as súas mesturas con raigrás poderían ser adecuadas para a súa utilización nos sistemas de rotacións forraxeiras intensivas con millo como cultivo de verán, para obter ensilados de alta calidade nutricional destinados á alimentación das vacas leiteiras en produción. Parece necesario, neste momento, o proceder á oportuna divulgación destas novas especies entre as explotacións leiteiras mediante campos de demostración. En ditos campos, as persoas titulares das explotacións participan de forma directa na demostración xa que os cultivos se implantan e ensilan seguindo as prácticas agronómicas habituais de laboreo, sementeira, colleita e ensilado das explotacións, co obxectivo de comprobar a adaptación, rendemento, ensilabilidade e valor nutricional destas novas especies nun amplo rango de ambientes edafoclimáticos.

Os obxectivos perseguidos pola acción de transferencia foron os seguintes:

Obxectivo 1

- Caracterizar o rendemento de materia seca de dous tipos de cultivo invernal: a) unha mestura de raigrás híbrido (*Lolium boucheanum* K.) de tipo italiano con trevos anuais e b) unha mestura de trevos de porte erecto sen gramínea, que foron sementados en outono de 2012 en 16 explotacións galegas, 7 da provincia da Coruña e 9 da provincia de Lugo, en dúas parcelas (1 ha/parcela) en cada explotación.
- Determinar a ensilabilidade, composición química e valor nutricional de ditas especies nas correspondentes mesturas.
- Expor e discutir os resultados coas explotacións participantes

Obxectivo 2

Realizar en outono de 2013 nas mesmas explotacións ou nun número semellante doutras explotacións novas sementeiras de leguminosas anuais, cultivadas soas ou en mestura con gramíneas, en función dos resultados obtidos na demostración dos cultivos actualmente implantados. As sementes serán facilitadas aos agricultores participantes, xunto coa información precisa para realizar correctamente as sementeiras.

7.- MATERIAL E MÉTODOS:

8.1.- Localización



As explotacións que a seguir se relacionan teñen implantados os cultivos, procedentes das sementeiras de outono de 2012. Integran unha mostra con ampla diversidade de condicións de solo e clima, representativa da zona onde se desenvolve a produción de leite en Galicia. Son 16 explotacións en total, situadas 7 delas na provincia da Coruña (concellos de Frades, Irixoa, Laracha, Mesía e Tordoia) e 9 na provincia de Lugo (concellos de A Pastoriza, Castro de Rei, A Fonsagrada, Friol, Monforte, Monterroso e Sarria).

Gandería/Nome persoa titular	Concello	Provincia
Luis Uzal	Frades	A Coruña
Ganadería Sebastián	Irixoa	A Coruña
M.C. Porca Vidal	Irixoa	A Coruña
E. Boquete Aldao	Laracha	A Coruña
Casal de Zanfoga SC	Laracha	A Coruña
Gandería Pereira S.C.	Mesía	A Coruña
Ganadeiría Otero Noya S.C	Tordoia	A Coruña
C. Seoane Valle	A Pastoriza	Lugo
Ganadería Mingos S.C	A Pastoriza	Lugo
García Cupeiro	Castro de Rei	Lugo
Vega CB	Castro de Rei	Lugo
Gandeiros da Fonsagrada	A Fonsagrada	Lugo
A. Rivas Lamas	Friol	Lugo
Pazo de Cartelos	Monforte	Lugo
SAT Ledo	Monterroso	Lugo
Explotación Indiano SC	Sarria	Lugo

8.2.- Planificación da actividade. Data de realización e, no seu caso, programa

Explotacións con cultivos implantados en outono de 2012 e colleitados na primavera de 2013 (Obxectivo 1)

En cada explotación se ensaiaron dous cultivos: unha fórmula denominada R5L, consistente nunha mestura de raigrás italiano e cinco especies de trevos anuais e outra fórmula denominada 4L, consistente na mestura de cinco especies de trevos anuais de porte ergeito (adaptadas ao corte para ensilar). As sementes foron facilitadas ás explotacións en setembro de 2012 en cantidade suficiente para sementar unha hectárea de superficie por fórmula, coa seguinte composición e doses de sementes.

Fórmula CIAM-R5L para sega con raigrás híbrido (tipo italiano) e trevos anuais implantadas nas explotacións colaboradoras	
	Por hectárea
Rg híbrido tipo italiano	10 kg
Trevo alexandrino	3 kg
Trevo encarnado	6 kg
Trevo miqueliano	3 kg
Trevo persa <i>ssp.resupinatum</i>	3 kg
Trevo vesiculoso	3 kg

Fórmula CIAM-4L para sega trevos anuais de porte erecto implantadas nas 16 explotacións colaboradoras	
	Por hectárea
Trevo alexandrino	4 kg
Trevo encarnado	10 kg
Trevo persa <i>ssp.resupinatum</i>	4 kg
Trevo vesiculoso	4 kg

A colleita realizou-se nas explotacións seguindo o costume para a sega de cultivos forraxeiros de inverno, estimando-se a priori que, dependendo das zonas e da situación meteorolóxica concreta, aquela se realizaría entre o 15 de abril e o 15 de maio. Os traballos de sega, colleita e ensilado se realizaron polos medios propios da explotación, non recibindo estas máis que o subministro de sementes.



O día anterior á sega, por parte do servizo técnico colaborador con esta acción de transferencia se tomaron mostras de forraxe nas dúas parcelas, da seguinte forma: Se percorre a superficie ocupada por cada cultivo e se establecen de visu zonas de alta, media e baixa produción. En cada zona, se tomaron tres mostras, segando manualmente un cadrado de 60 cm de lado (57.7 cm interiores) que se etiquetaron e conservaron nunha bolsa de plástico, sendo recollida toda a biomasa segada en cada punto. Se tomaron así un total de 9 mostras por parcela (18 por explotación e 288 en total). No momento da visita se recolleu por parte dos técnicos a opinión do agricultor acerca das características do cultivo, facilidade de implantación, efecto das xeadas ou outros incidentes climáticos, fertilización achegada e datas de aplicación. Tamén se anotaron comentarios acerca do estado xeral do cultivo, presenza de material encamado e outros incidentes de interese, e se tomaron fotografías do estado das parcelas. Se facilitou por parte do CIAM aos técnicos colaboradores un cuestionario para a súa cumplimentación, cuxos resultados foron enviados ao investigador responsábel unha vez transferidos a unha folla de cálculo.

As mostras se trasladaron inmediatamente ao CIAM, refrixeradas, dentro dun prazo de 24 h entre a sega e a chegada ao laboratorio. No CIAM determinou-se 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 total e das especies sementadas que a compoñan (gramínea e/ou leguminosas) e da fracción "outras" (especies adventicias). Unha vez seca a mostra total e as de especies sementadas, moeron-se a 1 mm en muíño de martelos e se procedeu a rexistrar o seu espectro NIRS nun instrumento NIRSystems 6500 (NYRSystems Inc., Silver Spring, MD, USA). A predición da composición química e dixestibilidade da materia orgánica in vitro se realizou 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) e dixestibilidade in vitro (IVDMO). No caso de mostras que o software detectou como non representadas na colección de calibración, unha selección do 10% das mesmas foron analizadas por métodos de referencia no laboratorio e engadidas á colección, co obxectivo de robustecer a calidade das predicións de composición química e valor nutricional realizadas por NIRS.

Obxectivo 2.- A fin de dispor de resultados dun segundo ano e facilitar a transferencia de resultados ás explotacións, en setembro de 2013 facilitouse-lles aos agricultores sementes dos mesmos cultivos para sementar en outono en labradíos nos que se tivera cultivado previamente millo para ensilar. A variedade de trevo encarnado Contea foi substituída pola Cardinal, dado o carácter excesivamente precoz de aquela. Ao igual que o ano anterior a preparación do terreo, fertilización e sementeira realizou-se nunha superficie de unha hectárea por tipo de cultivo e explotación seguindo as técnicas habituais da explotación. Recomendouse non utilizar aportes de N mineral na sementeira, deixando que os agricultores fertilizaran con N orgánico segundo as necesidades da explotación en canto á xestión das existencias de xurro seguindo o código de boas prácticas agrarias. As achegas de fósforo e potasa se realizaron segundo o criterio do servizo de asesoramento técnico en función das extraccións dos cultivos da rotación e as análises de solo. Deixouse aberta a realización dunha achega de N orgánico en cobertura de ser necesario, a criterio do agricultor. fondo con fertilizantes nin de cobertura.

8.- ANÁLISE DE RESULTADOS:

Das 17 explotacións que participaron na acción de transferencia obtivo-se información válida de 14 en total. As tres restantes, a pesar de ter recepcionado as sementes, non puideron realizar a sementeira dos cultivos no outono por retrasar-se en demasía a colleita do millo para ensilar. No Cadro 1 se mostran os resultados medios dos rexistros tomados nas explotacións e das opinións dos agricultores acerca das características dos cultivos. A sementeira se fixo nas explotacións entre o 10 de outubro e o 14 de novembro de 2012, sendo a data media o 26 de outubro. A colleita se realizou entre o 16 de abril e o 14 de xuño de 2013, sendo a data media o 15 de maio. como é natural as explotacións situadas nas zonas costeiras realizaron os aproveitamento máis precoces, e as do interior os máis tardíos. A altura media do cultivo na colleita foi moi semellante para as parcelas sementadas coas fórmulas de raigrás híbrido e cinco leguminosas anuais (R5L) e a de catro leguminosas de porte erecto (4L), con valores medios e rango de variación de 44.5 cm (26.0 a 53.3 cm) e 44.6 cm (14.6 a 61.6 cm), respectivamente. Entre os resultados salientamos a facilidade de implantación media-alta das fórmulas, a ausencia aparente de efectos negativos sobre o cultivo polas baixas



temperaturas, a valoración media sobre o aspecto xeral do cultivo na colleita e a baixa incidencia do encamado, incluso para a fórmula a base de leguminosas sen raigrás.

CADRO 1.- RESULTADOS MEDIOS DOS REXISTROS TOMADOS NAS EXPLOTACIÓNS E DAS OPINIÓNS DOS AGRICULTORES ACERCA DAS CARACTERÍSTICAS DO CULTIVO

Data de sementeira	
Mestura R5L (Raigrás+leguminosas)	Media 26/10/2012 (Máximo 14/11/2012 e Mínimo 10/10/2012)
Mestura 4L (Leguminosas)	

Data de colleita e altura do cultivo		
	Data de colleita	Altura (cm)
Raigrás híbrido+leguminosas	Media 15/05/2013	44.5 (rango 53.3 a 26.0)
4 leguminosas	Máximo 14/06/2013 Mínimo 16/04/2013	44.6 (rango 61.6 a 14.6)

Facilidade de implantación (valorar de 1 a 5, sendo 1 moi baixa e 5 moi boa)					
	1	2	3	4	5
Raigrás híbrido+leguminosas			3.8		
4 leguminosas			3.2		

Está o cultivo afectado polo frío ? (valorar de 0 a 4, sendo 0 non afectado e 4 moi afectado)					
	0	1	2	3	4
Raigrás híbrido+leguminosas		1.6			
4 leguminosas		1.8			

Estado xeral do cultivo (valorar de 1 a 5, sendo 1 moi pobre e 5 moi satisfactorio)					
	1	2	3	4	5
Raigrás híbrido+leguminosas			3.6		
4 leguminosas			3.2		

Incidencia do encamado (valorar de 0 a 4, sendo 0 nada encamado e 4 moi encamado)					
	0	1	2	3	4
Raigrás híbrido+leguminosas	0.9				
4 leguminosas	0.8				

Fertilización achegada	
Raigrás híbrido+leguminosas	Xurro en todas as explotacións comerciais 36 m ³ /ha (50 a 18 m ³ /ha) aplicado en sementeira. Unha delas aplicou ademais 2 t de calizas + 140 kg P ₂ O ₅ Tres de once explotacións aplican tamén xurro 37 m ³ /ha (45 a 27 m ³ /ha) en primavera (marzo). Outra das 11 explotacións aplicou fertilización mineral (50 kg de N en marzo). O valor medio total de xurro aplicado foi de 48.7 m ³ /ha (90 a 18 m ³ /ha)
4 leguminosas	Polo xeral, a mesma fertilización ca para a mestura con raigrás, se ben o total de xurro aplicado foi algo inferior, cun total de 44.5 m ³ /ha (80 a 10 m ³ /ha)

Outras observacións de interese
Os comentarios máis relevantes son acerca da necesidade de adiantar 1-2 semanas a sementeira en outono e os relativos á mellor implantación da mestura con raigrás e a percepción da superioridade desta mestura fronte o cultivo de leguminosas sen gramínea.



A produción media de materia seca (MS) por hectárea, como se pode observar no cadro 2, foi lixeiramente superior para a fórmula R5L, mestura de raigrás híbrido-leguminosa, (3.5 t MS/ha, rango 7.7 a 1.4 t MS/ha) comparada co cultivo 4L, de leguminosas sen raigrás (3.5 t MS/ha, rango 6.3 a 1.3 t MS/ha). En xeral, as explotacións que sementaron máis tardiamente nas zonas frías do interior foron as que rexistraron os menores rendementos, que se consideran en xeral adecuados para o cultivo invernal dado o retraso xeral da sementeira no outono provocado pola colleita tardía do millo no cultivo anterior. A análise da composición botánica da biomasa colleitada revelou unha excelente composición media do cultivo R5L, representando as especies sementadas raigrás e leguminosas o 52.3% (rango 88.1 a 16.4%) e o 45.4% (rango 89.7 a 5.6%), respectivamente, da MS total e unha escasa contribución de malas herbas (5.6%, rango 21.7 a 0.0%). En canto ao cultivo 4L, a pesar do establecemento máis lento das leguminosas comparadas co raigrás, as especies sementadas representaron o 81.6% da MS total (rango 99.7 a 52.5%) e as especies espontáneas o restante 18.4% (rango 47.5 a 0.3%), o que permite falar dunha aceptábel implantación deste cultivo e unha elevada variabilidade entre explotacións. Salienta-se que en estudos anteriores o uso de variedades de raigrás máis agresivas e con maior capacidade de crecemento primaveral como é o caso de raigrases italianos anuais de tipo westerwold provocaba un predominio da especie gramínea nas mesturas con leguminosas anuais e unha presenza de leguminosas moi reducida, polo que o uso de especies de raigrases híbridos nas mesturas con leguminosa anuais parece interesante. Posto que a cantidade de sementes utilizada nas mesturas foi aparentemente adecuada, factores relativos á calidade da preparación do terreo, a climatoloxía desfavorábel durante as labores de sementeira (chuvias fortes), a deficiencias na distribución da semente ao utilizar as adubadoras para esta labor en lugar de sementadoras en liñas e a un posíbel exceso de fertilización nitróxenada nalgún caso poderían explicar a variabilidade de resultados observados entre explotacións.

Tamén n o Cadro 2 se observa o comparativamente baixo contido medio en MS do cultivo, en particular para a fórmula 4L comparada coa R5L, obtendo-se valores medios (e rango de variación) de 14.6% (10.3 a 20.4%) e de 16.1% (10.1 a 25.9%) o que evidencia a necesidade de presecar o cultivo para reducir a humidade antes de ensilar a fin de non comprometer a calidade de fermentación no silo. O raigrás mostrou un valor medio de MS de 19.2% (rango 12.8 a 32.0%) que foi aproximadamente 5 unidades máis elevado comparado cos valores medios das leguminosas anuais (14.0 e 14.8% para 4L e R5L, respectivamente, rango 10.1 a 27.9%).

CADRO 2.- RENDEMENTOS MEDIOS DE MATERIA SECA E COMPOSICIÓN BOTÁNICA DA BIOMASA COLLEITADA

CULTIVO	MIX	MATERIA SECA %			COMPOSICIÓN BOTÁNICA (en MS)			PRODUCCIÓN (kg MS/ha)		
		RGS	LGS	OUTRAS	RGS	LGS	OUTRAS	MIX	RGS	LGS
4L	MEDIA	14.6	14.0	15.4	81.6	18.4	3567	0	3028	
	MAX	20.4	20.6	16.9	99.7	47.5	6393	0	6372	
	MIN	10.3	10.6	12.7	52.5	0.3	1316	0	843	
R5L	MEDIA	16.1	19.2	14.8	52.3	45.4	4418	2096	2140	
	MAX	25.9	32.0	27.9	88.1	89.7	7761	5562	5774	
	MIN	10.1	12.8	10.1	16.4	5.6	1400	0	140	

Tipo de Cultivo.- 4L: Cultivo de 4 leguminosas; R5L: Cultivo de Raigrás híbrido + 5 Leguminosas

MEDIA: valor medio; MAX: valor máximo; MIN: valor mínimo

Fracções.- MESTURA (MIX): total cultivo; RAIGRÁS (RGS: raigrás sementado); LEGUMINOSA (LGS): leguminosa sementada; OUTRAS: outras especies espontáneas

No cadro 3, se detalla a calidade nutricional media das mostras de leguminosas e do raigrás italiano, confirmando en liñas xerais as observacións realizadas nos ensaios realizados no CIAM, tanto no relativo ao alto valor enerxético das especies (dixestibilidade da MO no entorno do 75%) coma ao elevado contido en proteína das leguminosas, que supera en case seis puntos ao raigrás híbrido (15.5 e 9.7% MS, respectivamente). Salienta-se o amplo rango de variación en PB das mostras da mesma variedade de raigrás



híbrido utilizada nas explotacións (entre 4.0 e 16.6% MS), o que ilustra acerca da influencia das condicións de medio e manexo sobre este factor, que deberá ser obxecto de atención nas vindeiras accións de transferencia. O valor medio de PB das mesturas raigrás-leguminosa (cultivo R5L) foi dous puntos superior ao do cultivo monofito de raigrás italiano (11.7 vs. 9.7 %), o cal constitúe un incremento importante. Debe ser sinalado que o trevo encarnado é unha compoñente maioritaria nas mesturas de leguminosas anuais debido a que se establece comparativamente máis rápido ca as restantes especies. Este feito, unido a que a variedade de trevo encarnado utilizado (cv. Contea) mostrou ser moi precoz, motivou que a porcentaxe de proteína das mesturas de leguminosa fose lixeiramente inferior ao observado noutras experiencias. O contido medio en FND foi de 43.8% MS para a biomasa total colleitada no cultivo R5L e de 39.6% MS para o cultivo 4L, mostrando ben ás claras a alta inxestibilidade potencial destas forraxes, en particular para as leguminosas puras. En canto á ensilabilidade potencial dos cultivos ensaiados, os resultados obtidos mostran que o contido en carbohidratos solúbeis (azucres) do raigrás híbrido é alto (25.2 %MS) e duplica ao das leguminosas (14.6 %MS), evidenciando unha maior facilidade para ensilar das mesturas con raigrás comparada coa do cultivo de leguminosas. Atendendo a estes resultados, a calidade de conservación das ensilaxes realizadas coas mesturas de raigrás híbrido e leguminosas anuais debería ser adecuada se se realiza un presecado curto da forraxe no campo e o resto das labores de ensilado se desenvolven seguindo prácticas agronómicas correctas.

CADRO 3.- COMPOSICIÓN QUÍMICA E DIXESTIBILIDADE DA MATERIA ORGÁNICA *IN VITRO*

CULTIVO		COMPOSICIÓN QUÍMICA E DIXESTIBILIDADE					
		OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
RAIGRÁS HÍBRIDO + 5 LEGUMINOSAS (R5L)	<i>MEDIA</i>	91.8	11.7	27.3	43.8	21.3	75.8
	<i>STD</i>	1.4	3.2	3.5	4.9	5.4	4.3
	<i>CV</i>	1.5	27.6	12.9	11.3	25.5	5.6
	<i>MAX</i>	94.8	17.7	34.3	51.4	32.1	86.9
	<i>MIN</i>	89.6	5.7	19.3	34.6	13.9	68.4
RAIGRÁS	<i>MEDIA</i>	92.4	9.7	27.1	50.3	25.2	75.0
	<i>STD</i>	2.1	3.9	3.3	4.9	5.2	5.1
	<i>CV</i>	2.3	40.3	12.3	9.6	20.8	6.8
	<i>MAX</i>	97.1	16.6	35.6	63.8	34.4	82.9
	<i>MIN</i>	88.6	4.0	22.9	42.8	14.6	64.3
LEGUMINOSA	<i>MEDIA</i>	90.5	15.8	27.6	36.1	14.7	75.4
	<i>STD</i>	1.3	2.9	3.4	4.5	2.1	3.2
	<i>CV</i>	1.4	18.3	12.2	12.5	14.4	4.2
	<i>MAX</i>	93.4	21.4	32.5	42.5	19.0	79.9
	<i>MIN</i>	88.4	10.5	21.9	27.6	12.0	69.9
		<i>OM</i>	<i>PB</i>	<i>ADF</i>	<i>NDF</i>	<i>CSA</i>	<i>IVOMD</i>
4 LEGUMINOSAS (4L)	<i>MEDIA</i>	90.8	15.2	27.5	39.6	15.2	74.6
	<i>STD</i>	1.2	2.6	3.8	5.1	3.3	3.6
	<i>CV</i>	1.3	17.0	13.6	12.9	21.4	4.9
	<i>MAX</i>	93.3	20.1	35.3	49.1	21.2	82.4
	<i>MIN</i>	89.1	11.2	22.8	33.2	9.0	67.7
LEGUMINOSA	<i>MEDIA</i>	90.4	16.2	27.1	35.7	14.6	76.0
	<i>STD</i>	1.1	2.4	3.3	3.9	2.1	2.9
	<i>CV</i>	1.2	14.9	12.3	11.0	14.3	3.9
	<i>MAX</i>	92.9	19.7	32.3	43.0	19.3	80.6
	<i>MIN</i>	88.9	12.7	23.1	30.6	12.5	71.1



9.- RESUMO E CONCLUSIÓNS:

- As leguminosas anuais presentan unha boa produtividade e un elevado valor nutricional, adaptando-se ao seu aproveitamento nun único corte para ensilar entre mediados de abril e mediados de maio, de forma compatíbel coas labores de preparación do terreo e sementeira do millo.
- Recomenda-se a asociación de raigrás híbrido cunha mestura das leguminosas, a fin de asegurar a implantación do cultivo e mellorar a ensilabilidade da mestura, que puidera estar comprometida pola alta humidade das leguminosas no momento do corte.
- O raigrás italiano pode presentar valores moi baixos de proteína, polo que é esencial asegurar unha proporción adecuada de leguminosas na mestura, que como mínimo debería ser do 50% da materia seca total.
- Unha mestura de raigrás e leguminosas anuais ben manexada, seguida por millo forraxeiro, en condicións normais de cultivo, pode incrementar nun 30-35% a produtividade obtida polo cultivo único de millo.
- Deben continuar os traballos realizados en colaboración coas explotacións para consolidar estas observacións nun segundo ano de ensaios, aproveitando as sementeiras realizadas en outono de 2013 dentro da presente acción de transferencia.
- Ademais na acción do vindeiro ano deben ser efectuadas probas de ensilado das forraxes colleitadas nas explotacións para confirmar a calidade nutricional e fermentativa das ensilaxes realizadas.

A cada agricultor participante foi-lle enviada información acerca dos resultados obtidos na súa explotación para cada cultivo (ver Anexo) , en comparación coa media das explotacións participantes, a fin de discutir os resultados cos técnicos asesores que colaboraron na acción de transferencia e de decidir, de acordo coa metodoloxía de "benchmarking" as modificacións de manexo para a vindeira campaña.

10.- DATA E SINATURA DO RESPONSABLE:

En Mabegondo, a 20 de decembro de 2013

O director do CIAM,
Juan Castro Insua



ANEXO.- RESULTADOS POR EXPLOTACIÓN COLABORADORA UTILIZADOS NA INFORMACIÓN E COMPARACIÓN DE RESULTADOS

1.- RENDEMENTOS MEDIOS DE MATERIA SECA E COMPOSICIÓN BOTÁNICA DA BIOMASA COLLEITADA

CULTIVO DE 4 LEGUMINOSAS (4L)

nº	MATERIA SECA %				COMPOSICIÓN BOTÁNICA (en MS)			PRODUCCIÓN (kg MS/ha)		
	MESTURA	RAIGRAS	LEGUMINOSA	OUTRAS	RAIGRÁS	LEGUMINOSA	OUTRAS	MESTURA	RAIGRÁS	LEGUMINOSA
1	11.4					99.7	0.3	6393	0	6372
2	11.9					86.7	13.3	2959	0	2517
3	10.3		10.6	12.7		97.6	2.4	3273	0	3205
4	14.0		13.4	16.6		62.0	38.0	1316	0	843
5										
6										
7	16.6		14.2			57.3	42.7	2781	0	1717
8	12.5		12.2			90.9	9.1	2662	0	2413
9	14.9		13.4			63.9	36.1	2540	0	1507
10	15.5		14.4			83.9	16.1	2383	0	2002
11	11.1		10.9			97.7	2.3	5363	0	5236
12	17.3		12.0			52.5	47.5	4446	0	2484
13	18.2		16.7			67.0	33.0	2896	0	1940
14	15.5		15.3	16.9		95.5	4.5	3989	0	3746
15										
16	14.5		15.0			95.7	4.3	3580	0	3434
17	20.4		20.6			92.3	7.7	5361	0	4969

CULTIVO DE RAIGRÁS HÍBRIDO + 5 LEGUMINOSAS (R5L)



nº	MATERIA SECA %				COMPOSICIÓN BOTÁNICA (en MS)			PRODUCCIÓN (kg MS/ha)		
	MESTURA	RAIGRAS	LEGUMINOSA	OUTRAS	RAIGRÁS	LEGUMINOSA	OUTRAS	MESTURA	RAIGRÁS	LEGUMINOSA
1	17.1	20.8	15.0	18.6	62.6	36.6	0.7	4900	3071	1791
2	14.8	16.9	26.4	14.5	40.6	49.1	10.3	2906	1143	1504
3	11.3	12.8	10.2	9.6	16.4	81.1	2.5	4166	646	3419
4	15.6	18.4	12.3	10.1	74.5	23.8	1.6	1400	1036	340
5	18.1	19.0	12.0		87.3	5.6	7.1	2498	2181	140
6										
7	18.9	18.4	15.0	15.2	55.8	41.8	2.4	3722	2093	1542
8	14.2	15.8	12.1	11.3	53.6	44.5	2.8	3010	1701	1256
9	16.2	17.3	11.2	8.6	88.1	10.2	1.6	5295	4682	512
10	18.2	21.0	15.4	16.1	42.4	52.6	5.0	3620	1479	1948
11	13.7	17.2	12.5	14.5	32.5	64.6	4.4	7417	2329	4920
12	16.1	20.2	13.1	16.6	38.5	39.9	21.7	3386	1332	1332
13	19.9	32.0	17.0	17.3	24.2	57.5	18.3	3771	849	2223
14	16.7	20.3	13.9	14.1	44.4	51.5	4.0	3908	1961	1900
15										
16	14.7	14.7	12.0	8.8	64.6	34.5	0.9	4948	3203	1693
17	25.9	28.7	27.9	23.6	67.8	31.4	0.9	7761	5562	2513



2.- COMPOSICIÓN QUÍMICA E DIXESTIBILIDADE DA MATERIA ORGÁNICA *IN VITRO*

CULTIVO 4L. MESTURA

DATSEM	DATCOLL	PROV	LOC	OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
		A Coruña	Frades	90.4	15.7	29.8	39.0	13.5	73.4
10/10/2012	31/05/2013	Lugo	Castro de Rei	89.9	17.3	23.4	33.2	18.0	78.2
20/10/2012	20/05/2013	Lugo	Castro de Rei	89.1	17.7	29.6	34.6	12.0	76.0
24/10/2012	31/05/2013	Lugo	A Fonsagrada	91.0	13.4	32.7	47.4	9.0	71.3
30/10/2012	14/06/2013	Lugo	Friol	92.1	11.2	35.3	49.1	12.9	67.7
		Lugo	Monforte	92.1	11.9	30.0	42.3	14.9	71.4
		Lugo	Monterroso						
21/10/2012	20/05/2013	Lugo	Sarria	90.4	14.3	25.7	43.0	20.5	74.6
		Lugo	Pobra Brollón	93.3	11.8	30.0	42.0	14.4	71.3
25/10/2012	16/04/2013	A Coruña	Irixoa	89.5	17.3	24.9	33.7	14.6	77.1
20/10/2012	18/04/2013	A Coruña	Irixoa	89.3	20.1	24.9	33.3	13.1	77.2
14/11/2012	08/05/2013	A Coruña	Laracha	90.7	17.5	24.0	40.4	16.0	75.5
		A Coruña	Laracha						
		A Coruña	Mesía						
05/11/2012	21/05/2013	A Coruña	Tordoia	91.3	14.6	26.8	42.6	16.4	73.8
05/11/2012	22/05/2013	Lugo	A Pastoriza	91.7	15.6	25.5	37.2	16.7	74.7
25/10/2012	29/04/2013	Lugo	A Pastoriza	90.5	15.2	22.8	37.1	21.2	82.4

DATSEM: data de sementeira; DATCOLL: data de colleita; PROV: provincia; LOC: concello; OM: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); ADF: fibra ácido deterxente (%MS); NDF: fibra neuro deterxente (%MS); CSA: carbohidratos solúbeis en auga (%MS); IVOMD: dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (%)



CULTIVO 4L – LEGUMINOSAS SEMENTADAS

DATSEM	DATCOLL	PROV	LOC	OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
		A Coruña	Frades	90.9	14.6	31.7	39.1	13.6	73.1
10/10/2012	31/05/2013	Lugo	Castro de Rei	90.3	17.6	24.2	32.3	17.4	78.7
20/10/2012	20/05/2013	Lugo	Castro de Rei	89.6	16.5	30.9	36.4	13.6	75.0
24/10/2012	31/05/2013	Lugo	A Fonsagrada	89.8	17.5	26.4	34.9	13.2	76.3
30/10/2012	14/06/2013	Lugo	Friol	91.2	12.8	32.3	40.3	14.8	72.2
		Lugo	Monforte	91.2	12.9	30.8	43.0	12.5	71.1
		Lugo	Monterroso						
21/10/2012	20/05/2013	Lugo	Sarria	90.1	14.3	25.6	32.0	19.3	79.4
		Lugo	Pobra Brollón	92.9	12.7	30.0	41.2	13.4	73.2
25/10/2012	16/04/2013	A Coruña	Irixoa	89.8	18.0	23.1	30.6	16.3	78.9
20/10/2012	18/04/2013	A Coruña	Irixoa	89.3	19.6	25.5	33.1	12.9	77.0
14/11/2012	08/05/2013	A Coruña	Laracha	89.3	18.1	23.9	31.4	13.0	78.4
		A Coruña	Laracha						
		A Coruña	Mesía						
05/11/2012	21/05/2013	A Coruña	Tordoia	90.4	15.6	27.2	37.4	14.7	75.3
05/11/2012	22/05/2013	Lugo	A Pastoriza	91.6	16.1	24.8	35.5	16.9	75.0
25/10/2012	29/04/2013	Lugo	A Pastoriza	88.9	19.7	23.1	33.2	12.9	80.6

DATSEM: data de sementeira; DATCOLL: data de colleita; PROV: provincia; LOC: concello; OM: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); ADF: fibra ácido deterxente (%MS); NDF: fibra neuro deterxente (%MS); CSA: carbohidratos solúbeis en auga (%MS); IVOMD: dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (%)



CULTIVO R5L- MESTURA

DATSEM	DATCOLL	PROV	LOC	OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
		A Coruña	Frades	92.6	9.4	30.1	48.4	22.1	71.8
10/10/2012	31/05/2013	Lugo	Castro de Rei						
20/10/2012	20/05/2013	Lugo	Castro de Rei	90.2	13.2	31.1	42.1	15.1	74.4
24/10/2012	31/05/2013	Lugo	A Fonsagrada	91.9	10.8	27.0	43.4	21.1	75.7
30/10/2012	14/06/2013	Lugo	Friol	93.0	10.3	34.3	50.3	14.4	68.4
		Lugo	Monforte	93.1	7.8	26.4	43.1	26.5	79.8
		Lugo	Monterroso						
21/10/2012	20/05/2013	Lugo	Sarria	90.3	16.5	25.7	34.6	16.0	75.8
		Lugo	Pobra Brollón	94.8	5.7	30.1	51.4	27.0	74.3
25/10/2012	16/04/2013	A Coruña	Irixoa	90.9	13.2	25.7	41.9	20.1	75.0
20/10/2012	18/04/2013	A Coruña	Irixoa	89.6	17.7	27.4	37.2	13.9	75.6
14/11/2012	08/05/2013	A Coruña	Laracha	90.8	13.9	24.2	44.1	20.3	76.0
		A Coruña	Laracha	91.4	11.1	19.3	37.8	32.1	86.9
		A Coruña	Mesía						
05/11/2012	21/05/2013	A Coruña	Tordoia	92.7	9.8	26.8	46.9	25.2	76.3
05/11/2012	22/05/2013	Lugo	A Pastoriza	92.1	13.9	27.7	47.5	19.1	72.3
25/10/2012	29/04/2013	Lugo	A Pastoriza	91.4	10.9	25.9	45.3	24.9	78.8

DATSEM: data de sementeira; DATCOLL: data de colleita; PROV: provincia; LOC: concello; OM: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); ADF: fibra ácido deterxente (%MS); NDF: fibra neuro deterxente (%MS); CSA: carbohidratos solúbeis en auga (%MS); IVOMD: dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (%)



CULTIVO R5L- RAIGRÁS HÍBRIDO SEMENTADO

DATSEM	DATCOLL	PROV	LOC	OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
		A Coruña	Frades	93.0	7.0	29.5	52.6	27.1	75.0
10/10/2012	31/05/2013	Lugo	Castro de Rei	92.9	7.9	24.6	46.7	30.5	79.8
20/10/2012	20/05/2013	Lugo	Castro de Rei	92.5	8.3	31.2	52.5	23.4	70.4
24/10/2012	31/05/2013	Lugo	A Fonsagrada	92.6	7.9	24.7	46.9	28.7	78.8
30/10/2012	14/06/2013	Lugo	Friol	97.1	4.0	35.6	63.8	22.7	64.3
		Lugo	Monforte	93.9	4.9	24.0	46.2	34.4	82.9
		Lugo	Monterroso						
21/10/2012	20/05/2013	Lugo	Sarria	90.0	16.6	27.4	49.2	18.2	69.4
		Lugo	Pobra Brollón	95.3	4.5	28.7	52.2	31.3	78.1
25/10/2012	16/04/2013	A Coruña	Irixoa	91.1	11.6	25.4	47.2	24.2	75.8
20/10/2012	18/04/2013	A Coruña	Irixoa	90.0	13.1	22.9	42.8	24.9	79.6
14/11/2012	08/05/2013	A Coruña	Laracha	92.6	9.6	23.9	48.5	27.4	77.6
		A Coruña	Laracha	88.6	14.8	29.0	53.5	14.6	69.6
		A Coruña	Mesía						
05/11/2012	21/05/2013	A Coruña	Tordoia	92.5	12.0	26.7	50.8	24.5	74.5
05/11/2012	22/05/2013	Lugo	A Pastoriza	91.9	14.2	27.7	53.1	19.1	70.4
25/10/2012	29/04/2013	Lugo	A Pastoriza	91.5	8.8	25.7	48.7	27.2	78.5

DATSEM: data de sementeira; DATCOLL: data de colleita; PROV: provincia; LOC: concello; OM: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); ADF: fibra ácido deterxente (%MS); NDF: fibra neuro deterxente (%MS); CSA: carbohidratos solúbeis en auga (%MS); IVOMD: dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (%)



CULTIVO R5L – LEGUMINOSAS SEMENTADAS

DATSEM	DATCOLL	PROV	LOC	OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
		A Coruña	Frades	90.6	14.6	30.2	38.5	13.0	72.6
10/10/2012	31/05/2013	Lugo	Castro de Rei	90.1	16.4	28.1	36.8	14.3	76.1
20/10/2012	20/05/2013	Lugo	Castro de Rei	90.5	14.8	32.5	39.0	12.9	72.6
24/10/2012	31/05/2013	Lugo	A Fonsagrada	89.1	17.2	25.3	33.0	14.2	78.0
30/10/2012	14/06/2013	Lugo	Friol	90.8	13.7	32.1	42.5	12.4	71.4
		Lugo	Monforte	91.3	12.7	29.3	39.1	16.6	74.4
		Lugo	Monterroso						
21/10/2012	20/05/2013	Lugo	Sarria	90.5	16.2	25.7	34.0	17.2	76.2
		Lugo	Pobra Brollón	93.4	10.5	31.7	42.3	16.1	69.9
25/10/2012	16/04/2013	A Coruña	Irixoa	90.6	18.9	21.9	27.6	16.8	79.9
20/10/2012	18/04/2013	A Coruña	Irixoa	89.4	17.1	27.7	34.0	14.2	76.7
14/11/2012	08/05/2013	A Coruña	Laracha	88.4	21.4	22.9	29.7	12.0	79.8
		A Coruña	Laracha						
		A Coruña	Mesía						
05/11/2012	21/05/2013	A Coruña	Tordoia	91.8	14.5	28.6	40.5	15.1	73.3
05/11/2012	22/05/2013	Lugo	A Pastoriza	91.7	13.8	26.4	35.3	19.0	76.5
25/10/2012	29/04/2013	Lugo	A Pastoriza	88.8	19.5	24.3	33.0	12.6	79.0

DATSEM: data de sementeira; DATCOLL: data de colleita; PROV: provincia; LOC: concello; OM: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); ADF: fibra ácido deterxente (%MS); NDF: fibra neuro deterxente (%MS); CSA: carbohidratos solúbeis en auga (%MS); IVOMD: dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (%)



CULTIVO DE RAIGRÁS E TREVO MIGUELIANO (RTM) E DE TREVO MIGUELIANO (TM) DA EXPLOTACIÓN 1 EN FRADES

1.- RENDEMENTOS MEDIOS DE MATERIA SECA E COMPOSICIÓN BOTÁNICA DA BIOMASA COLLEITADA

CULTIVO	LOC	MATERIA SECA %				COMPOSICIÓN BOTÁNICA (en MS)			PRODUCCIÓN (kg MS/ha)		
		MESTURA	RAIGRAS	LEGUMINOSA	OUTRAS	RAIGRÁS	LEGUMINOSA	OUTRAS	MESTURA	RAIGRÁS	LEGUMINOSA
RTM	FRADES	12.5	12.9			43.4	56.6	0.0	5940	2369	3571
TM	FRADES	10.1		10.1	9.9		89.7	10.3	6458	0	5774

2.- COMPOSICIÓN QUÍMICA E DIXESTIBILIDADE DA MATERIA ORGÁNICA *IN VITRO*

DATSEM	DATCOLL	PROV	LOC	CULIVO	FRACCION	OM	PB	ADF	NDF	CSA	IVOMD
		A Coruña	Frades	RTM	LGS	91.6	15.0	28.1	35.5	17.3	74.9
		A Coruña	Frades	RTM	MIX	90.2	14.8	30.8	45.6	14.1	71.3
		A Coruña	Frades	RTM	RGS	89.3	14.2	31.9	54.4	13.8	68.0
		A Coruña	Frades	TM	LGS	90.1	13.9	33.9	39.5	12.2	72.7
		A Coruña	Frades	TM	MIX	90.3	14.1	33.5	42.5	13.0	71.1

Cultivo.- RTM: mestura de raigrás híbrido e trevo migueliano; TM: cultivo monofito de trevo migueliano

Fraccións.- LGS: leguminosa sementada; RGS: raigrás sementado; MIX: total cultivo

DATSEM: data de sementeira; DATCOLL: data de colleita; PROV: provincia; LOC: concello; OM: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (%MS); ADF: fibra ácido deterxente (%MS); NDF: fibra neuro deterxente (%MS); CSA: carbohidratos solúbeis en auga (%MS); IVOMD: dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (%)



RESUMO XERAL DE VALORES MEDIOS POR CULTIVO: CONTIDO EN MATERIA SECA, COMPOSICIÓN QUÍMICA, DIXESTIBILIDADE DA MATERIA ORGÁNICA *IN VITRO*, COMPOSICIÓN BOTÁNICA E RENDEMENTO DE MATERIA SECA POR HECTÁREA

CULTIVO FRACCIÓN	4L		R5L		
	MIX	LGS	MIX	RGS	LGS
MATERIA SECA (%)					
MS	14.6	14.0	16.1	19.2	14.8
COMPOSICIÓN QUÍMICA (%MS)					
OM	90.8	90.4	91.8	92.4	90.5
PB	15.2	16.2	11.7	9.7	15.8
ADF	27.5	27.1	27.3	27.1	27.6
NDF	39.6	35.7	43.8	50.3	36.1
CSA	15.2	14.6	21.3	25.2	14.7
DIXESTIBILIDADE DA MATERIA ORGÁNICA <i>IN VITRO</i> (%)					
IVOMD	74.6	76.0	75.8	75.0	75.4
COMPOSICIÓN BOTÁNICA DA MESTURA					
RAIGRÁS	0.0		52.3		
LEGUMINOSA	81.6		45.4		
OUTRAS	18.4		5.6		
PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (kg/ha)					
TOTAL	3567		4418		
RAIGRÁS	0		2096		
LEGUMINOSA	3028		2140		

Tipo de Cultivo.- 4L: Cultivo de 4 leguminosas; R5L: Cultivo de Raigrás híbrido + 5 Leguminosas

Fraccións.- MIX: total cultivo; LGS: leguminosa sementada; RGS: raigrás sementado