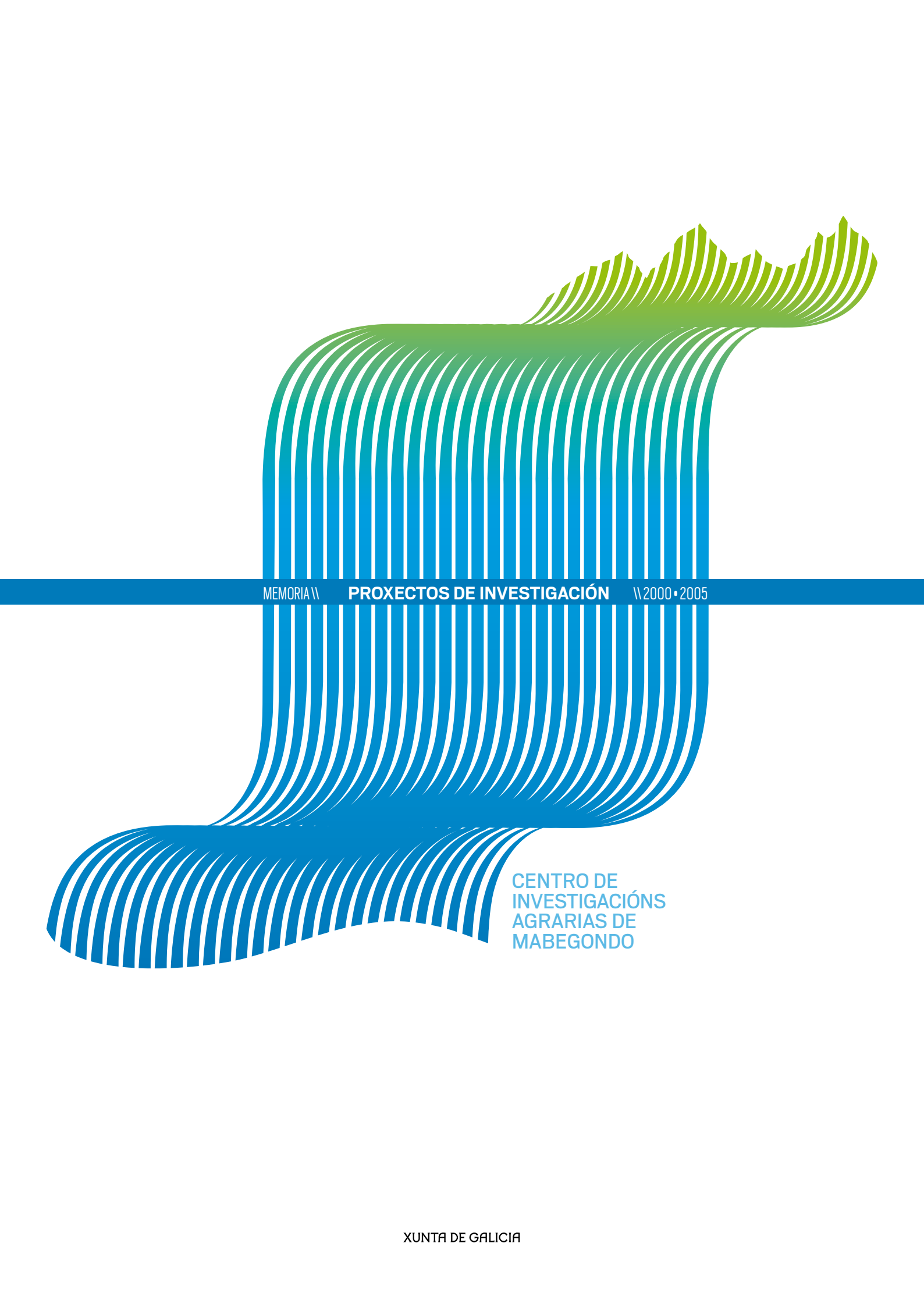




MEMORIA \\\

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

\\2000•2005

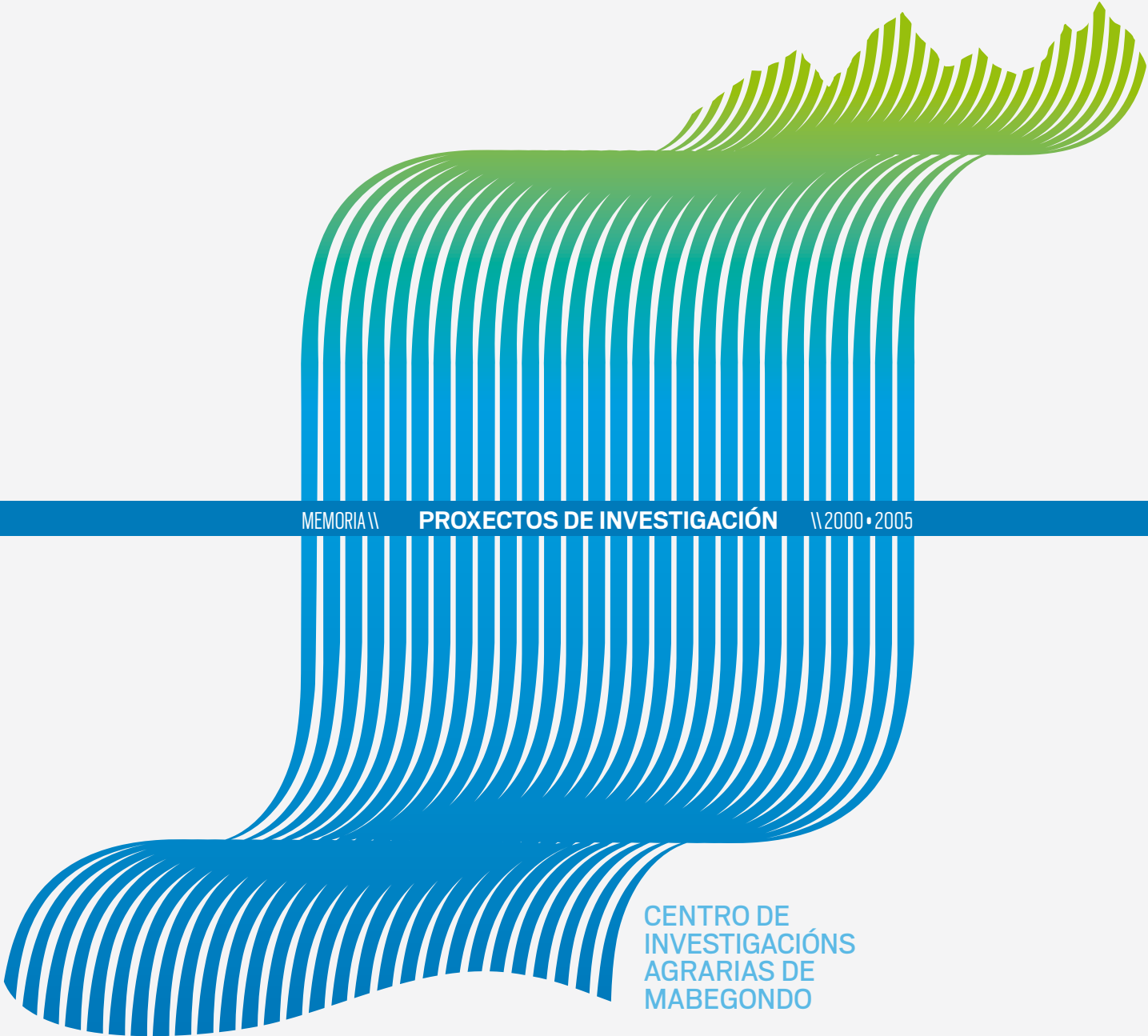
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
AGRARIAS DE
MABEGONDO

EDITA/
XUNTA DE GALICIA
Consellería do Medio Rural e do Mar

LUGAR/
Santiago de Compostela

MAQUETACIÓN/
Rubine Red

ANO/
2012



MEMORIA \\\

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

\\2000•2005

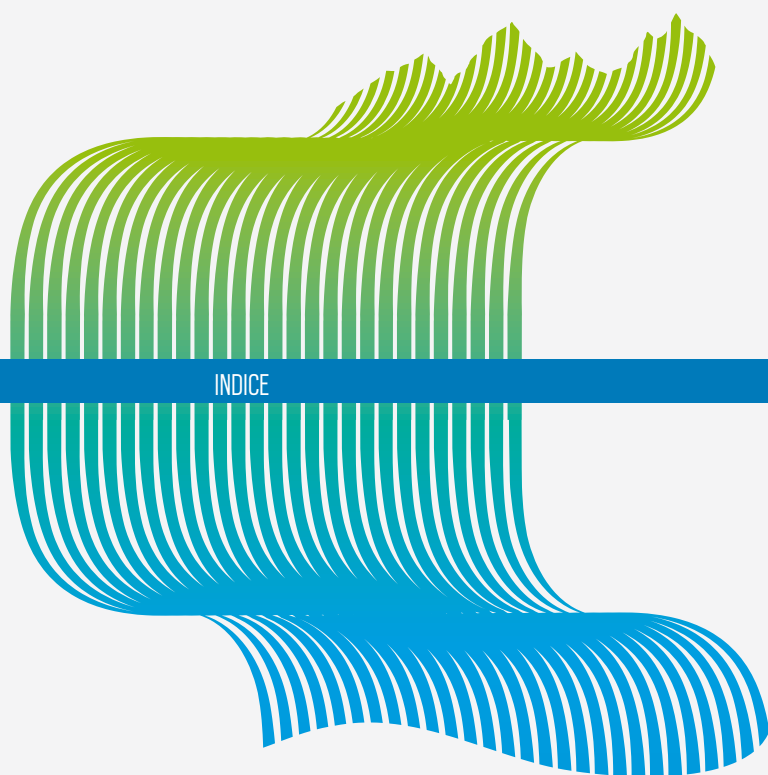
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
AGRARIAS DE
MABEGONDO

XUNTA DE GALICIA

Consellería do Medio Rural e do Mar

Santiago de Compostela

2012



INDICE

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

PERSOAL DO CIAM

17

PERSOAL E INSTALACIÓNS DO CIAM

19

Instalacións e
vehículos

19

Instalacións e
superficies
construídas

DATOS CLIMATOLÓXICOS

25

DATOS CLIMATOLÓXICOS

26

ESTACIÓN DE
MABEGONDO

32

ESTACIÓN MARCO
DA CURRA

38

ESTACIÓN
DA POBRA
DO BROLLÓN

DEPARTAMENTO: PASTOS E CULTIVOS

47

VALOR AGRONÓMICO DAS VARIEDADES COMERCIAIS DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS PRATENSES. ACTUALIZACIÓN 2007

47

RESUMO

47

OBXECTIVO

47

METODOLOXÍA

48

RESULTADOS

59

TIPIFICACIÓN, CARTOGRAFÍA E AVALIACIÓN DOS PASTOS ESPAÑOIS

59

OBXECTIVOS

59

Tipificación dos
pastos galegos

62

Cartografía
de síntese

62

Avaliación dos
tipos de pastos
establecidos

64

Información sobre a
utilización dos distintos
tipos de pastos

66

EFFECT: EUROPEAN FARMS FOR EFFECTIVE CLOVER TECHNOLOGY (GRANXAS EUROPEAS PARA UNHA TECNOLOXÍA EFICAZ DO TREVO)

66

OBXECTIVO

67

ACTIVIDADES
DO PROXECTO

67

CONCLUSIÓNS

68

ROTACIÓNS FORRAXEIRAS CONVENCIONAIS E ECOLÓXICAS NA ESPAÑA HÚMIDA

68

OBXECTIVO

68

RESULTADOS
PARCIAIS

68

Mesturas dos distintos
cereais con distintas
leguminosas sen
aplicación de nitróxeno
de síntese

69

Variedades
de cereais

71

Contido en materia seca,
producción total e
producción media diaria

72

Variedades
de chícharo

73

Sementa simultánea
de pradeiras baixo
triticale+chícharo
en cultivo ecolóxico

74

Defensa do millo
contra a vexetación
espontánea no
cultivo ecolóxico

75

PRODUCCIÓN, UTILIZACIÓN E
CONSERVACIÓN DO TRIGO E
CENTEO AUTÓCTONOS

75
OBXECTIVOS E
RESULTADOS

76
OUTROS
RESULTADOS

76
MARCO DO
PROXECTO

77

RECOLECCIÓN, MULTIPLICACIÓN E
CARACTERIZACIÓN DOS RECURSOS
FITOXENÉTICOS DE GRAMÍNEAS DA
CORDILLEIRA CANTÁBRICA

77
INTRODUCCIÓN

77
OBXECTIVOS
XERAIS DO PROXECTO

77
ESTRUTURA

78
RESULTADOS OBTIDOS

78
1.- Recolección dos recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica

78
2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) e da Misión Biolóxica (MBG) cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder xerminativo

79
3.- Caracterización primaria das gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG

79
4.- Establecemento das coleccións nucleares (*core collections*) iniciado no proxecto RF95-017-C2

79
1.- Recolección dos recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica

80
2.- Multiplicación das mostras da colección dos recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG cuxa semente estea perdendo a viabilidade e o poder xerminativo

80
3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG

81
4.- Establecemento das coleccións nucleares (*core collections*) iniciado no proxecto RF95-017-C2

82

CARACTERIZACIÓN PRIMARIA DE ENTRADAS
DOS XÉNEROS: LOLIUM, FESTUCA
E DACTYLIS DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

82
1. OBXECTIVOS
DO SUBPROXECTO

82
2. RESULTADOS
ALCANZADOS
NO PROXECTO

88
3. INFORMACIÓN
CIENTÍFICA E TÉCNICA
PROPORCIONADA
POLO PROXECTO

89
4. PUBLICACIÓNS

82
2.1. Material do xénero Dactylis

85
2.2. Material dos xéneros Lolium e Festuca

90

MÉTODOS DE LABORATORIO PARA
A ANÁLISE DE PASTOS E OUTROS
PRODUTOS AGRÍCOLAS E GANDEIROS

90
1. TÉCNICAS DE
SEPARACIÓN
DE FIBRA CON
DEXTERXENTES
EN MOSTRAS DE
FORRAXES E FECES

90
Resumo

91
Material e
métodos

90
Introdución

91
Resultados e
discusión

90
Obxectivos

94
Conclusións

95
2. ANÁLISES
DE FORRAXES
MEDIANTE NIRS
(ESPECTROSCOPÍA
DE REFLECTANCIA
NO INFRIVERMELLO
PRÓXIMO)

95
Resumo

95
Obxectivos

95
Estado actual

99

OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS
DE MILLO FORRAXEIRO ADAPTADOS ÁS CONDICIÓN
TEMPERADAS DE GALICIA E CON ALTO VALOR NUTRITIVO

99

RESULTADOS 2003
(PROXECTO:
PGIDIT03RAG50301PR)

99

Obxectivos

99

Resultados parciais

99

Discusión

100

Conclusións

102

RESULTADOS 2004
(PROXECTO:
PGIDIT03RAG50301PR)

102

Obxectivos

102

Resultados parciais

103

Discusión

103

Conclusións

106

RESULTADOS 2005
(PROXECTO:
PGIDIT03RAG50301PR)

106

Obxectivos

106

Resultados parciais

106

Discusión

106

Conclusións

109

RESULTADOS ATA
MARZO 2006
(PROXECTO:
PGIDIT03RAG50301PR)

109

Obxectivos

109

Resultados parciais

110

Discusión

110

Conclusións

113

CONSERVACIÓN E CARACTERIZACIÓN
DAS VARIEDADES ESPAÑOLAS
AUTÓCTONAS DE MILLO
(ZEA MAYS L.)

113

RESULTADOS 2003
(PROXECTO RF03-
007-C3-2)

113

Obxectivos

113

Resultados parciais

114

Discusión

114

Conclusións

119

RESULTADOS 2004:
PROXECTO RF03-
007-C3-2

119

obxectivos

119

Resultados parciais

120

Discusión

120

Conclusións

122

RESULTADOS 2005:
PROXECTO RF03-
007-C3-2

122

Obxectivos

122

Resultados parciais

122

Discusión

123

Conclusións

125

RESULTADOS 2006:
PROXECTO RF03-
007-C3-2

125

Obxectivos

125

Resultados parciais

125

Discusión

126

Conclusións

129

FACTORES LIMITANTES PARA O AVANCE DA
SELECCIÓN DE MILLO GRAN E FORRAXEIRO
NAS ZONAS HÚMIDAS DE ESPAÑA

129

OBXECTIVOS

129

RESULTADOS

131

BREVE DISCUSIÓN

132

CONCLUSIÓN

137

AVALIACIÓN,
SELECCIÓN E MELLORA DE
ECOTIPOS LOCAIS DE
CEBOLA (ALLIUM CEPA)
DE GALICIA

137

OBXECTIVOS

137

RESULTADOS PARCIAIS

138

DISCUSIÓN

138

CONCLUSIÓN

143

VALORACIÓN NUTRITIVA DA ASOCIACIÓN
TRITICALE-CHÍCHARO COMO CULTIVO INVERNAL
PARA ENSILAR EN GALICIA

143

INTRODUCCIÓN

143

OBXECTIVOS

143

ENSAIO 1:
CARACTERIZACIÓN DA
EVOLUCIÓN DA
COMPOSICIÓN
QUÍMICA DA PLANTA
DE TRITICALE E DO
CHÍCHARO: EFECTO
DO XENOTIPO, ESTADO
DE MADUREZA
NA COLLEITA,
LOCALIDADE E ANO

143

MATERIAL E MÉTODOS

143

Descrición dos tratamentos

144

Deseño estatístico e
disposición do ensaio

144

Mostraxe

144

Datos de campo

144

Análise das mostras

144

RESULTADOS

144

Ecuacións NIRS

145

Precocidade das variedades
de chícharo e triticales

146

Produción e composición
química no ano 2004

148

Produción e composición
química no ano 2005

149

CONCLUSIÓN

149

ENSAIO 2: ESTUDO DA
ENSILABILIDADE DA
ASOCIACIÓN
TRITICALE-CHÍCHARO.
ESTUDO DO EFECTO DA
PROPORCIÓN
CEREAL/LEGUMINOSA
NA MESTURA, ESTADO
DE MADUREZA E
USO DE ADITIVOS
SOBRE A CALIDADE DE
FERMENTACIÓN
E ESTABILIDADE
AERÓBICA

149

MATERIAL E MÉTODOS

149

Descrición dos tratamentos

150

Deseño estatístico

150

Realización do
ensilado

150

Análise das mostras

150

Medida da estabilidade
aeróbica

150

RESULTADOS

150

Efecto da data

151

Efecto do aditivo

151

Efecto da proporción
de chícharo e triticales

151

CONCLUSIÓNS

151

ENSAIO 3: OBTENCIÓN DUNHA COLECCIÓN
DE PATRÓNS DE ENSILADOS DE CHÍCHARO-
TRITICALE DE DIXESTIBILIDADE E
DEGRADABILIDADE COÑECIDA

152

ESTUDO DO EFECTO,DA COMPOSICIÓN E GRAO
DE ENTRECruzAMENTO DAS LIGNINAS NA
DIXESTIBILIDADE DE ENSILAXES DE MILLO E HERBA

152

OBXECTIVOS

152

RESULTADOS PARCIAIS

155

ESTUDO ETIOLÓXICO E EPIDEMIOLÓXICO DO
MAL DO PÉ DA XUDÍA (*PHASEOLUS VULGARIS L.*)
EN GALICIA

155

OBXECTIVOS

155

RESULTADOS PARCIAIS

157

MELLORA DOS RECURSOS FORRAXEIROS
PRODUCIDOS NAS EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS
DE ESPAÑA TEMPERADA-HÚMIDA: ESTUDO DO
VALOR NUTRICIONAL DAS MESTURAS FORRAXEIRAS
CHÍCHARO-TRITICALE, COMPARADAS CO RAIGRÁS ITALIANO,
EMPREGADAS COMO ENSILADO EN RACIÓNS
PARA O GANDO VACÚN DE CARNE E LEITE

157

INTRODUCCIÓN

157

OBXECTIVOS

157

MATERIAL E MÉTODOS

157

Descrición dos
tratamentos

157

Cultivo
de inverno

158

Cultivo
de verán

158

RESULTADOS DOS
CULTIVOS DE INVERNO

159

RESULTADOS DOS
CULTIVOS DE VERÁN

159

CONCLUSIÓNS

160

EFFECTO DA TECNOLOXÍA DO ENSILADO SOBRE A CALIDADE NUTRICIONAL E HIXIÉNICA DAS FORRAXES CONSERVADAS E O SEU VALOR COMO ALIMENTO PARA O GANDO LEITEIRO EN GALICIA

160	160			
INTRODUCCIÓN	OBXECTIVO XERAL			
160	160	160	161	162
ENSAIO 1: CARACTERIZACIÓN DA CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA E MILLO NUNHA MOSTRA DAS EXPLOTACIÓNS	Obxectivo	Material e métodos	Resultados	Conclusión
162	162	162	163	163
ENSAIO 2: EFFECTO DA MADUREZ DO ZURRO DE VACÚN E DA FORMA DE APLICACIÓN SOBRE A CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA	Obxectivos	Material e métodos	Resultados	Conclusión
164	164	164	164	165
ENSAIO 3: EFFECTO DO TAMAÑO DE PICADO DA FORRAXE E DO NIVEL DE PRESECADO SOBRE A CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA	Obxectivos	Material e métodos	Resultados	Conclusión
165	165	165	166	167
ENSAIO 4: EFFECTO DO ESTADO DE MADUREZA E DO USO DE INOCULANTES NA COLLEITA SOBRE A CALIDADE DO ENSILADO DA PLANTA ENTEIRA DE MILLO E A SÚA ESTABILIDADE AERÓBICA	Obxectivos	Material e métodos	Resultados	Conclusión

168

EFFECTOS AMBIENTAIS DERIVADOS DA APLICACIÓN DE RESIDUOS GANDEIROS NAS PRADEIRAS. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INXECCIÓN SUPERFICIAL DE ZURROS

168	168			171
OBXECTIVOS	RESULTADOS E BREVE DISCUSIÓN			CONCLUSIÓNS
	169	170	170	
	Produción da pradeira	N mineral en solo	Concentración de nitrato na solución do solo	

172

SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SUSTENTABLES NO ESPAZO ATLÁNTICO: EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS PILOTO

172	172	173
OBXECTIVOS	RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSIÓN	CONCLUSIÓNS

175

SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SUSTENTABLES NO ESPAZO ATLÁNTICO: EXPLOTACIÓNS EXPERIMENTAIS

175	175	177	178	178
OBXECTIVOS	RESULTADOS	BREVE DISCUSIÓN	CONCLUSIÓNS	REFERENCIAS

DEPARTAMENTO: COORDINACIÓN E DESENVOLVEMENTO TECNOLÓXICO

181	AVALIACIÓN DOS EFECTOS DA REFORMA DE ESTRUTURAS AGRARIAS EN GALICIA: A CONCENTRACIÓN PARCELARIA NA PROVINCIA DA CORUÑA				
181	INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS	181	METODOLOXÍA		
		182	RESULTADOS E DISCUSIÓN	182	182
				Efectos da concentración sobre o parcelamento	Efectos da concentración sobre a superficie e a forma de tenza
				183	183
				Efectos da concentración sobre a orientación produtiva	Efectos da concentración sobre a dimensión do rabaño e a produción
				183	184
				Concentración sen desenvolvemento <i>versus</i> desenvolvemento sen concentración	Equipamento, instalacións e cooperación e man de obra
				184	185
				Ordenación do territorio e conservación do medio	Perspectivas de futuro
				185	185
				As concentracións de carácter privado	Eficiencia da produción leiteira e concentración parcelaria
		186	CONCLUSIONS		182
					Efectos da concentración sobre o uso do solo
					183
					Efecto da concentración sobre o manexo
					184
					Avaliación da concentración e da súa execución
					185
					Permutas
187	COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE				
187	INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS	187	METODOLOXÍA E FORMULACIÓN		
		188	RESULTADOS E DISCUSIÓN	188	188
				Comparación das explotacións no marco da EDF	Comparación das explotacións no marco de IFCN
				188	189
				A problemática das pequenas explotacións	Produtividade da terra
		190	CONCLUSIÓN		
194	COMPARACIÓN INTERNACIONAL DOS CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LEITEIRA				
194	INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS	194	METODOLOXÍA		
		194	RESULTADOS E DISCUSIÓN	195	195
				Identificación dos sistemas de produción de leite	Análise comparativa considerando Europa como unha unidade
				196	196
				Análise comparativa por grupos de países	Comparación das explotacións dentro de cada grupo de países
				196	197
				Comparación por tamaño e carga dos estratos máis representativos	Comparación en función da marxe neta/100 kg
		198	CONCLUSIÓN		197
					Análise comparativa en función do beneficio/100 kg
					197
					Aplicación da análise Clúster

201

A COMPETITIVIDADE DA
PRODUCCIÓN DE LEITE EN
GALICIA NO MARCO EUROPEO
E ALTERNATIVAS Á SÚA CRISE

201 INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS	201 METODOLOXÍA 201 Criterios de selección das explotacións	202 RESULTADOS 202 Calidade de vida e organización do traballo nas explotacións leiteiras
-------------------------------------	---	--

DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN ANIMAL

206

OLOR E AROMA DOS QUEIXOS
DE GALICIA CON DENOMINACIÓN DE ORIXE:
INFLUENCIA DA CONSERVACIÓN
NA ATMOSFERA MODIFICADA

206 OBXECTIVOS	207 ESTUDO DOS COMPOSTOS VOLÁTILES PRESENTES NOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE	
	207 Arzúa-Ulloa e Tetilla	208 San Simón da Costa e Cebreiro

208

ESTUDO COMPARATIVO DO PERFIL
DE COMPOSTOS VOLÁTILES NOS QUEIXOS
ARZÚA-ULLOA E TETILLA ELABORADOS
CON LEITE CRU E LEITE PASTERIZADO

209 Contido de ácidos orgánicos nos queixos galegos con denominación de orixe	209 Composición en aminoácidos libres nos queixos galegos con denominación de orixe	210 Estudo da influencia da conservación dos queixos galegos con denominación de orixe en atmosferas modificadas	210 CONCLUSIÓN
--	---	---	-------------------

211

OBTENCIÓN E CARACTERIZACIÓN
DE CULTIVOS MICROBIANOS DE
INTERESE PARA A INDUSTRIA LÁCTEA

211 OBXECTIVOS DO PROXECTO	212 RESULTADOS E CONCLUSIÓN	216 RESPOSTA CELULAR DA GLÁNDULA MAMARIA ANTE A INFECCIÓN	216 ANO: 2004 EXPERIMENTO: CONSERVACIÓN DE ORGANISMOS AUTÓCTONOS DE POTENCIAL INTERESE PARA A INDUSTRIA LÁCTEA	216 ANO: 2005 EXPERIMENTO: MICOPLASMAS NAS GANDERÍAS DE VACÚN DE LEITE EN GALICIA
	216 RESULTADOS PARCIAIS, DISCUSIÓN E CONCLUSIÓN		216 Obxectivos	216 Obxectivos

218

MANEXO DO RABAÑO LEITEIRO
PARA A PRODUCCIÓN EFICIENTE
DO LEITE. DETERMINACIÓN DA
UREA NO LEITE PARA A VALORACIÓN
DO EQUILIBRIO NUTRITIVO DA RACIÓN

218 OBXECTIVOS	218 RESULTADOS E DISCUSIÓN	219 CONCLUSIÓN
-------------------	----------------------------------	-------------------

220	MELLORAR A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE NA UNIÓN EUROPEA INCREMENTANDO A CONFIANZA NO PASTOREO DE PRADEIRAS		
220 OBXECTIVOS	220 RESULTADOS E DISCUSIÓN	221 CONCLUSIÓN	
222	AVALIACIÓN DA EFICACIA DOS SISTEMAS SUSTENTABLES DE PRODUCCIÓN DE LEITE A TRAVÉS DA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓNS E DE METODOLOXÍAS PRÁCTICAS DE ESTIMACIÓN DA INXESTIÓN DE NUTRIENTES NAS EXPLOTACIÓNS COMERCIAIS DE GALICIA		
222 OBXECTIVOS	222 RESUMO		
223	CONTRIBUCIÓN DOS FERMENTOS AO DESENVOLVEMENTO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DAS QUEIXOS GALEGOS DE CURTA MADURACIÓN		
223 OBXECTIVOS	223 RESULTADOS PARCIAIS	224 CONCLUSIÓN	
225	PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NOVA COAS RAZAS RUBIA GALEGA, HOLSTEIN-FRISEAN E O SEU CRUZAMENTO		
225 OBXECTIVOS	225 RESULTADOS		
	225 1. Estudo económico de variables que afectan a produción e calidade da canal e da carne de vacún menor do tipo cebón.	232 2. Modelización do crecemento e rendemento potencial dos machos cruzados de raza rubia galega por Holstein – Frisian	
234	DISCRIMINACIÓN DOS TIPOS DE BECERRO E XOVENCO E AS SÚAS CLASES: EFECTO RAZA, SEXO E SISTEMA DE MANEXO DE PRODUCCIÓN NA CALIDADE DA CARNE		
234 OBXECTIVOS	235 RESULTADOS		
	235 Discriminación entre as clases suprema e normal do tipo becerro	235 Discriminación entre a carne de becerro manexado en sistemas extensivo, semiextensivo e intensivo	
236	CALIDADE DA CANAL E DA CARNE DE VACÚN ACOLLIBLES Á INDICACIÓN XEOGRÁFICA PROTEXIDA (IXP) TERNERA GALLEGA, EFECTO EXTENSIFICACIÓN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN		
236 OBXECTIVOS	236 RESULTADOS		
	236 1.1. Efecto DA extensificación e sexo na produción do becerro de clase suprema (sacrificio sen destetar) con animais de raza Rubia Galega	241 1.2.- Efecto do peso ao sacrificio (270 vs. 320 kg/pv) na produción do tipo becerro da clase suprema (sacrificio sen destetar) con machos Rubio Galego en manexo intensivo	242 1.3.- Efecto da extensificación, o tipo de canal (becerro 320 vs. xovenco 500 kg) e o ano, na produción de machos de raza Rubia Galega de clase normal (destetados ao sacrificio)
	244 1.4.- Efecto da extensificación, o sexo e o ano, na produción do tipo becerro de clase normal con animais de raza Rubia Galega	247 1.5. Efecto do carácter culón na produción de becerros de clase normal de raza Rubia Galega en manexo semiextensivo	248 1.6.- Efecto da raza na produción do tipo becerro de clase normal

250

ESTUDO PARA A DIFERENCIACIÓN ENTRE A CARNE DE BECERRO DA CLASE SUPREMA TRADICIÓN FAMILIAR E A CLASE NORMAL DA IXP TERNERA GALLEGA

250

OBXECTIVOS

252

FACTORES DE CRECEMENTO NO GANDO OVINO: UTILIDADE COMO CRITERIO DE SELECCIÓN

252

INTRODUCCIÓN

252

OBXECTIVOS

252

MATERIAIS E MÉTODOS

252

1.- Estudo dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 durante o crecemento dos cordeiros

253

4.- Estudo das características da canal e da calidade da carne

254

RESULTADOS FINAIS

254

1.- Estudo da evolución dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 no gando ovino galego e a súa posible relación con caracteres considerados de interese para a produción cárnica

253

2.- Selección, a partir dos niveis séricos de IGF-I, dos animais reprodutores

253

5.- Determinacións analíticas

253

3.- Parámetros produtivos

253

6.- Análise estatística

258

CONCLUSIÓN

259

MELLORA DA CALIDADE DA CANA E A CARNE DE VACÚN NOVA ALIMENTADO A BASE DE FORRAXES ENSILADAS

259

OBXECTIVOS

259

RESULTADOS

259

1.- Producción de carne de vacún nova a base de ensilados

261

4.- Efecto do peso de sacrificio, raza, sexo e tipo de forraxe ensilado, nalgúnhas características da canal e da carne

260

2.- Efecto da raza nalgúnhas características da canal e da carne de becerros machos e femias alimentados a base de ensilados

262

5.- Comparación entre os efectos debidos ao acabado ou ao incremento do peso de sacrificio como mellorantes da calidade da canal e a carne

260

3.- Efecto do sistema de produción, raza e sexo, nalgúnhas características da canal e a carne de becerros

263

CONCLUSIÓN

263

1.- Da produtividade dos sistemas baseados nos ensilados

263

2.- Da calidade da canal e a carne

265

EFFECTO DA RAZA, SEXO PESO DE SACRIFICIO E DIETA NO PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE VACÚN NOVA

265

OBXECTIVOS

265

RESULTADOS E DISCUSIÓN

265

1.- Efecto do sistema de produción, raza e sexo no perfil dos ácidos graxos da carne

266

2.- Efecto do peso de sacrificio, raza, sexo e tipo de forraxe no perfil de ácidos graxos da carne

268

CONCLUSIÓN

270

MELLORA DA EFICIENCIA COMPATIBLE CO MEDIO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NAS ZONAS DESFAVORECIDAS DA MONTAÑA GALEGA E CONTROL DA VEXETACIÓN ESPONTÁNEA

270 INTRODUCCIÓN

270 OBJECTIVOS

271 RESULTADOS E DISCUSIÓN

271
1.- Efecto da introdución do trevo branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nutrices

271
2.- Efecto da fertilización nitróxenada na evolución do pasto mellorado coa introdución de trevo branco

272
3.- Estudo do control e mellora da vexetación espontánea mediante o pastoreo con diferentes especies (ovellas, vacas ou cabalos)

275 CONCLUSIÓNS

275
1.- Efecto da introdución do trevo branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nutrices

276
2.- Efecto da fertilización nitróxenada na evolución do pasto mellorado coa introdución de trevo branco

276
3.- Estudo do control e mellora da vexetación espontánea mediante o pastoreo con diferentes especies (ovellas, vacas ou cabalos)

277

FASCILOSE: DIAGNÓSTICO, INMUNOPROFILAXE E NIVEIS HORMONAIS DO HOSPEDADOR

277 1. INTRODUCCIÓN

277 2. FORMULACIÓN E DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

278
2.1. Obtención dos antíxenos de *F. hepatica*

278
2.4. Inmunorreactividade das fraccións antixénicas separadas por cromatografía

280 3. RESULTADOS ALCANZADOS

280
3.1 Estudo dos AETS de *F. hepatica*. Valoración da súa utilidade para o serodiagnóstico

278
2.2. Fraccionamento de antíxenos

279
2.5. Produción de anticorpos monoclonais fronte aos antíxenos de excreción-secreción de *Fasciola hepatica*

281
3.2 Produción de anticorpos monoclonais

278
2.3 Mostras do soro e feces

279
2. 6. Produción de anticorpos policlonais

281
3.3 Desenvolvemento e validación dun novo test Elisa (mm³-Elisa) para a detección de antíxenos de *Fasciola hepatica* nas feces de ovinos e bovinos

279
2. 7. Desenvolvemento e validación dun test Elisa para a detección de antíxenos de *F. hepatica* (coproantíxenos) nas feces

284 4. DISCUSIÓN

285

CARTEIRA TOTAL DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN 2000-2005

285
DEPARTAMENTO:
Coordinación e Desenvolvemento Tecnolóxico

285
DEPARTAMENTO:
Pastos e Cultivos

288
DEPARTAMENTO:
Producción Animal

PUBLICACIÓNS 2000-2005

294
LIBROS

294
RELATORIOS:
Congresos e reunións
científicas internacionais

294
RELATORIOS:
Congresos e reunións
científicas nacionais

295
COMUNICACIÓNS:
Congresos e reunións
científicas internacionais

304
COMUNICACIÓNS:
Congresos e reunións
científicas nacionais

313
PUBLICACIÓNS
Científicas en revistas
internacionais

313
PUBLICACIÓNS
EN REVISTAS DE
DIVULGACIÓN

314
PUBLICACIÓNS
Científicas en revistas
internacionais

317
PUBLICACIÓNS
Científicas en
revistas nacionais

320
PUBLICACIÓNS
EN REVISTAS DE
DIVULGACIÓN



PERSOAL DO CIAM

\\2000 • 2005

PERSOAL E
INSTALACIÓNS
DO CIAM

DIRECTOR XERAL

NOME	POSTO	PREDIO
Gonzalo Flores Calvete	Director xeral	Mabegondo

DIRECCIÓN

NOME	POSTO	PREDIO
Juan Fernando Castro Insua	Director do CIAM	Mabegondo

ADMINISTRACIÓN

NOME	POSTO	PREDIO
Begoña Amado Abeledo	Xefe de grupo	Mabegondo
Begoña Amado Abeledo	Xefe de grupo	Mabegondo
María Isabel García Usón	Xefe de grupo	Mabegondo
María Luz Suárez Mosquera	Xefe de grupo	Mabegondo
Rosa María Fernández Balado	Xefe negociado	Mabegondo

PASTOS E
CULTIVOS

NOME	POSTO	PREDIO
Juan Piñeiro Andión	Xefe Dpto. Pastos e Cultivos	Mabegondo
Alfredo Taboada Arias	Xefe Sección de Investigación VI	Mabegondo
Antonio Gobbi Arias	Doutor INIA	Mabegondo
Antonio Rivera Martínez	Xefe Unidade de Investigación I	Mabegondo
Dolores Baez Bernal	Doutor INIA	Mabegondo
Federico Pomar Barbeito	Doutor INIA	Mabegondo
Laura Campo Ramírez	Doutor INIA	Mabegondo
Lucia Caruncho Picos	Enxeñeiro funcións facultativas	Mabegondo
Luis Urquijo Zamora	Xefe Unidade de Investigación III	Mabegondo
M ^a Jesús Sousa Martínez	Enxeñeira agrónoma	Mabegondo
M ^a José Bande Castro	Xefe sección Investigación V	Mabegondo
María do Pilar Castro García	Posto base	A Pobra do Brollón
María Isabel García Pomar	Xefe Sección de Investigación XV	Mabegondo

COORDINACIÓN E
DESENVOLVEMENTO
TECNOLÓXICO

NOME	POSTO	PREDIO
Jesús Moreno González	Xefe Dpto. Coordinación	Mabegondo
Claudio López Garrido	Doutor enxeñeiro agrónomo	Mabegondo
Avelina M ^a Aller Fonseca	Enxeñeiro agrónomo	Mabegondo
Ernesto González Arraez	Xefe Sección de Investigación III	Mabegondo
Juan Valladares Alonso	Xefe Sección de Investigación I	Mabegondo
María Eugenia Padín Martínez	Xefe negociado	Mabegondo
María Pilar Castro García	Xefe Sección de Investigación VIII	Mabegondo

PRODUCCIÓN
ANIMAL

NOME	POSTO	PREDIO
Jaime Zea Salgueiro	Xefe Dpto. Producción Animal	Mabegondo
Angel Suárez Méndez	Xefe Unidade de Investigación VI	Mabegondo
Antonio González Arraez	Xefe Unidade de Investigación II	Mabegondo
Antonio González Rodríguez	Xefe Sección de Investigación X	Mabegondo
Bruno Fernández Lorenzo	Xefe Sección de Investigación II	Mabegondo
Daniel Franco Ruíz	Doutor INIA	Mabegondo
Esperanza María Bispo Villar	Bolseiro predoutoral INIA	Mabegondo
Ignacio Garabal Sánchez	Doutor INIA	Mabegondo
Javier Cortizo Mella	Capataz agrícola	Mabegondo
José Antonio Castro Hermida	Doutor INIA	Mabegondo
José Eugenio Rey Fernández	Xefe Sección de Investigación XIV	Mabegondo
Lorenzo Monserrat Bermejo	Xefe Sección de Investigación XI	Mabegondo

PRODUCCIÓN
ANIMAL

NOME	POSTO	PREDIO
Mª Carmen Bermúdez Barbeito	Limpadora	Mabegondo
Maria Dolores Díaz Díaz	Xefe Unidade de Investigación V	Mabegondo
Maria Mercedes Mezo Menéndez	Xefe Sección de Investig. XII	Mabegondo
Marta González Warleta	Xefe Sección de Investigación IX	Mabegondo
Miroslava Rossenova Atanassova	Bolseiro MAE-AECI	Mabegondo
Thierry Jean Dagnac	Doutor INIA	Mabegondo

PERSOAL DE CAMPO,
LABORATORIOS E
TALLERES

NOME	POSTO	PREDIO
Agustin Rodrigo Ponte Freijeiro	Encargado oficios varios	Mabegondo
Alejandro Rodríguez Campos	Garda	Mabegondo
Alfonso Castelao Fernández	Encargado agrario	Mabegondo
Ana Mª Valiño Bermejo	Oficial 2º faenas agrícolas	Mabegondo
Ana Maria Raposo Seoane	Limpadora	Mabegondo
Anselmo Rodríguez Bouso	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Antonio Andrés Abellón Paz	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Antonio Vázquez Barros	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Celia Otero Pena	Peón agrario especializado	Mabegondo
Concepción Vidal López	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Eduardo Carro Veiga	Mestre de taller	Mabegondo
Eduardo Giménez Domínguez	Encargado agrario	Mabegondo
Elena Grille Barreiro	Peón agrario especializado	Mabegondo
Emilio José Vázquez Mouríño	Aux. traballos ou oficios	Mabegondo
Eugenio Fernández Fernández	Oficial 2º faenas agrícolas	Mabegondo
Eva Mª Manso Fernández	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Fernando López González	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Francisco Martínez González	Peón agrario especializado	Mabegondo
Francisco Miranda Varela	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Francisco Piñeiro Frieiro	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Gerardo Cambón Varela	Oficial 1º condutor	Mabegondo
Jaime Suárez Serrano	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Javier Fernández Vázquez	Oficial 1º agrario	A Pobra do Brollón
Jesus Tasende Fraga	Oficial 1º agrario	Mabegondo
José Alvarez López	Peón agrario especializado	Mabegondo
Jose Antonio Vilaríño Rey	Peón agrario especializado	Mabegondo
José Fernández Franco	Peón agrario especializado	A Pobra do Brollón
Jose Luis Rodríguez Codesal	Oficial 2º agrario	Marco da Curra
José Luis Uzal Cebreiro	Capataz agrícola	Mabegondo
Jose Manuel Barbeito Dans	Encargado agrario	Mabegondo
José Manuel Leiras Fernández	Capataz agrícola	Mabegondo
José Manuel López Fernánde	Peón agrario especializado	A Pobra do Brollón
José Manuel Montaos Vieites	Oficial 2º agrario	Mabegondo
José Manuel Mosquera Góme	Oficial 1º agrario	Mabegondo
José Ramón Deus Antelo	Oficial 2º agrario	Mabegondo
José Tasende Fraga	Encargado agrario	Mabegondo
Juan Alberto Souto Pérez	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Juan Carlos Galdo Pena	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Juan Francisco Rodríguez Castro	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Juan González Díaz	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Juan González López	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Juan Manuel Carballeira Pereira-Pastor	Oficial 1º campo	Mabegondo
Julio Torre Rodríguez	Oficial 2º faenas agrícolas	Mabegondo
Laura Teresa Maroto Lourido	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Mª Asunción Cambón Varela	Telefonista	Mabegondo
Mª Carmen Barbeito Vázquez	Limpadora	Mabegondo
Mª Carmen Carro Corral	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Mª Jesús Rodríguez Arenas	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Mª José Casal Bouza	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo

PERSOAL DE CAMPO,
LABORATORIOS E
TALLERES

NOME	POSTO	PREDIO
Manuel Adán López	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Manuel Díaz López	Peón agrario especializado	Marco da Curra
Manuel Fernández Barbeito	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Manuel Villar Yáñez	Peón agrario especializado	Mabegondo
Maria Carmen Loureiro Carballeira	Oficial 1º agrario	A Pobra do Brollón
Maria Carmen Sesto Castro	Capataz agrícola	Mabegondo
Maria Delia Labraña Barrero	Encargado agrario	Mabegondo
Maria José Lata Patiño	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Matias Santos Silva Martínez	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Miguel Angel Deiros González	Capataz agrícola	Marco da Curra
Miguel Saavedra Vigo	Capataz agrícola	Mabegondo
Miguel Vázquez López	Peón agrario especializado	A Pobra do Brollón
Nieves Vilariño Tizón	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Nuria do Socorro Iglesias	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Óscar Álvarez Alonso	Oficial 2º agrario	Marco da Curra
Óscar Couto Mendoza	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Pablo González Rodríguez	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Paola Mª Couce Calvo	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Paula Castro Neo	Capataz agrícola	Mabegondo
Ricardo López Bayo	Encargado agrario	Mabegondo
Roberto López Rodríguez	Capataz agrícola	Mabegondo
Rodrigo Feal Paz	Oficial 1º agrario	Marco da Curra
Xesus Queixo Rodríguez	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Xosé Amancio Facal Turnes	Encargado agrario	Mabegondo

BOLSEIROS E
COLABORADORES

NOME	POSTO	PREDIO
Ana Isabel Roca Fernández	Bolseiro predoutoral INIA	Mabegondo
Angel García Vidal	Colaborador	Mabegondo
Cristina Isabel Fernández Otero	Bolseiro técnico INIA	Mabegondo
Julio Enrique López Díaz	Servizos informáticos	Mabegondo
Maria Belén Salleres Neira	Bolseiro predoutoral INIA	Mabegondo
Maria de los Angeles Aguión Sanda-Colaborador	Mabegondo	Mabegondo
Maria García Chao	Bolseiro predoutoral INIA	Mabegondo
Maria Sonia Pereira Crespo	Bolseiro predoutoral INIA	Mabegondo
Patricia Rodríguez Alonso	Investigador en prácticas	Mabegondo

INSTALACIÓNS E
VEHÍCULOS

INSTALACIÓNS E
SUPERFICIES
CONSTRUÍDAS

Edificio
principal

Superficie construída	m2	m2 habilitados
Pastos	481	1253
Producción animal	473	917
Laboratorio agrario	810	743
Oficinas	914	2002
Corredores	150	150
Total edificio principal	2828	4915

Invernadoiros

Superficie construída	m ²
Invernadoiro	331
Invernadoiro	384
Invernadoiro grande	1000
Total invernadoiros	1715

Núcleo
Central

Superficie construída	m ²
Naves almacén	2708
Cortes	4146
Vestiaros	256
Fenil	440
Sala de muxidura	105
Esterqueira	595
Zurros	3160
Corredores e chairas	26950
Total Núcleo Central	38361

Unidade
Leiteira 1

Superficie construída	m ²
Naves almacén	368
Cortes	919,6
Esterqueira	243
Zurros	1200
Corredores e chairas	3648
Total Unidade Leiteira 1	6378,60

Sección
carne-burreiros

Superficie construída	m ²
Fenil	300
Zurros	520
Corredores e chairas	439
Total sección carne	1259

Seccion
Ovino – Fraga

Superficie construída	m ²
Cortes	444
Vestiaros	4,00
Zurros	520
Corredores e chairas	1181
Total Sección Ovino–Fraga	2149

Tractores

Marca	Modelo	Predio
Landini	Dt 130	Mabegondo
Landini	130	Marco da Curra
John Deere	3130	Mabegondo
John Deere	2135	Mabegondo
John Deere		Marco da Curra
John Deere	2140	Mabegondo
John Deere	1640	Mabegondo
John Deere	2140	Mabegondo
John Deere	3140	Mabegondo
John Deere	1840	Bos
John Deere		Marco da Curra
John Deere	2040	Mabegondo
John Deere		Marco da Curra
John Deere	2450	Mabegondo

Tractores

Marca	Modelo	Predio
John Deere	2850	Mabegondo
John Deere	2450	A Pobra do Brollón
John Deere	2050 s	A Pobra do Brollón
John Deere	6520 se	Mabegondo
Ebro	Super-52	Mabegondo
Ebro	610012	Mabegondo
Ebro	55	A Pobra do Brollón
Fergusson		Mabegondo
Fergusson		Mabegondo
Fergusson	178	Mabegondo
Ford	7840dt	Mabegondo
Ford	7840dt	Mabegondo

Motovolquetes e
apeiros agrícolas

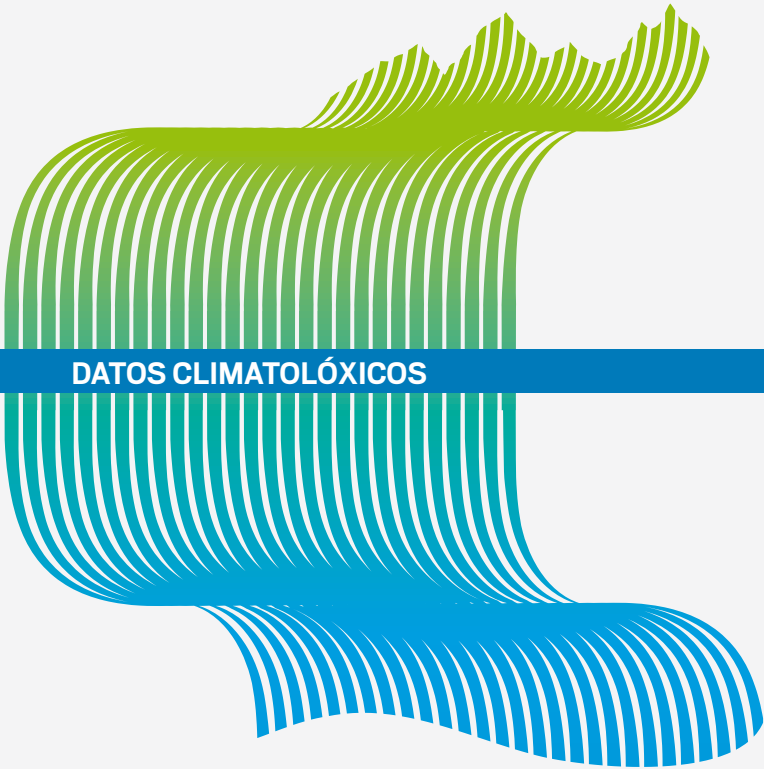
Vehículo	Marca	Modelo	Predio
Motovolquete	Aussa	1000	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1000	Mabegondo
Motovolquete	Aussa		Mabegondo
Motovolquete	Aussa		Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1500 ds	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1501 ds	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	150-d	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	150-d	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	150-d	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1000	A Pobra do Brollón
Motovolquete	Maglosa	1500	Mabegondo
Motovolquete	Maglosa	1500	Marco da Curra
Motovolquete	Piquersa	1500 svh	Mabegondo
Motovolquete	Guthe	Do-1000	Bos
Motovolquete	Guthe	Do-1000	Mabegondo
Remolque	Cima-agrícola		Mabegondo
Remolque	Cima-agrícola		Mabegondo
Remolque	Cima-agrícola		Mabegondo
Remolque	Cima-agrícola		Mabegondo
Remolque	Jmc	Ep-b	Mabegondo
Remolque	Breamo		A Pobra do Brollón
Remolque	Novoa agrícola		Mabegondo
Remolque	Jomar	Rjo-7	Bos
Remolque	Galagri	Gr 3218	Marco da Curra
Remolque	Cortes		A Pobra do Brollón
Autocargador	Kemper		A Pobra do Brollón
Cisterna	Carruxo	Cc3	Marco da Curra
Empacadora	New agricola		A Pobra do Brollón
Sementadora	Sulki unidrill	240	Mabegondo
Encintadora	Morra macchina	Mri 1200 esp	Mabegondo
Coche	Citroen	Zx	Mabegondo
Remolque	Romay	Ra-95 tr	Mabegondo
Remolque	Autocargador		Mabegondo
Apeiro	Segadora rotativa acondicionadora	Taarup	Mabegondo
Apeiro	Segadora rotativa	Vicom	Mabegondo
Apeiro	Enringlerador	Fella	Mabegondo
Apeiro	Expelidor	Fella	Mabegondo
Apeiro	Rotoempacadora	John Deere	Mabegondo
Apeiro	Sementadora	Semeato	Mabegondo
Apeiro	Sementadora	Amazone	Mabegondo
Apeiro	Sementadora	Vertikator	Mabegondo
Apeiro	Sementadora	Monosem	Mabegondo
Apeiro	Sementadora	Vertikator	Mabegondo

Motovolquetes e
apeiros agrícolas

Vehículo	Marca	Modelo	Predio
Apeiro	Arado de veso	Overum cx	Mabegondo
Apeiro	Arado de veso	Kverneland	Mabegondo
Apeiro	Grade de discos		Mabegondo
Apeiro	Grade de discos		Mabegondo
Apeiro	Fresa		Mabegondo
Apeiro	Fresa		Mabegondo
Apeiro	Rolo		Mabegondo
Apeiro	Cuba pulverizadora	Hardy	Mabegondo
Apeiro	Carro unefeed	Tatoma	Mabegondo
Apeiro	Carro unefeed		Mabegondo
Apeiro	Carro espaxador		Mabegondo
Apeiro	Empacadora		Mabegondo
Apeiro	Abrecovos		Mabegondo
Apeiro	Rozadoira de cadeas		Mabegondo
Apeiro	Rozadoira de coitelas		Mabegondo
Apeiro	Cortacésped autopulsada	Outis wolf	Mabegondo
Apeiro	Desensilerador	Khun	Mabegondo
Apeiro	Pa cargadora	Tenias	Mabegondo
Apeiro	Colleitora ensaios	Wintesteiger	Mabegondo
Apeiro	Colleitora ensaios	Wintesteiger	Mabegondo
Apeiro	Colleitora ensaios	Wintesteiger	Mabegondo
Apeiro	Sementadora ensaios	Wintesteiger	Mabegondo

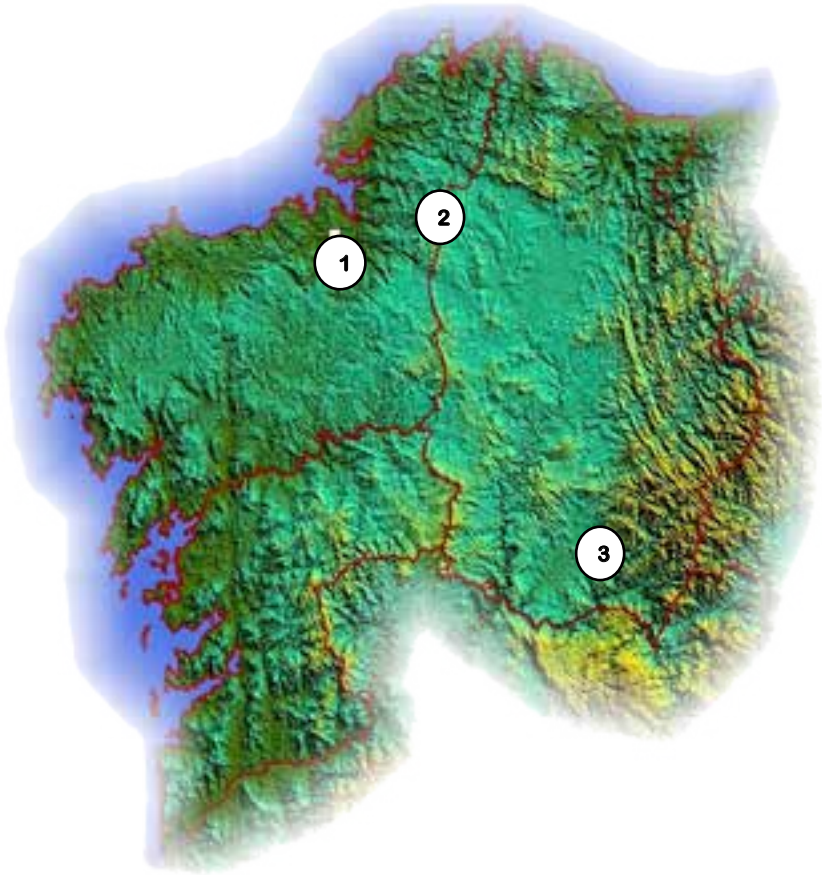
Vehículos
de transporte

Marca	Modelo	Predio
Suzuki	Vitara longo	Mabegondo
Seat	Ibiza sdi	Mabegondo
Seat	Ibiza sdi	Mabegondo
Citroen	Saxo	Mabegondo
Citroen	Ax	Mabegondo
Citroen	Ax	Mabegondo
Citroen	Ax	Mabegondo
Citroen	Zx	Mabegondo
Volkswagen		Mabegondo
Renault	4l	Pobra de brollón
Mercedes		Mabegondo
Seat	Malaga	Mabegondo
Citroen	Visa	Mabegondo
Citroen	Visa	Mabegondo
Renault	6 gtl	Mabegondo
Citroen	Visa	Mabegondo
Mitsubishi		Mabegondo
Citroen	Dx	Mabegondo
Citroen	Bx	Mabegondo
Citroen	Berlingo	Mabegondo
Citroen	Jumper	Mabegondo
Opel	Frontera	Mabegondo



DATOS CLIMATOLÓXICOS

DATOS
CLIMATOLÓXICOS



1 ESTACIÓN DE MABEGONDO	Nome:	Mabegondo
	Concello:	Abegondo
	Lonxitude:	43o 14 ´ 50" UTM: 560019
	Latitude:	8o 15 ´ 14" UTM: 4788103
	Altitude:	94 m
2 ESTACIÓN DO MARCO DA CURRA	Nome:	Marco da Curra
	Concello:	Monfero
	Lonxitude:	43o 20 ´ 30" UTM: 589733
	Latitude:	7o 53 ´ 30" UTM: 4799728
	Altitude:	651 m
3 ESTACIÓN DA POBRA DO BROLLÓN	Nome:	A Pobra do Brollón
	Concello:	A Pobra do Brollón
	Lonxitude:	42o 35 ´ 40"
	Latitude:	7o 24 ´ 31"
	Altitude:	400 m

ESTACIÓN DE
MABEGONDO

Lat: 43º 14 ' 50 ''
Lonx: 8ª 15 ' 14 ''
Altitude: 97 m.s.n.m

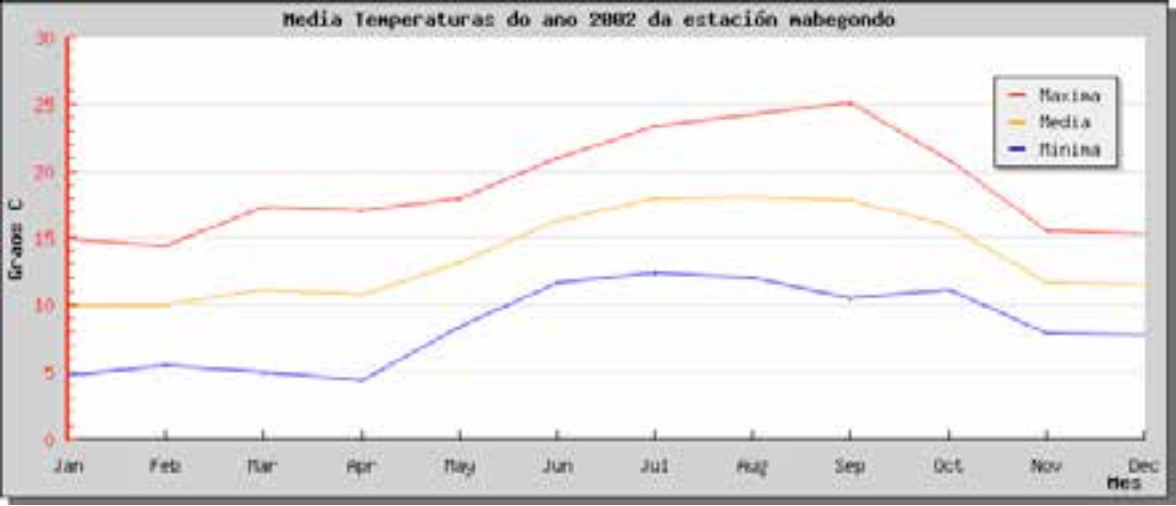
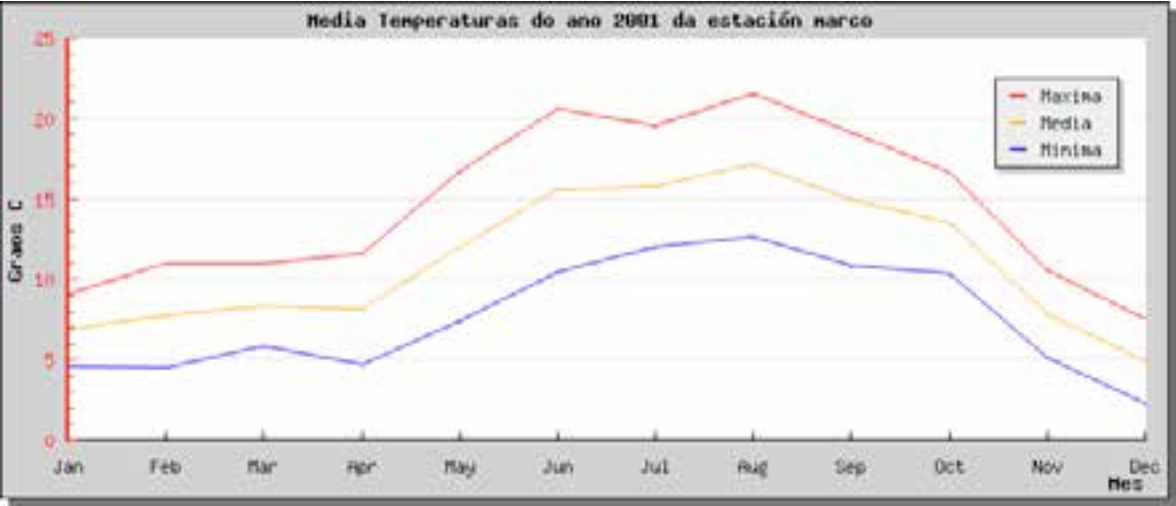
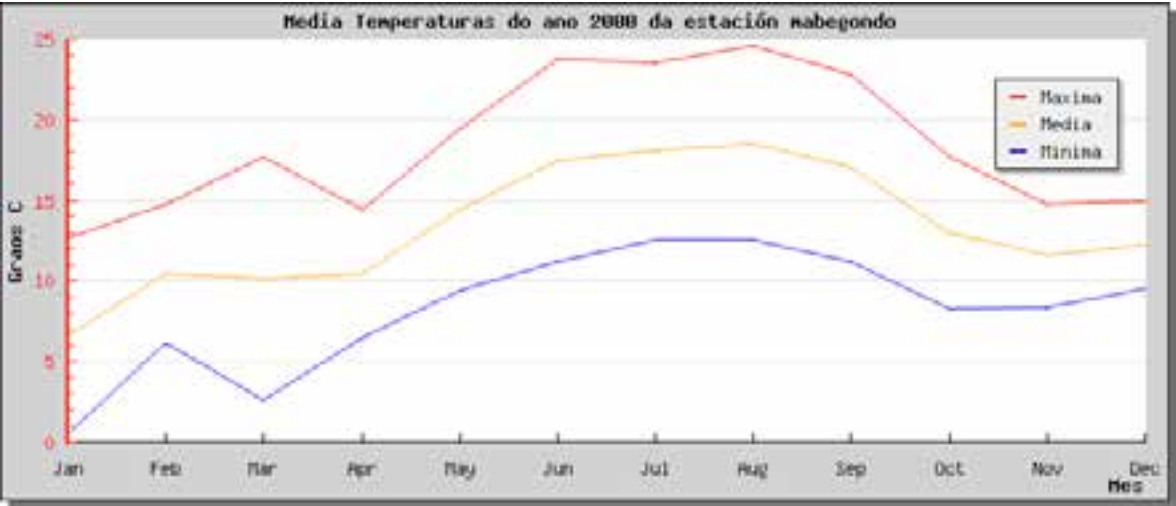
TMED150: temperatura media a 1,5 m (°C);
HSOL: horas de sol;
PSICSECO: temperatura psicrómetro aspiración ás 9h (°C, bulbo seco);
PSICHUM: temperatura psicrómetro aspiración ás 9h (°C, bulbo húmido);
HIGRMAX: humidade relativa media de máximas (%); HIGRMIN: humidade relativa media de mínimas (%); HIGRMED: humidade relativa media de medias (%); HIGR9H: humidade relativa as 9 horas (%);
EVAP: evaporación media diaria (mm); PTOTAL: precipitación total (mm);
VENTO: percorrido do vento (km); VENDIR: dirección do vento (graos); CHOIVA: días de choiva; ORBALLO: días de orballo; XEADA: días de xeada; NEB: días de néboa; NEVE: días de neve; SARABIA: días de sarabia; TREB: días de treboada

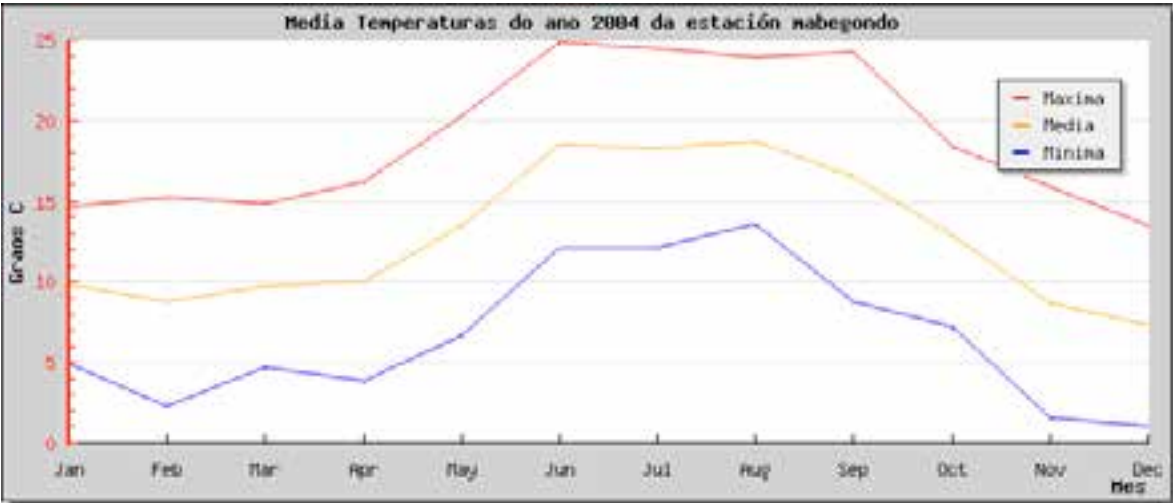
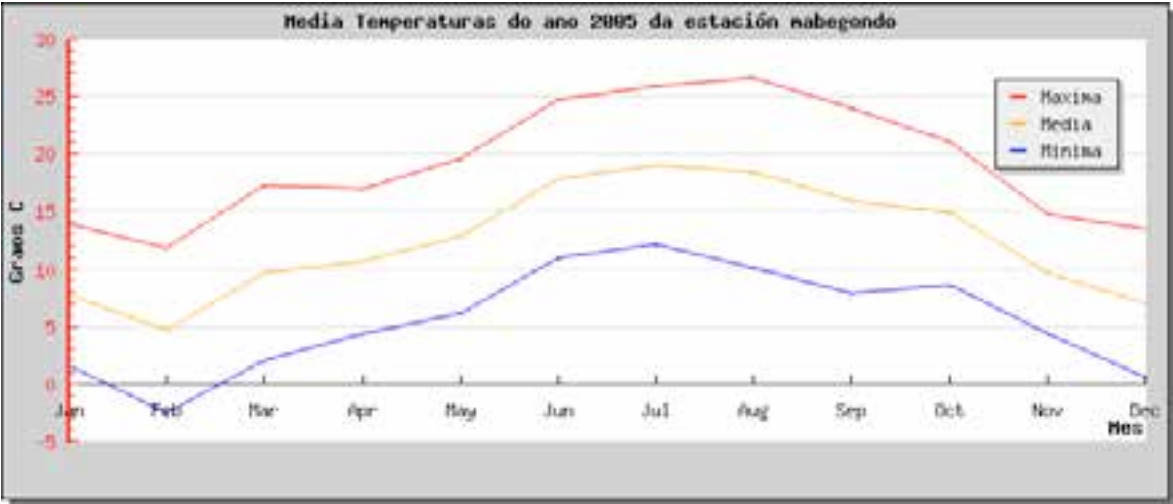
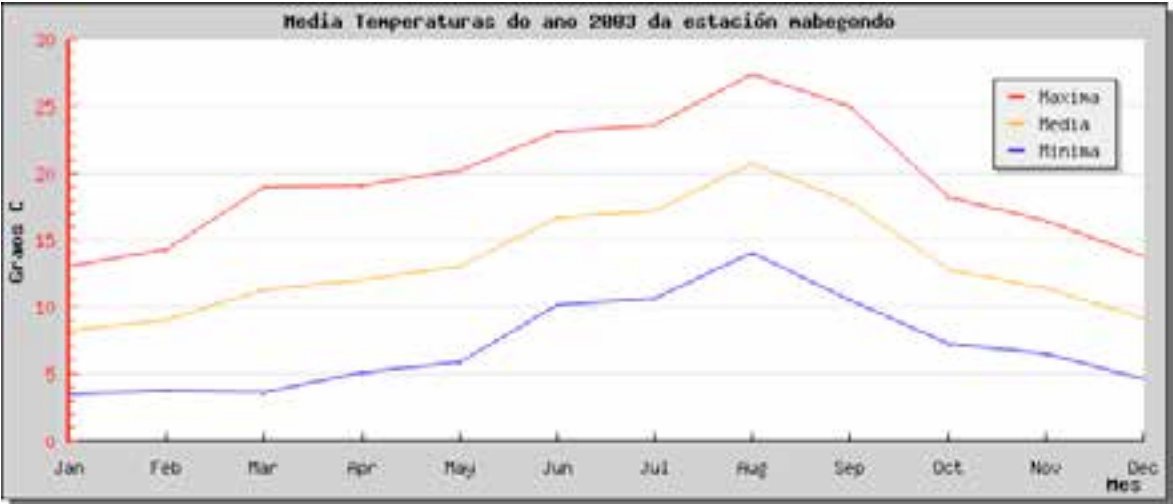
ANO	MES	TMED150	HSOL	PSICSECO	PSICHUM	HIGRMAX	HIGRMIN
2000	xan	6,60	130,50	3,03	2,74	95,16	55,39
	feb	10,44	71,70	9,07	8,51	95,00	68,62
	mar	10,14	207,10	4,52	4,32	94,52	44,52
	abr	10,45	89,50	8,30	7,55	95,27	61,63
	mai	14,44	166,20	11,67	10,53	95,23	60,65
	xuñ	17,43	254,20	14,43	13,11	94,00	49,87
	xul	18,07	248,30	15,87	14,79	95,84	58,71
	ago	18,52	256,00	15,08	14,11	95,61	52,32
	set	17,00	212,00	13,27	12,74	97,37	61,47
	out	12,96	128,10	10,73	10,27	98,19	74,90
	nov	11,56	78,00	9,67	8,90	96,63	73,43
	dec	12,28	41,10	10,67	9,59	95,39	72,39
2001	xan	10,49	60,80	8,89	8,21	97,13	77,77
	feb	9,38	172,40	5,74	5,20	95,57	53,43
	mar	12,69	59,10	11,35	10,47	96,26	69,19
	abr	11,26	185,30	9,23	8,29	95,73	59,63
	mai	13,47	250,80	11,26	10,09	97,23	57,94
	xuñ	17,04	309,30	14,08	12,85	97,03	51,47
	xul	18,02	215,30	15,67	14,78	97,52	63,90
	ago	19,52	241,80	15,66	15,12	96,73	59,65
	set	16,16	179,00	10,99	10,25	97,00	47,73
	out	15,90	148,80	13,65	13,23	96,52	63,74
	nov	9,19	170,00	5,55	5,31	85,68	49,08
	dec	7,02	143,10	3,17	2,77	83,55	41,77
2002	xan	9,87	89,00	9,06	8,25	81,74	47,45
	feb	9,98	97,80	8,15	7,75	81,79	48,04
	mar	11,15	169,30	7,54	7,05	82,84	41,17
	abr	10,76	186,50	6,94	6,57	84,57	35,70
	mai	13,20	191,70	10,67	10,09	84,55	43,13
	xuñ	16,31	188,00	13,24	12,57	82,60	48,97
	xul	17,89	227,70	15,35	14,67	83,55	45,26
	ago	18,12	231,30	14,63	13,98	83,39	39,58
	set	17,84	156,10	13,42	12,70	83,37	35,03
	out	16,00	141,60	13,36	12,75	82,29	48,03
	nov	11,73	66,20	10,46	10,10	82,63	59,77
	dec	11,54	70,00	10,17	9,93	80,65	53,74
2003	xan	8,33	110,70	6,34	5,72	99,16	70,55
	feb	9,00	89,50	6,08	5,66	99,39	69,79
	mar	11,25	118,30	8,86	8,15	99,42	60,19
	abr	12,10	180,80	8,99	8,43	96,07	57,37
	mai	13,03	289,40	10,77	10,25	93,84	51,48
	xuñ	16,63	215,50	14,74	14,26	99,13	65,80
	xul	17,17	228,20	16,09	15,59	99,26	68,42
	ago	20,74	252,00	17,42	17,18	99,84	64,74
	set	17,77	121,80	13,14	12,80	99,23	59,57
	out	12,76	129,40	10,36	9,95	99,06	68,94
	nov	11,45	113,20	10,03	9,49	97,10	67,90
	dec	9,18	84,00	8,37	7,71	96,84	73,58
2004	xan	9,78	90,30	9,63	8,66	98,94	73,35
	feb	8,75	179,80	4,45	4,00	97,10	54,76
	mar	9,75	135,30	7,28	6,55	96,84	58,48
	abr	10,03	211,10	7,10	6,65	97,40	58,37
	mai	13,52	225,80	10,22	9,57	98,45	59,48
	xuñ	18,52	261,20	15,81	14,85	93,87	56,33
	xul	18,30	257,20	15,39	14,60	99,90	63,26
	ago	18,77	226,80	16,41	15,61	99,81	66,10
	set	16,57	159,70	13,19	12,72	99,97	64,07
	out	12,83	121,30	11,89	11,37	99,84	73,65
	nov	8,73	136,80	6,14	5,65	99,30	73,23
	dec	7,30	123,50	5,20	4,78	100,00	77,10
2005	xan	7,73	124,00	7,15	6,45	97,16	71,03
	feb	4,68	130,10	2,25	1,95	99,61	65,21
	mar	9,65	173,00	6,90	6,31	95,42	59,35
	abr	10,68	146,70	8,99	8,36	99,73	64,40
	mai	12,81	241,10	11,28	10,65	99,48	62,29
	xuñ	17,82	263,30	16,20	15,32	99,80	62,37
	xul	19,06	272,40	15,86	14,91	99,19	57,90
	ago	18,39	274,30	14,61	13,97	100,00	57,42
	set	15,88	225,70	13,29	12,66	99,97	61,60
	out	14,86	136,10	13,64	12,96	99,45	65,32
	nov	19,55	108,50	8,69	8,10	99,77	74,83
	dec	7,02	121,20	4,56	4,05	99,71	70,74

HIGRMED	HIGR9H	EVAP	PTOTAL	VENTO	VENDIR	CHOIVA	ORBALLO	XEADA	NEB	NEVE	GRANI	TREB
75,27	90,71	0,87	36,20	3122,00	159,68	5,00	12,00	17	4	0	0	0
81,81	92,21	0,66	49,50	2740,00	214,14	13,00	20,00	0	12	0	0	0
69,52	86,45	1,45	20,60	2632,00	209,03	7,00	22,00	16	14	0	3	5
78,45	84,17	1,32	210,30	4844,00	204,00	28,00	3,00	3	1	0	0	0
77,94	83,68	1,36	49,70	3311,00	194,52	15,00	23,00	0	15	0	1	6
71,93	74,17	2,07	6,30	3802,00	217,50	3,00	28,00	0	6	0	0	0
77,27	77,03	2,01	30,50	4181,00	171,29	11,00	26,00	0	5	0	0	0
73,97	79,52	1,86	57,70	3477,00	146,61	6,00	26,00	0	14	0	0	0
79,42	89,60	1,45	84,40	3230,00	178,50	9,00	27,00	0	16	0	0	0
86,55	93,42	0,62	170,90	2722,00	194,52	21,00	23,00	0	11	0	0	0
85,03	92,23	1,18	318,30	4706,00	222,00	28,00	10,00	1	1	0	0	0
83,89	88,58	1,30	299,20	8156,00	191,61	25,00	10,00	0	0	0	0	0
87,45	94,23	0,93	249,70	6761,00	206,13	28,00	12,00	0	0	0	0	0
74,50	90,96	1,38	91,70	4500,00	151,07	11,00	9,00	10	1	0	0	0
82,73	91,35	1,40	282,50	7266,00	214,84	27,00	6,00	0	3	0	0	0
77,68	81,13	1,72	40,10	5196,00	183,00	17,00	12,00	1	6	0	0	0
77,58	78,29	1,85	95,50	4156,00	177,10	10,00	24,00	0	7	0	0	0
74,25	75,93	2,06	15,40	3539,00	168,00	3,00	25,00	0	3	0	0	0
80,71	82,13	1,55	86,10	3395,00	181,45	8,00	26,00	0	2	0	0	0
78,19	84,77	1,77	36,40	2966,00	180,00	7,00	26,00	0	7	0	0	0
72,37	87,87	1,47	35,80	3678,00	144,00	5,00	30,00	0	5	0	0	0
80,13	92,45	1,03	154,20	4421,00	169,84	18,00	31,00	1	0	0	0	0
67,38	79,12	0,86	13,00	3067,00	93,10	7,00	22,00	8	4	0	0	0
62,66	77,16	0,57	28,30	2272,00	143,71	6,00	8,00	20	5	0	0	0
64,60	73,00	0,89	165,40	5326,00	148,06	13,00	15,00	2	3	0	0	0
64,91	76,96	0,90	98,50	5439,00	139,82	12,00	4,00	7	1	0	0	0
62,01	71,71	1,13	33,80	4850,00	120,48	7,00	22,00	2	3	0	0	0
60,13	78,17	1,02	54,60	3363,00	118,50	11,00	21,00	2	8	0	0	0
63,84	77,29	1,12	124,10	5717,00	123,39	15,00	16,00	0	0	0	0	0
65,78	71,33	0,98	62,70	3979,00	58,50	7,00	22,00	1	0	0	0	2
64,40	77,58	0,99	15,80	2744,00	56,61	9,00	20,00	0	7	0	0	0
61,48	81,39	0,90	30,10	1920,00	113,23	5,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59,20	81,60	0,69	56,30	1501,00	148,50	9,00	23,00	0,00	11,00	0,00	0,00	1,00
65,16	76,55	0,58	227,50	4575,00	129,19	16,00	16,00	0,00	8,00	0,00	0,00	1,00
71,20	77,29	0,63	301,10	4817,00	187,50	21,00	12,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00
67,19	74,06	1,14	186,70	6538,00	172,74	19,00	20,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
84,85	76,61	0,75	151,60	5092,00	124,84	16,00	5,00	8,00	3,00	2,00	0,00	0,00
84,59		1,08	77,50	3744,00	147,86	14,00	14,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00
79,81	94,03	1,17	58,80	3692,00	155,32	8,00	22,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00
76,72	90,19	1,67	123,00	6133,00	132,00	17,00	17,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72,66	90,10	1,64	27,90	4168,00	121,94	7,00	25,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
82,47	96,50	1,71	50,10	3955,00	106,50	8,00	25,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
83,84	96,08	1,49	88,10	3672,00	126,29	6,00	21,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
82,29		1,73	17,90	3413,00	143,71	3,00	27,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00
79,40	94,31	1,66	23,50	3022,00	103,50	5,00	26,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00
84,00	95,87	1,23	157,90	3001,00	161,13	19,00	18,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
82,50	88,70	0,78	202,00	3781,00	141,00	16,00	10,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85,21	93,68	0,48	161,30	3468,00	171,29	17,00	12,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00
86,15	92,28	0,68	72,80	4526,00	129,00	16,00	5,00	8,00	7,00	0,00	0,00	0,00
75,93	91,69	1,23	16,30	4030,00	103,97	3,00	10,00	14,00	5,00	0,00	0,00	0,00
77,66	91,71	1,22	47,70	5012,00	156,77	11,00	9,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00
77,88	95,63	1,72	70,30	5276,00	73,50	11,00	15,00	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00
78,97	92,13	1,29	63,40	3529,00	100,16	12,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75,10	88,17	1,82	29,60	3721,00	93,00	4,00	23,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
81,58	64,00	1,98	16,40	3215,00	124,84	4,00	20,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
82,95		1,71	91,90	4279,00	142,26	13,00	27,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
82,02		1,02	30,50	2625,00	76,50	19,00	21,00	0,00	6,00	0,00	0,00	3,00
86,74		1,23	266,50	5585,00	150,97	22,00	4,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1,00
86,27		1,11	39,00	2325,00	94,50	15,00	19,00	8,00	11,00	0,00	0,00	0,00
88,55		0,41	86,50	2010,00	184,35	16,00	6,00	9,00	5,00	0,00	0,00	0,00
84,10		0,25	40,20	4447,00	111,77	9,00	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82,41		0,99	39,30	3096,00	77,14	10,00	6,00	12,00	3,00	1,00	0,00	0,00
77,39		1,42	59,80	4645,00	143,71	15,00	9,00	10,00	2,00	0,00	1,00	0,00
82,07		1,25	106,70	4591,00	180,00	15,00	6,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00
80,89			72,40	4207,00	101,61	10,00	12,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
81,08		1,89	27,70	3161,00	177,00	5,00	14,00	0,00	7,00	0,00	0,00	2,00
78,55		2,09	22,30	4204,00	124,50	10,00	17,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
78,71		1,91	12,60	3500,00	76,94	4,00	20,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
80,78		1,58	44,10	3381,00	141,00	11,00	19,00	0,00	13,00	0,00	0,00	0,00
82,39		1,52	199,80	4443,95	155,32	16,00	7,00	2,00	10,00	0,00	0,00	0,00
87,30		3,27	184,70	3777,00	121,50	19,00	8,00	3,00	3,00	0,00	1,00	4,00
85,23		0,65	131,30	3130,00	120,48	14,00	3,00	12,00	7,00	0,00	0,00	0,00

ESTACIÓN
DE MABEGONDO

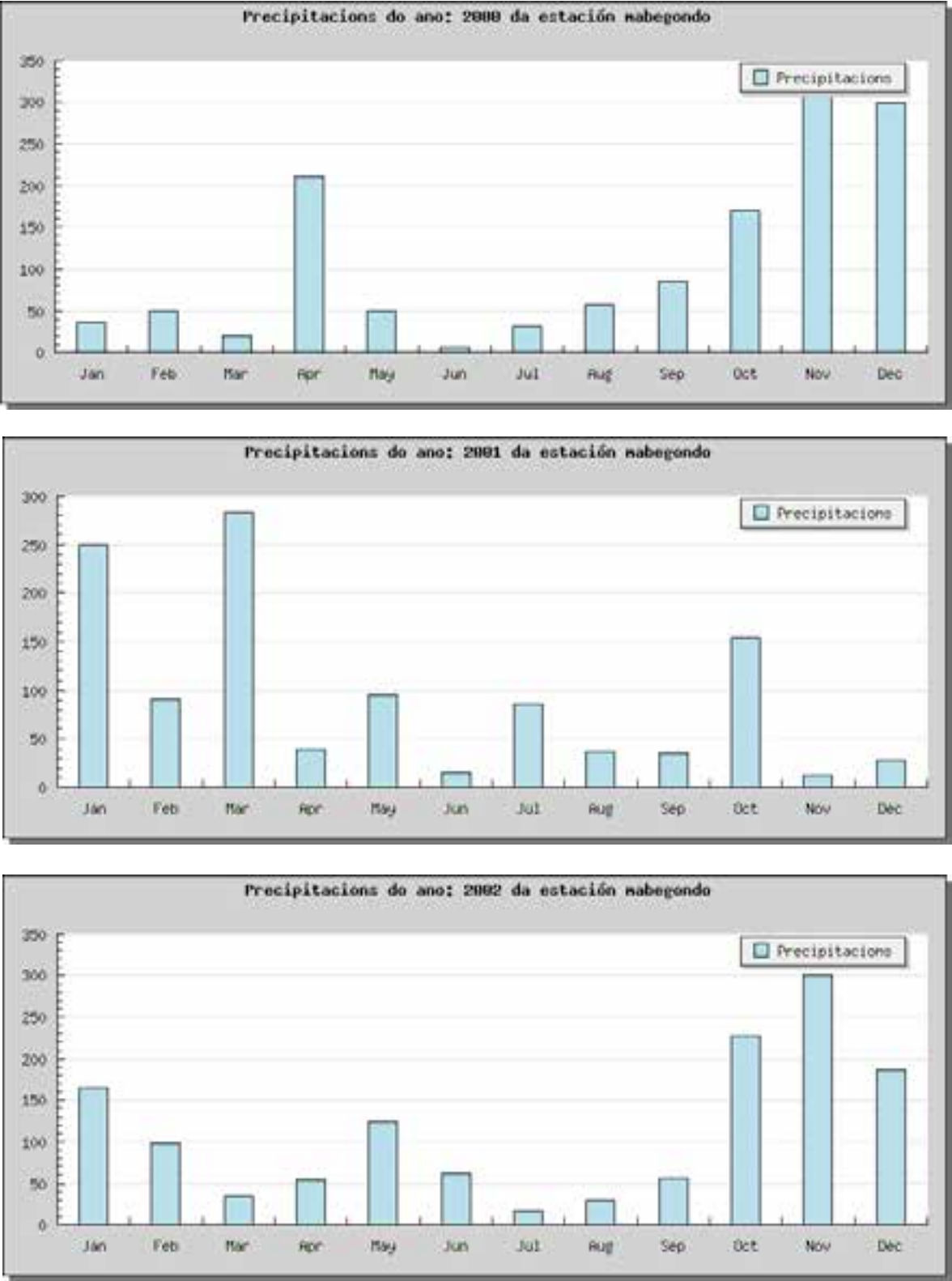
LAT: 43° 14 ' 50 '' .
LONX: 8ª 15 ' 14 '' .
ALTITUDE: 97 m.s.n.m.
TEMPERATURAS
MÁXIMA, MÍNIMA e MEDIA

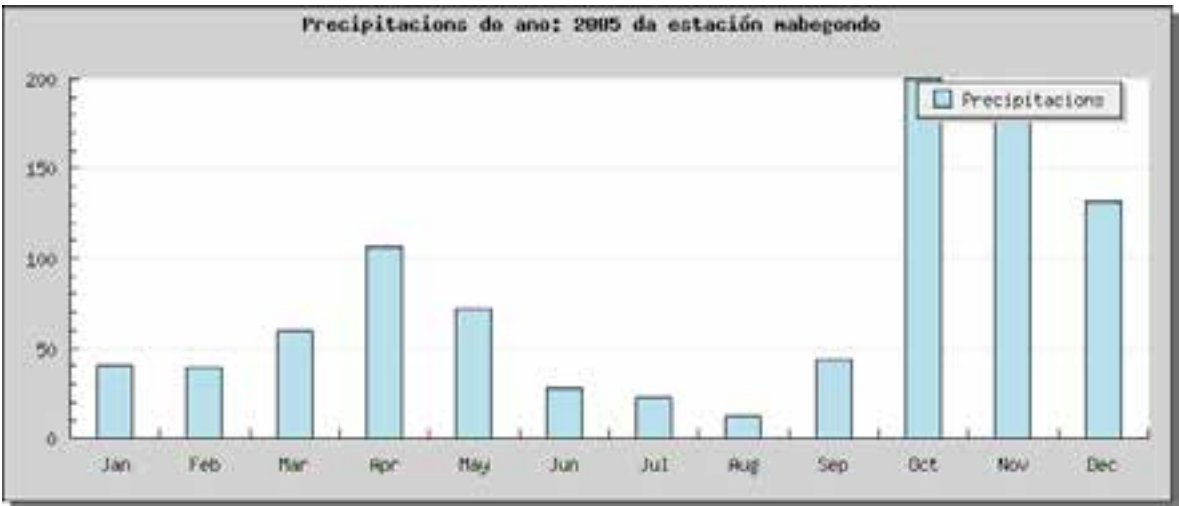
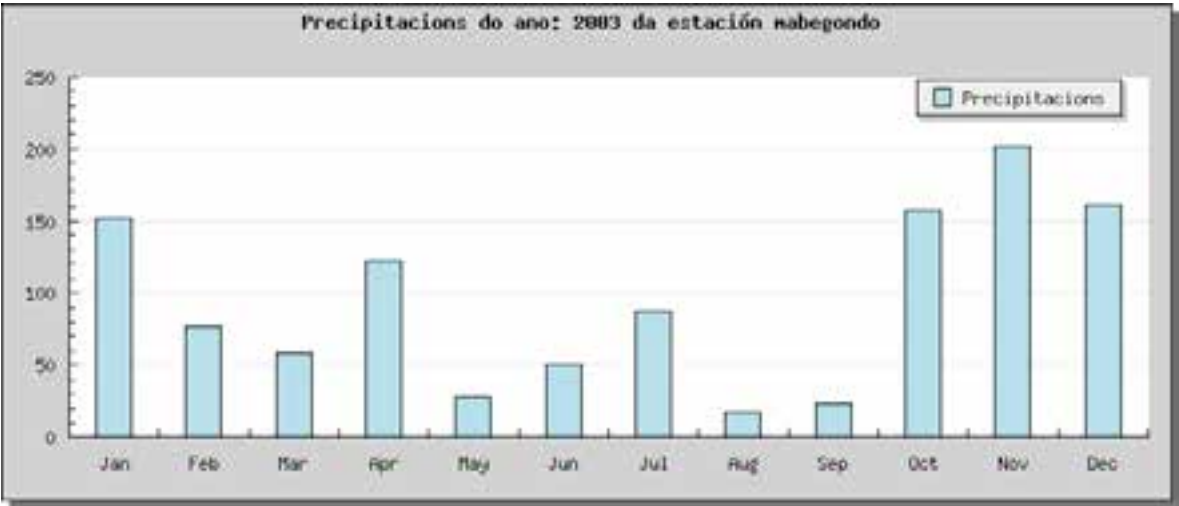
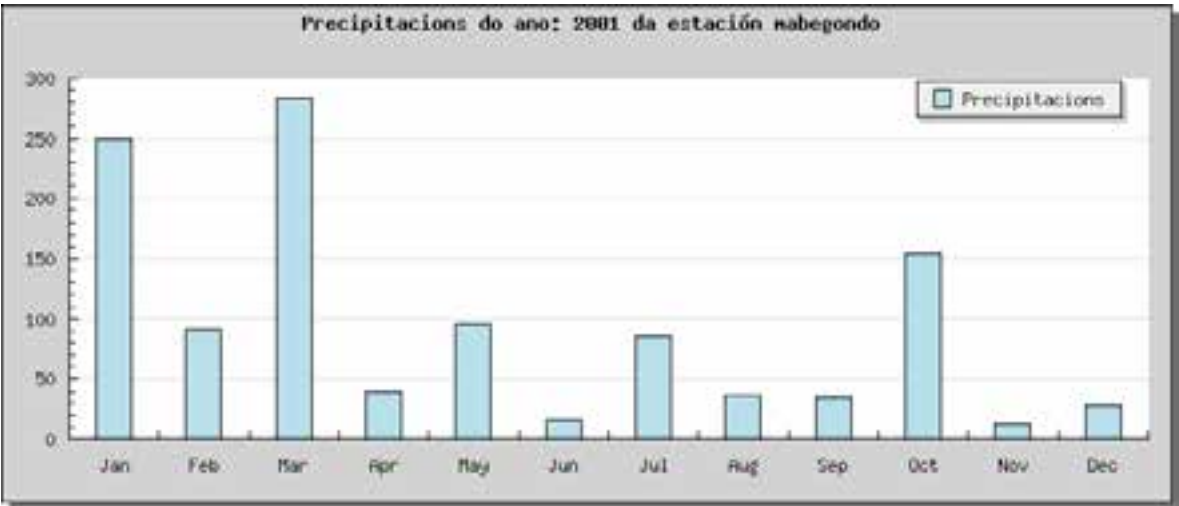




ESTACIÓN
DE MABEGONDO

LAT: 43° 14 ' 50 '' .
LONX: 8ª 15 ' 14 '' .
ALTITUDE: 97 M.S.N.M.
PRECIPITACIÓN TOTAL ACUMULADA





ESTACIÓN
MARCO DA
CURRA

Lat.: 43º 20´ 30´´ ,
Lonx.: 7º 53´ 30´´ ,
Altitude 651 m.s.n.m.

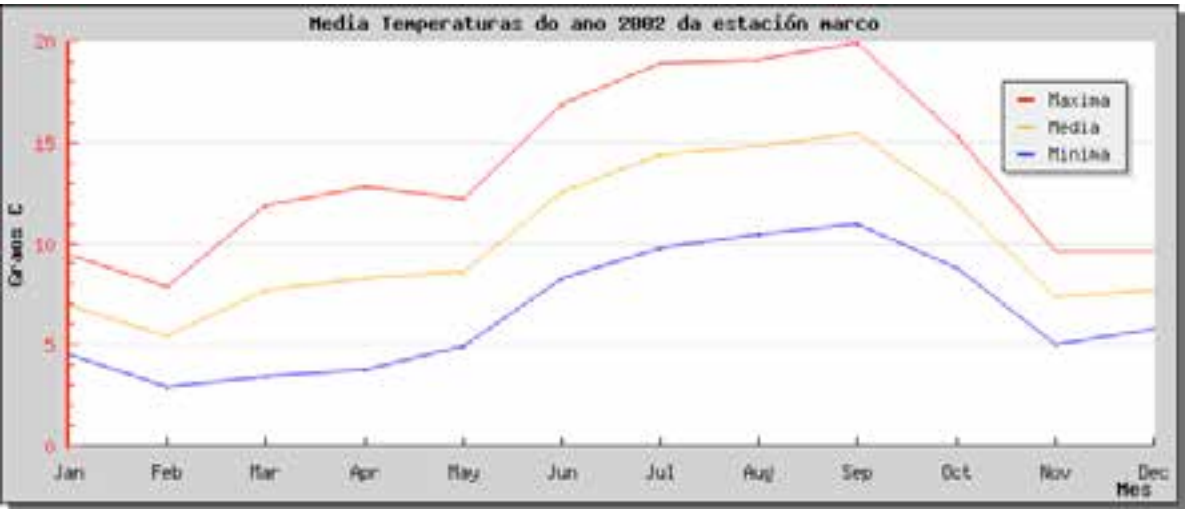
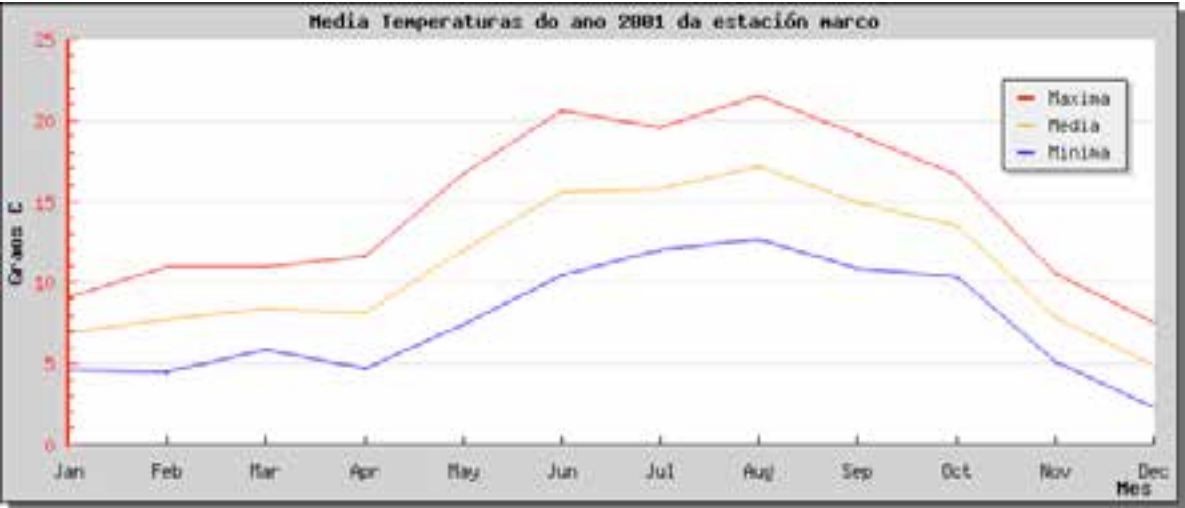
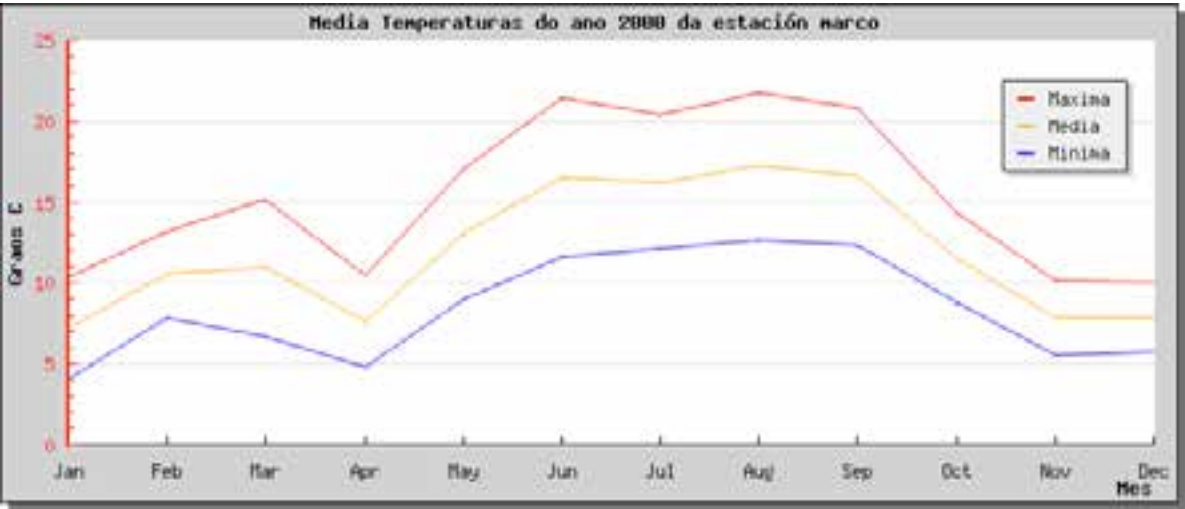
TMX150, TMN150,
TMED150: temperaturas
máxima, mínima e media
a 1,5 m (°C); TMX015,
TMN015, TMED015:
temperaturas máxima,
mínima e media a 0,15 m
(°C); HSOL: horas de sol;
HIGMAX: humidade
relativa media de
máximas (%); HIGMIN:
humidade relativa
media de mínimas (%);
HIGMED; humidade
relativa media de
medias;
PTOTAL: precipitación
total (mm);
VENTO: percorrido
do vento (km);

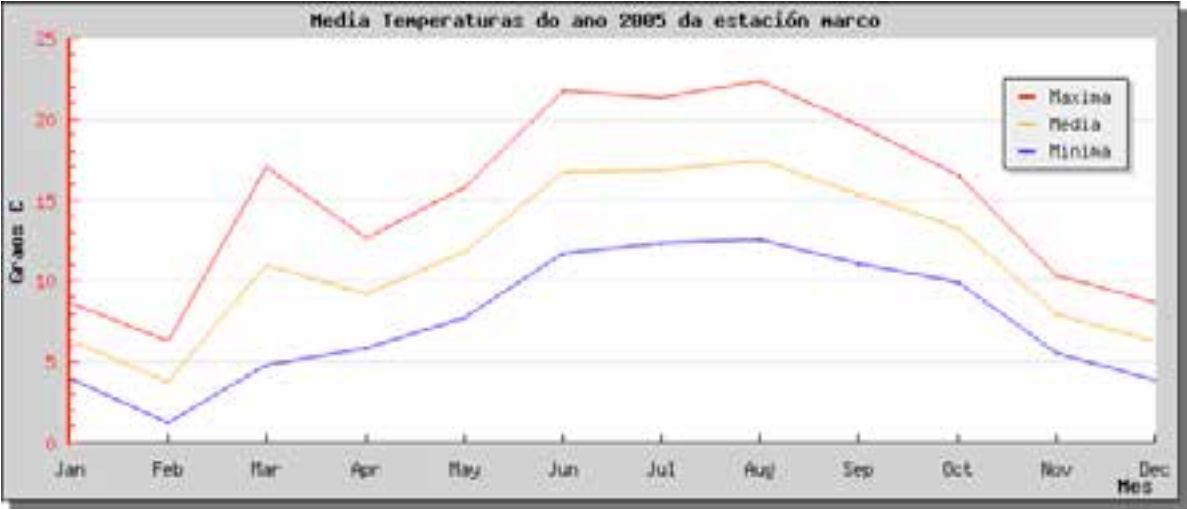
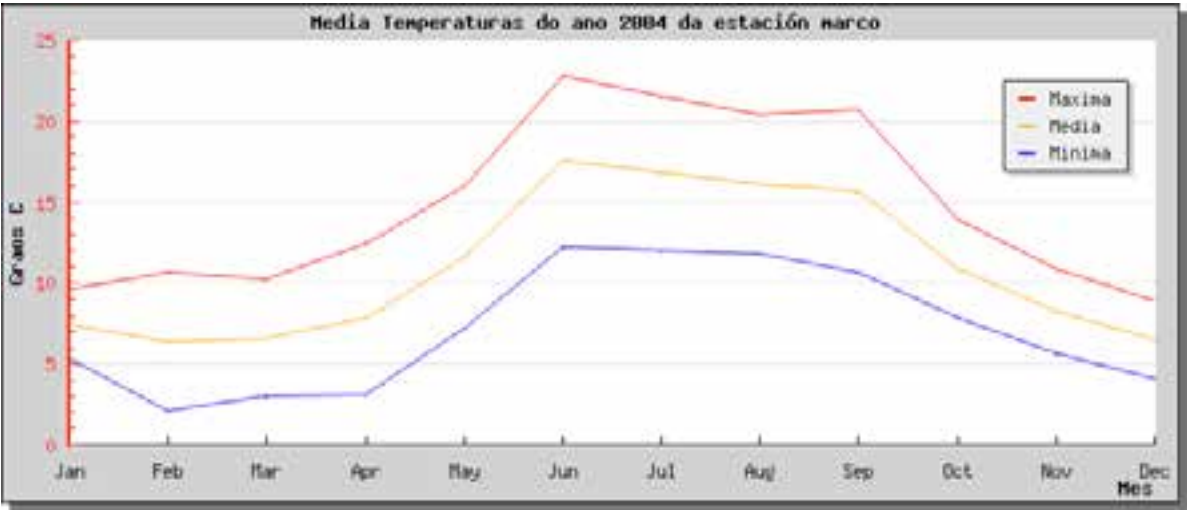
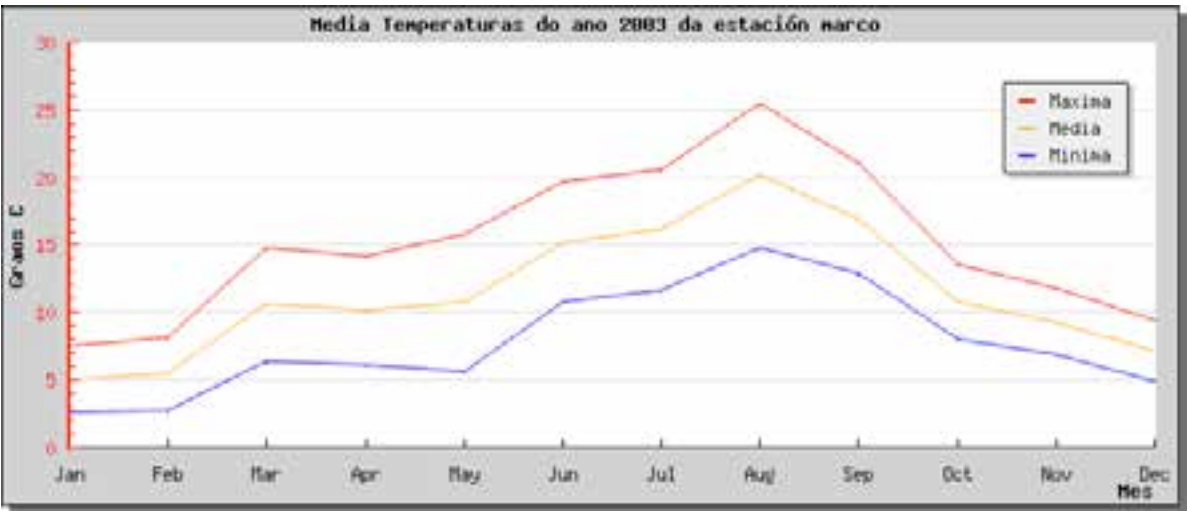
ANO	MES	TMX150	TMN150	TMED150	TMX015
2000	xan	10,45	4,79	7,62	14,62
	feb	21,81	12,68	17,24	22,14
	mar	10,04	5,74	7,89	12,07
	abr	10,33	4,05	7,19	13,81
	mai	13,23	7,83	10,53	16,51
	xuñ	20,42	12,08	16,25	20,38
	xul	21,44	11,58	16,51	21,05
	ago	15,17	6,73	10,95	19,49
	set	17,07	9,01	13,04	16,26
	out	10,13	5,59	7,86	11,97
	nov	14,3	8,75	11,52	15,54
	dec	20,82	12,38	16,6	21,26
2001	xan	11,65	4,75	8,2	11,55
	feb	21,54	12,67	17,11	23,17
	mar	7,58	2,27	4,93	7,24
	abr	9,06	4,64	6,85	11,67
	mai	11	4,48	7,74	13,33
	xuñ	19,59	12,01	15,8	21,05
	xul	20,6	10,48	15,54	21,69
	ago	10,94	5,81	8,38	10,75
	set	16,7	7,42	12,06	16,73
	out	10,55	5,14	7,84	13,17
	nov	16,68	10,36	13,52	20,16
	dec	19,14	10,87	15,01	21,31
2002	xan	12,79	3,79	8,29	14,41
	feb	19,09	10,49	14,79	23,47
	mar	9,6	5,81	7,7	10,26
	abr	9,44	4,49	6,96	9,36
	mai	7,85	2,96	5,41	8,01
	xuñ	18,91	9,83	14,37	21,04
	xul	16,89	8,28	12,59	19,68
	ago	11,91	3,44	7,67	11,91
	set	12,24	4,98	8,61	14,84
	out	9,65	5,05	7,35	14,38
	nov	15,35	8,81	12,08	20,18
	dec	19,91	10,98	15,45	23,98
2003	xan	14,21	6,13	10,17	13,86
	feb	25,51	14,86	20,19	25,23
	mar	9,38	4,94	7,16	13,87
	abr	7,53	2,59	5,06	7,2
	mai	8,13	2,81	5,47	8,12
	xuñ	20,62	11,74	16,18	21,06
	xul	19,75	10,74	15,24	19,78
	ago	14,82	6,45	10,63	14,53
	set	15,82	5,71	10,76	16,04
	out	11,78	6,9	9,34	15,11
	nov	13,61	7,98	10,8	16,17
	dec	21,09	12,93	17,01	23,1
2004	xan	12,42	3,18	7,8	12,6
	feb	20,39	11,82	16,1	23,57
	mar	8,87	4,09	6,48	
	abr	9,66	5,29	7,48	
	mai	10,69	2,05	6,37	
	xuñ	21,6	12,06	16,83	23,6
	xul	22,78	12,29	17,53	23,3
	ago	22,00	8,98	15,00	10,71
	set	15,97	7,21	11,59	16,87
	out	10,89	5,69	8,29	
	nov	13,89	7,88	10,88	19,15
	dec	20,68	10,68	15,68	24,06
2005	xan	12,65	5,82	9,23	
	feb	22,42	12,53	17,47	
	mar	8,69	3,9	6,29	
	abr	8,7	4,01	6,35	
	mai	6,32	1,28	3,8	
	xuñ	21,31	12,32	16,81	
	xul	21,71	11,67	16,69	
	ago	17,03	4,85	10,94	
	set	15,79	7,77	11,78	
	out	10,33	5,52	7,93	
	nov	16,58	9,96	13,27	
	dec	19,69	11,05	15,37	

TMN015	TMED015	HSOL	HIGMAX	HIGMIN	HIGMED	PTOTAL	VENTO
9,05	11,84	90,1	86,67	61,7	74,18	330,7	13432
12,58	17,36	260,5	82,77	41,97	62,37	59,8	9228
8,03	10,05	34,5	89,32	71,97	80,65	387,7	19305
7,72	10,77	155,5	95,9	64,23	80,06	56,4	11640
11,11	13,81	88,6	97,9	73,28	85,59	56	9568
11,83	16,1	245,4	84,45	50,97	67,71	63,1	9798
10,69	15,87	278,2	80,3	40,6	60,45	9,4	9310
10,89	15,19	229,7	87,74	50,74	69,24	41,2	10310
8,06	12,16	172	85,87	52,65	69,26	86,4	8935
7,16	9,56	57,3	89	72,97	80,98	493,9	15401
9,47	12,5	116,4	80,35	55,74	68,05	268,4	10328
12,36	16,81	201,6	85,07	48,5	66,78	96,2	8845
4,66	8,1	181,5	87,47	54,47	70,97	101	12555
14,11	18,64	252,6	87,58	45,71	66,65	71	8233
1,95	4,59	144,9	84	52,29	68,15	65,8	11074
7,17	9,42	45,2	89,45	73,97	81,71	286,5	16498
6,81	10,07	164,2	87,82	55,21	71,52	100,9	14700
12,79	16,92	219,6	83,87	53,1	68,48	145,2	9656
10,82	16,25	279,9	81	38,57	59,78	35,2	8554
5,76	8,26	72	89,19	68,68	78,94	430,2	17521
7,61	12,17	252	85,52	45,71	65,61	92,9	10732
7,94	10,56	126,6	87,77	53,4	70,58	38,5	11458
13,78	16,97	128,5	86,13	56,19	71,16	172,9	14012
12,95	17,13	238,7	85,6	42,2	63,9	78	11319
5,1	9,75	187,8	80,17	42,27	61,22	95,7	9209
14,76	19,12	223,9	83,32	46,39	64,85	33,1	7649
6,52	8,39	48,8	84,74	68,29	76,52	202,7	16101
4,54	6,95	66,6	82,84	59,65	71,24	92,6	13929
3,35	5,68	83,3	85,46	60,86	73,16	144,5	12804
11,95	16,5	247,9	82,84	46,29	64,56	24,1	6728
11,3	15,49	217,1	83	52,83	67,92	84	7278
3,39	7,65	194,2	80,45	43,06	61,76	74,7	12124
7,58	11,21	175,4	84	53,48	68,74	193,5	11147
9,39	11,89	42	84,73	69,1	76,92	362,3	13259
13,67	16,93	132,7	82,45	55,71	69,08	189,5	12359
15,43	19,7	194,6	80,87	42,9	61,88	78,2	7635
5,74	9,8	157,4	97,67	68,87	83,27	99,5	12865
14,98	20,1	271,2	97,42	60,26	78,84	28,5	8397
9,75	11,81	70,8	97,9	85,45	91,68	221,3	11526
2,38	4,79	109,4	84,39	62,19	73,29	257,1	13402
2,76	5,44	85,8	86,71	64,5	75,61	123	10019
12	16,53	250,8	99,32	71,16	85,24	80,7	7759
10,69	15,23	228	98,9	68,13	83,52	60	8239
6,69	10,61	146,8	94,68	63,65	79,16	76,1	10191
6,15	11,1	286,5	96,94	64,03	80,48	32,9	9339
10,22	12,66	96,1	97,07	79,4	88,23	267,9	12602
10,55	13,36	125,5	99,68	81,48	90,58	222,6	10572
14,38	18,74	191,1	95,63	65,57	80,6	67,5	9550
4,58	8,59	206,9	98,87	65,7	82,28	109,6	11868
15,63	19,6	213,1	99,26	68,48	83,87	83,6	9276
		116,1	98,74	84,77	91,76	105,6	9287
		85,2	99,58	84	91,79	201,1	13358
		188,1	95,34	64,48	79,91	19,8	10471
13,97	18,78	256,1	98,35	63,26	80,81	52,3	6547
13,29	18,3	399,1	93,16	57,83	75,5	85,6	7831
4,14	7,43	144,3	97,39	69,45	83,42	123,8	11275
8,46	12,67	226,8	97,81	64,87	81,34	148,3	9207
		106,3	97,67	79,13	88,4	35,6	10360
13,61	16,38	90,3	99,48	80,19	89,84	292,8	14340
15,87	19,97	194,6	98,43	65,33	81,88	55,5	8109
		140,6	97,43	67,63	82,53	157	11188
		291,7	98,1	54,48	76,29	226,2	8223
		118,8	94,52	73,1	83,81	186,2	11805
		112,7	98,32	76,65	87,48	60,6	12033
		116,4	95,61	1,76	48,68		
		265,4	98,52	61,52	80,02	26,4	8677
		285,2	98,57	58,6	78,58	52,4	7044
		160,3	99,19	57,68	78,44	77	12302
		233	97,97	62,13	80,05	91,8	9761
		72	97,83	78,97	88,4	181,2	9672
		116,1	96,16	68,52	82,34	203,8	12230
		191,8	98,17	59,3	78,73	67,6	6832

ESTACIÓN
MARCO DA
CURRA

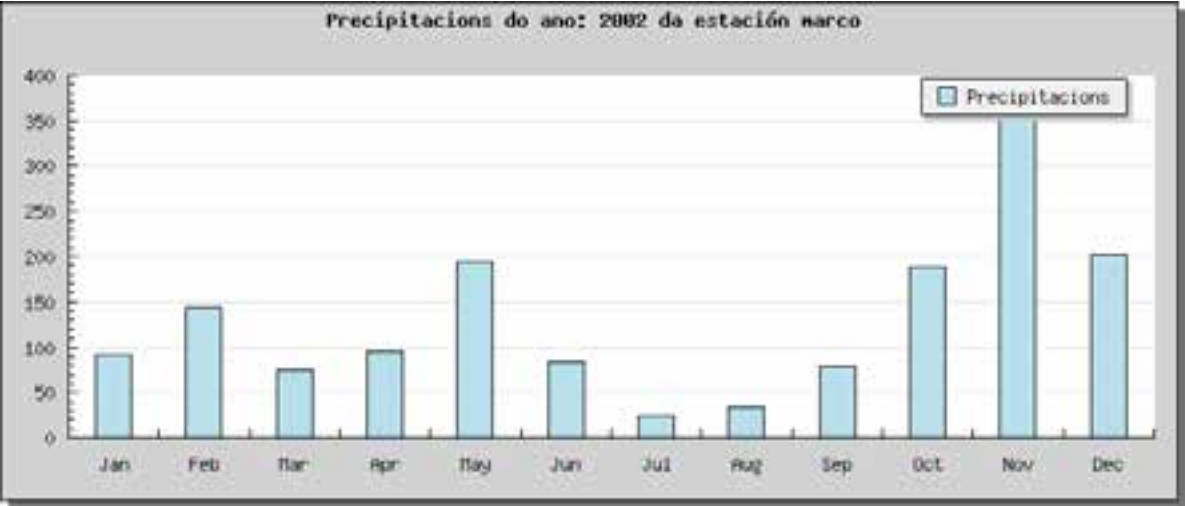
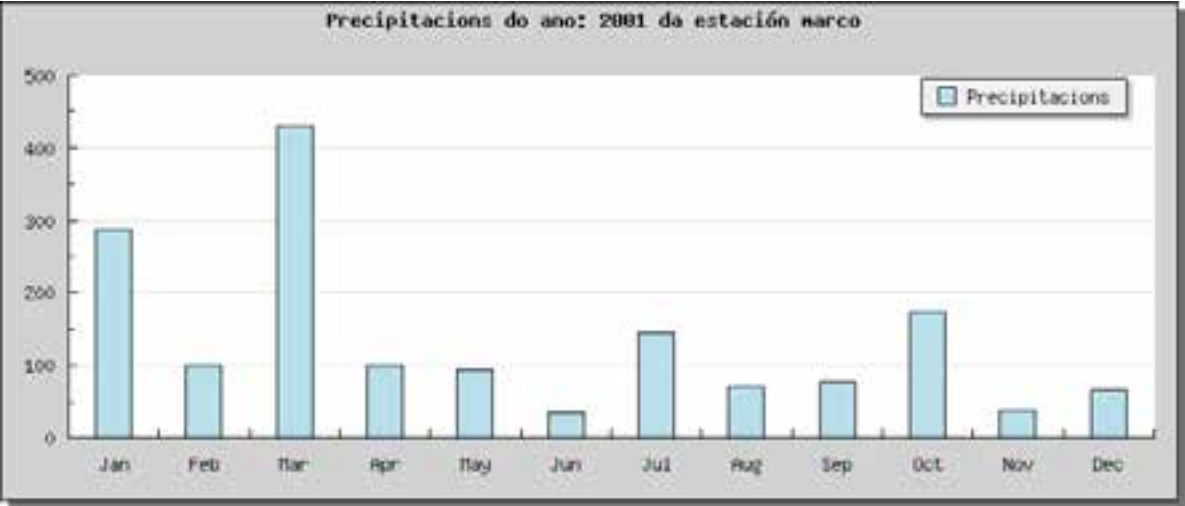
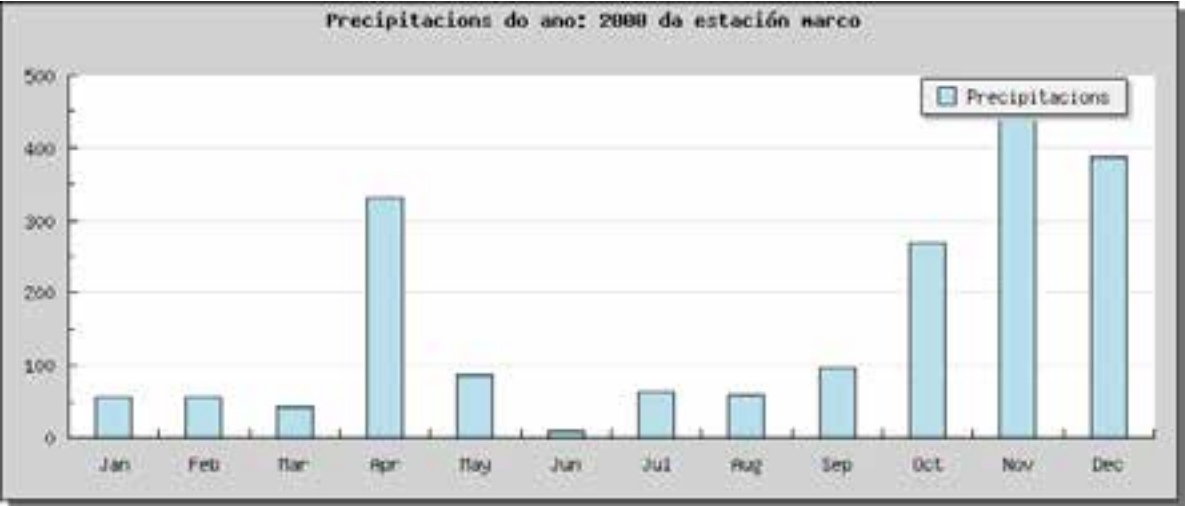
LAT.: 43° 20´ 30´´
LONX.: 7° 53´ 30´´
ALTITUDE 651 m.s.n.m.
TEMPERATURAS
MÁXIMA, MÍNIMA e MEDIA

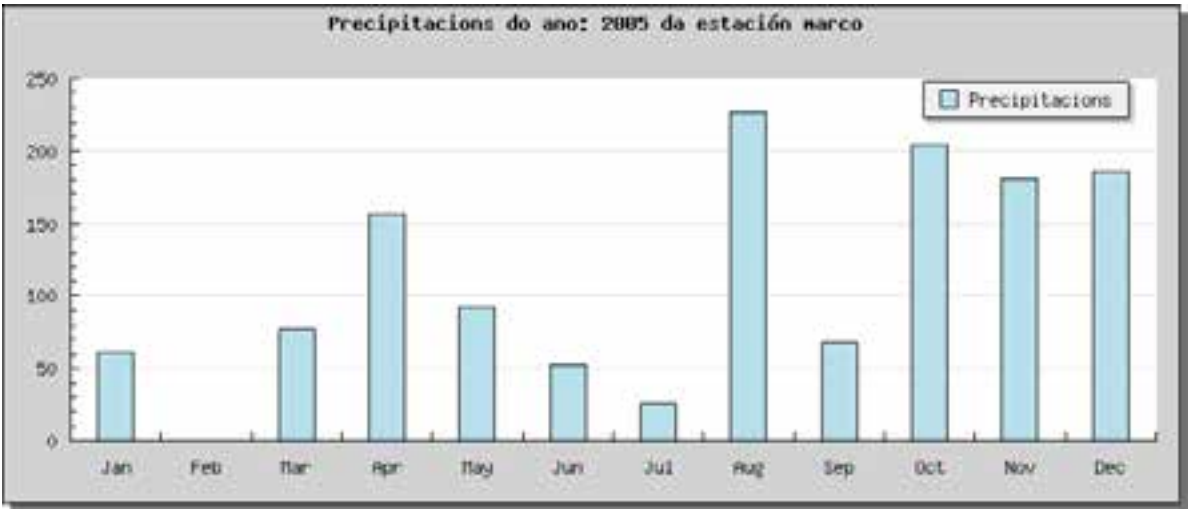
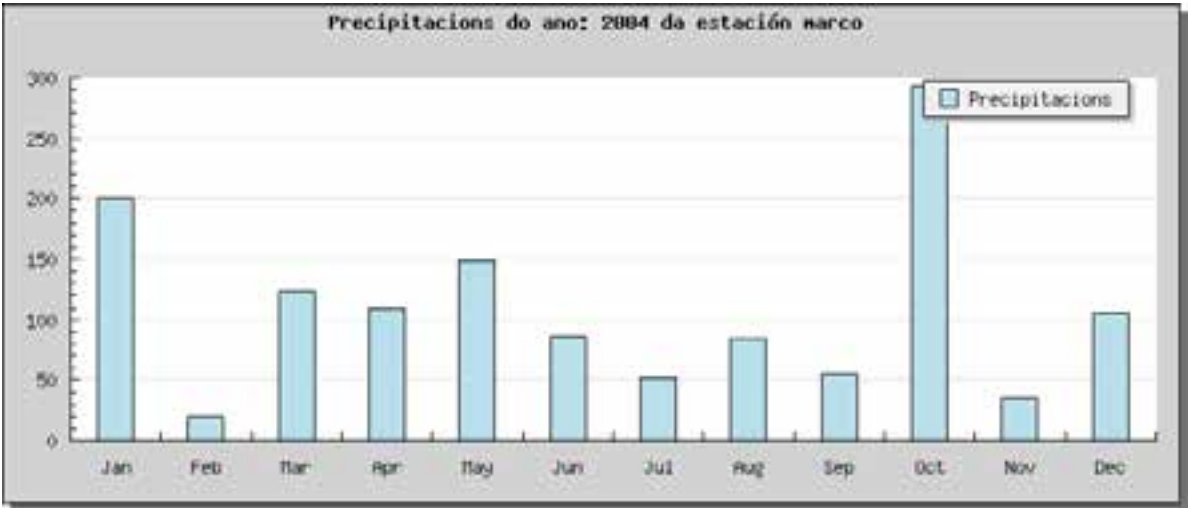
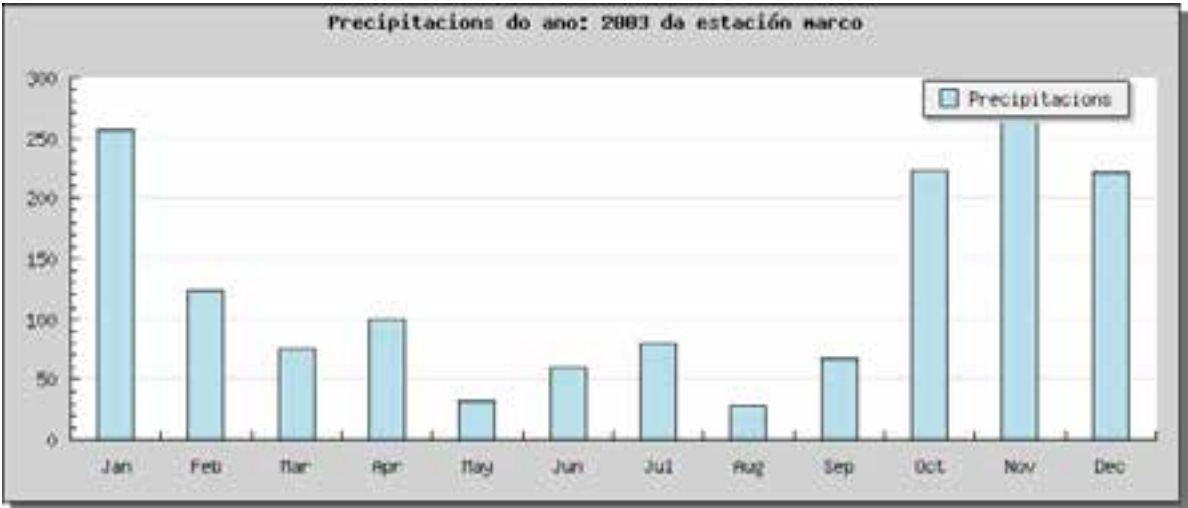


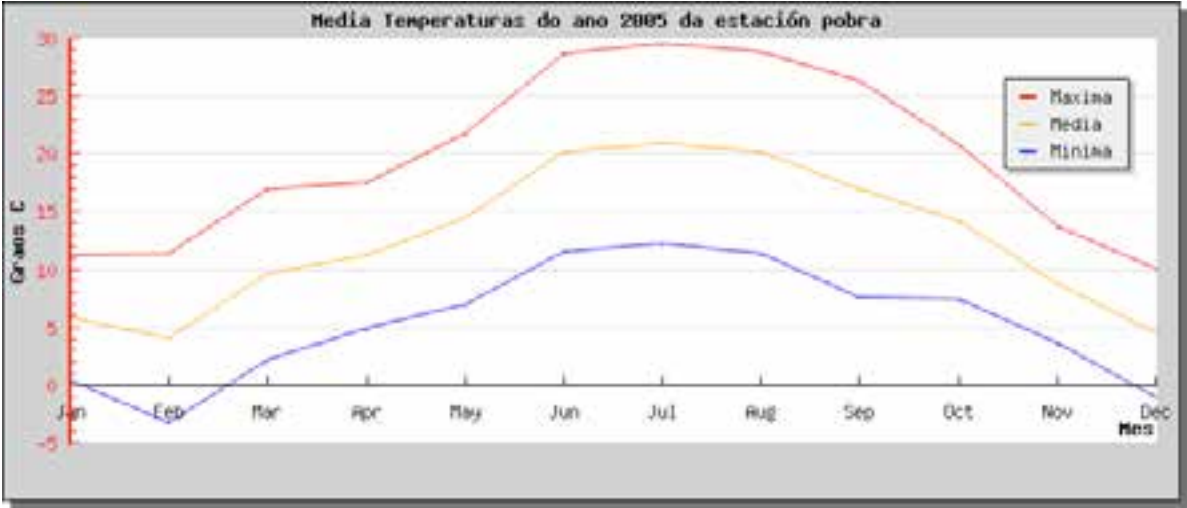
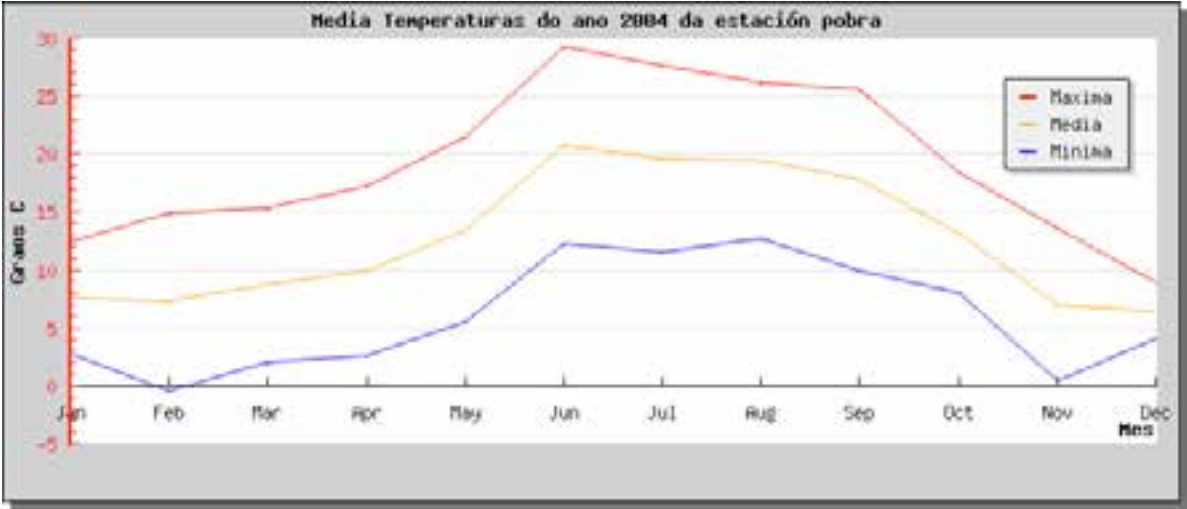
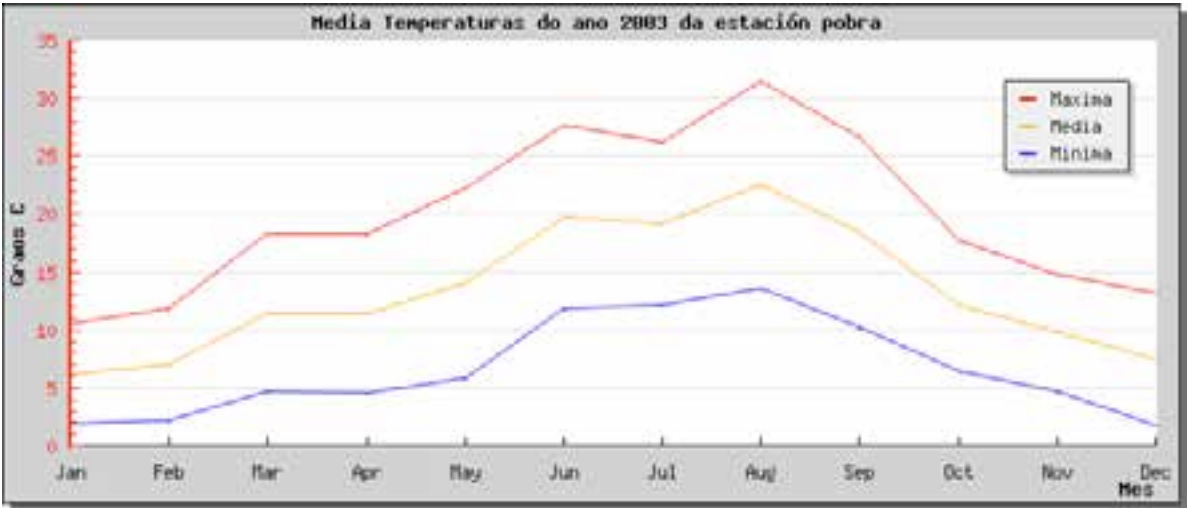


ESTACIÓN
MARCO DA
CURRA

LAT.: 43° 20´ 30´´
LONX.: 7° 53´ 30´´
ALTITUDE 651 m.s.n.m.
PRECIPITACIÓN TOTAL ACUMULADA







ESTACIÓN
DA POBRA
DO BROLLÓN

Lat.: 42º 35´ 40´´
Lonx. 7º 24´ 31´´
Altitude: 400 m.s.n.m.

TMX150, TMN150,
TMED150: temperaturas
máxima, mínima e
media a 1,5 m (°C);
HSOL: horas de sol;
PSICSECO: temperatura
psicrómetro aspiración
ás 9h (°C, bulbo seco);
PSICHUM: temperatura
psicrómetro aspiración
ás 9h (°C, bulbo húmido);
PTOTAL: precipitación
total (mm); VENTO:
percorrido do vento
(km); CHOIVA: días de
choiva; ORBALLO: días
de orballo; XEADA: días
de xeadas; NEB: días de
néboa; NEVE: días de
neve; SARABIA: días de
sarabia; TREB: días de
treboada

ANO	MES	TMX150	TMN150	TMED150	HSOL	PSICSECO
2000	xan	12,66	5,51	9,08	60,2	
	feb	25	12,56	18,78	232,9	
	mar	11,79	7,34	9,56	25,1	8,84
	abr	10,27	-1,02	4,62	120	
	mai	15,2	4,61	9,91	107,3	
	xuñ	23,98	12,64	18,31	254,4	
	xul	25,56	10,77	18,17	229,7	
	ago	18,99	3,19	11,09	187,4	
	set	20,44	8,85	14,64	158,5	
	out	11,24	5,67	8,46	57,6	7,37
	nov	16,57	7,27	11,92	113,2	9,63
	dec	21,44	10,38	15,91	197,8	
2001	xan	17,58	4,72	11,15	203,2	6,43
	feb	27,97	14,24	21,1	230,6	14,12
	mar	10,15	-3,23	3,46	118,1	
	abr	9,72	4,41	7,06	30,6	6,55
	mai	11,62	2,09	6,86	131,1	2,95
	xuñ	26,76	13,69	20,22	206,5	13,9
	xul	27,77	12,75	20,26	251,4	12,43
	ago	14,92	7,19	11,05	53,7	9,75
	set	22,33	9,03	15,68	231,7	10,58
	out	12,72	2,25	7,48	121,3	
	nov	20,68	10,56	15,62	120,7	11,18
	dec	25,18	10,4	17,79	191,8	10,57
2002	xan	18,98	3,73	11,36	203,9	
	feb	27,18	10,32	18,75	242,8	
	mar	12,71	5,32	9,02	30,9	
	abr	13,26	4,29	8,77	72,1	5,31
	mai	14,25	2,29	8,27	121	8,06
	xuñ	27,64	10,13	18,88	244,7	
	xul	24,67	11,08	17,88	226,6	
	ago	17,66	3,9	10,78	171	
	set	18,29	6,95	12,62	136,2	
	out	13,8	6,8	10,3	41,2	
	nov	20,29	9,45	14,87	108,8	
	dec	25,12	10,03	17,58	156,6	
2003	xan	18,27	4,57	11,42	152,6	
	feb	31,48	13,66	22,57	236,6	
	mar	13,24	1,79	7,52	49,8	
	abr	10,52	1,9	6,21	83,8	
	mai	11,8	2,21	7,01	77,5	
	xuñ	26,23	12,23	19,23	226	
	xul	27,72	11,87	19,79	207,2	
	ago	18,25	4,7	11,48	131,8	
	set	22,19	5,89	14,04	247,8	
	out	14,85	4,67	9,76	78,9	
	nov	17,73	6,45	12,09	102,7	
	dec	26,62	10,18	18,4	212,4	
2004	xan	17,27	2,57	9,92	216	
	feb	26,19	12,68	19,44	201,5	
	mar	8,92	4,02	6,47	54,7	
	abr	12,45	2,69	7,57	64,2	
	mai	14,88	-0,4	7,24	145,4	
	xuñ	27,73	11,6	19,66	253,9	
	xul	29,27	12,33	20,8	249,9	
	ago	15,4	2,08	8,74	147,6	
	set	21,53	5,48	13,51	203,2	
	out	13,58	0,42	7	112,8	
	nov	18,42	8	13,21	98,2	
	dec	25,62	10	17,81	195,1	
2005	xan	17,57	5	11,28	156,3	
	feb	28,85	11,47	20,16	285,3	
	mar	10,15	-1,05	4,55	75,1	
	abr	11,19	0,37	5,78	116,4	
	mai	11,38	-3,29	4,04	163,3	
	xuñ	29,53	12,21	20,87	264,5	
	xul	28,63	11,6	20,12	227,3	
	ago	17,02	2,18	9,6	158,4	
	set	21,87	7,05	14,46	209,5	
	out	137,67	33,47	85,57	75,1	
	nov	20,74	7,5	14,12	116,7	
	dec	26,33	7,57	16,95	235,3	

ESTACIÓN DA POBRA DO BROLLÓN

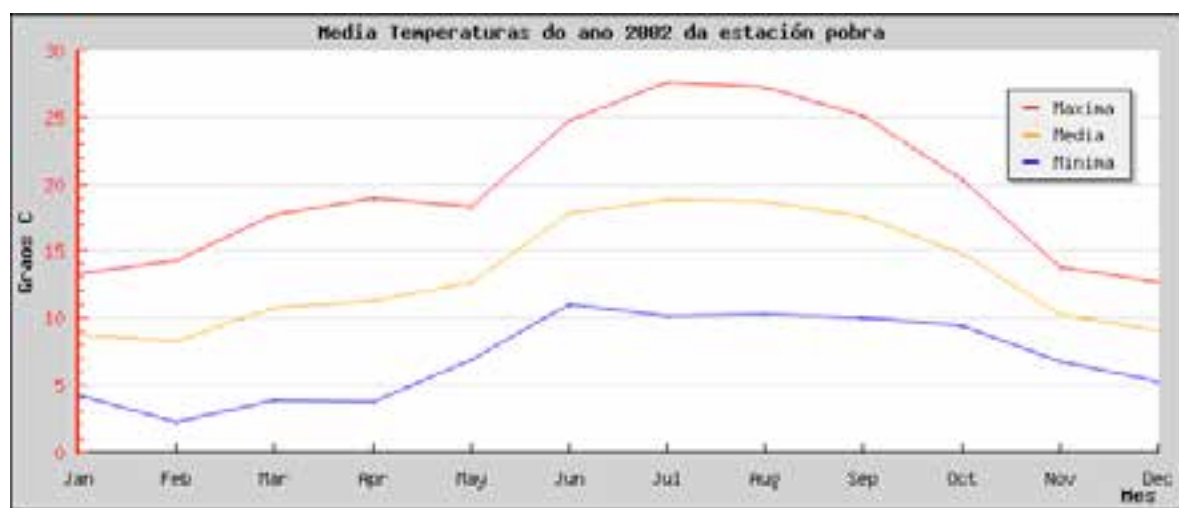
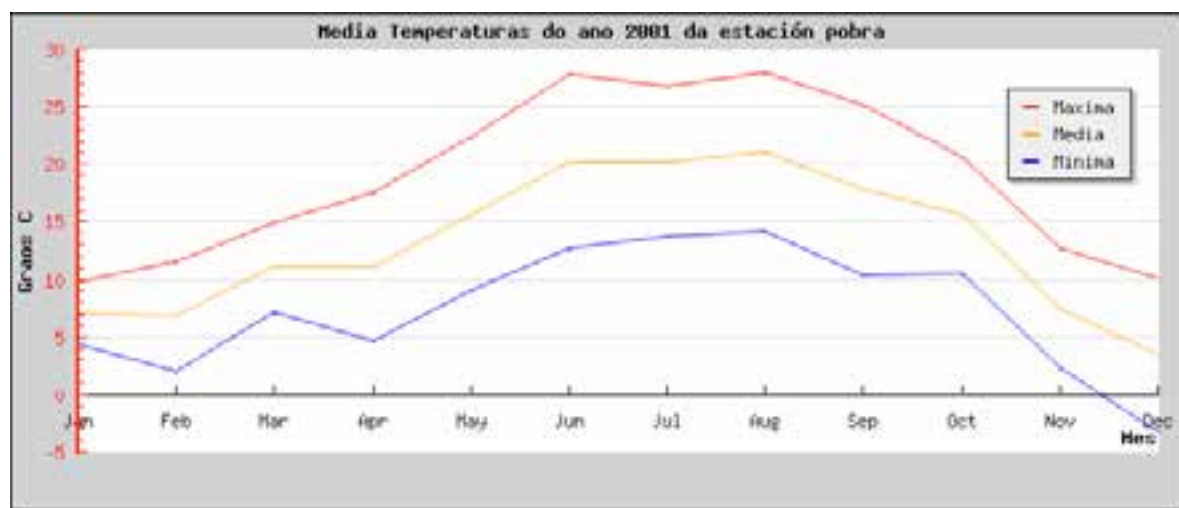
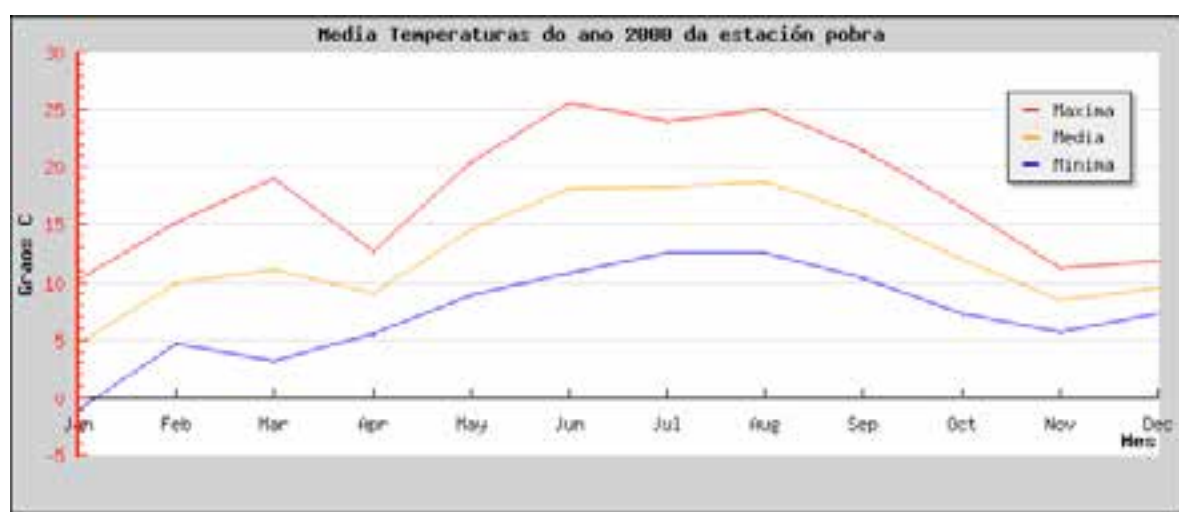
LAT.: 42° 35' 40''

LONX. 7° 24' 31''

ALTITUDE: 400 m.s.n.m.

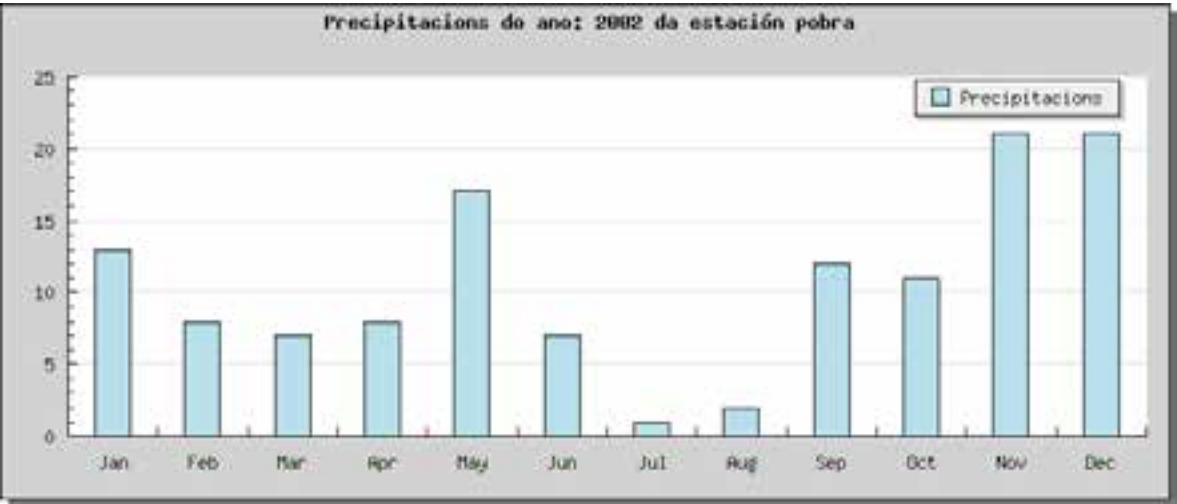
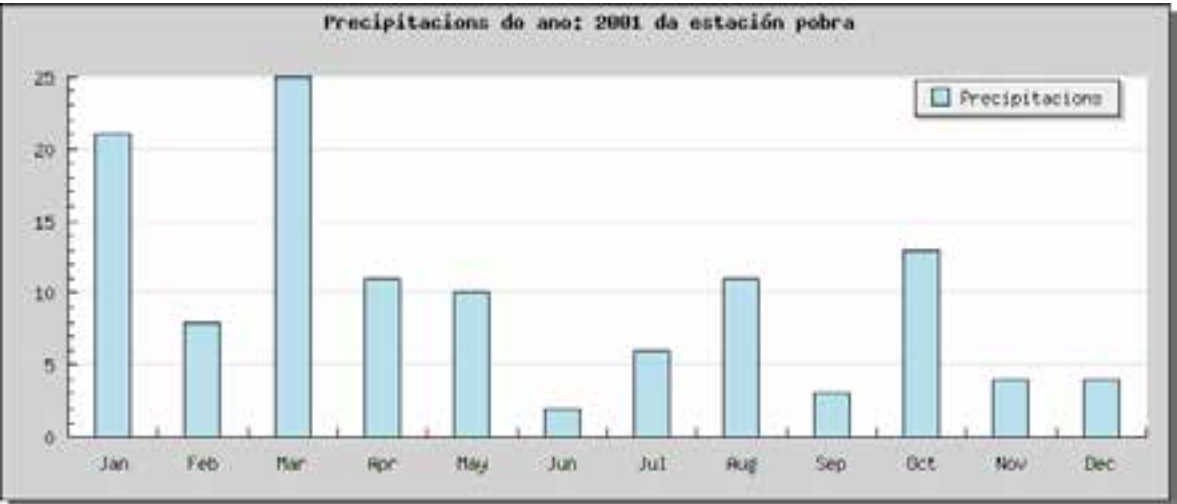
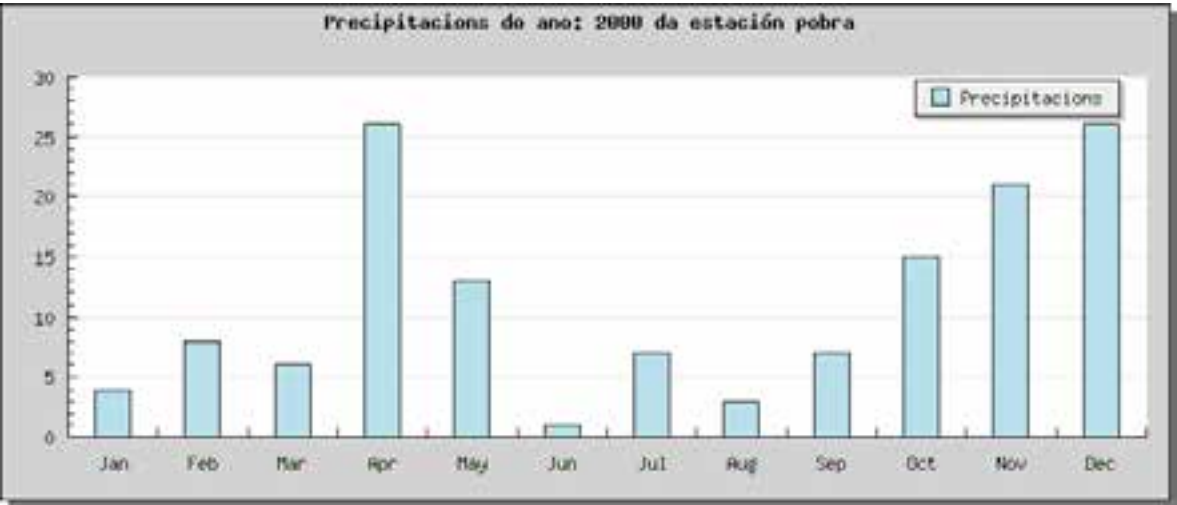
TEMPERATURAS

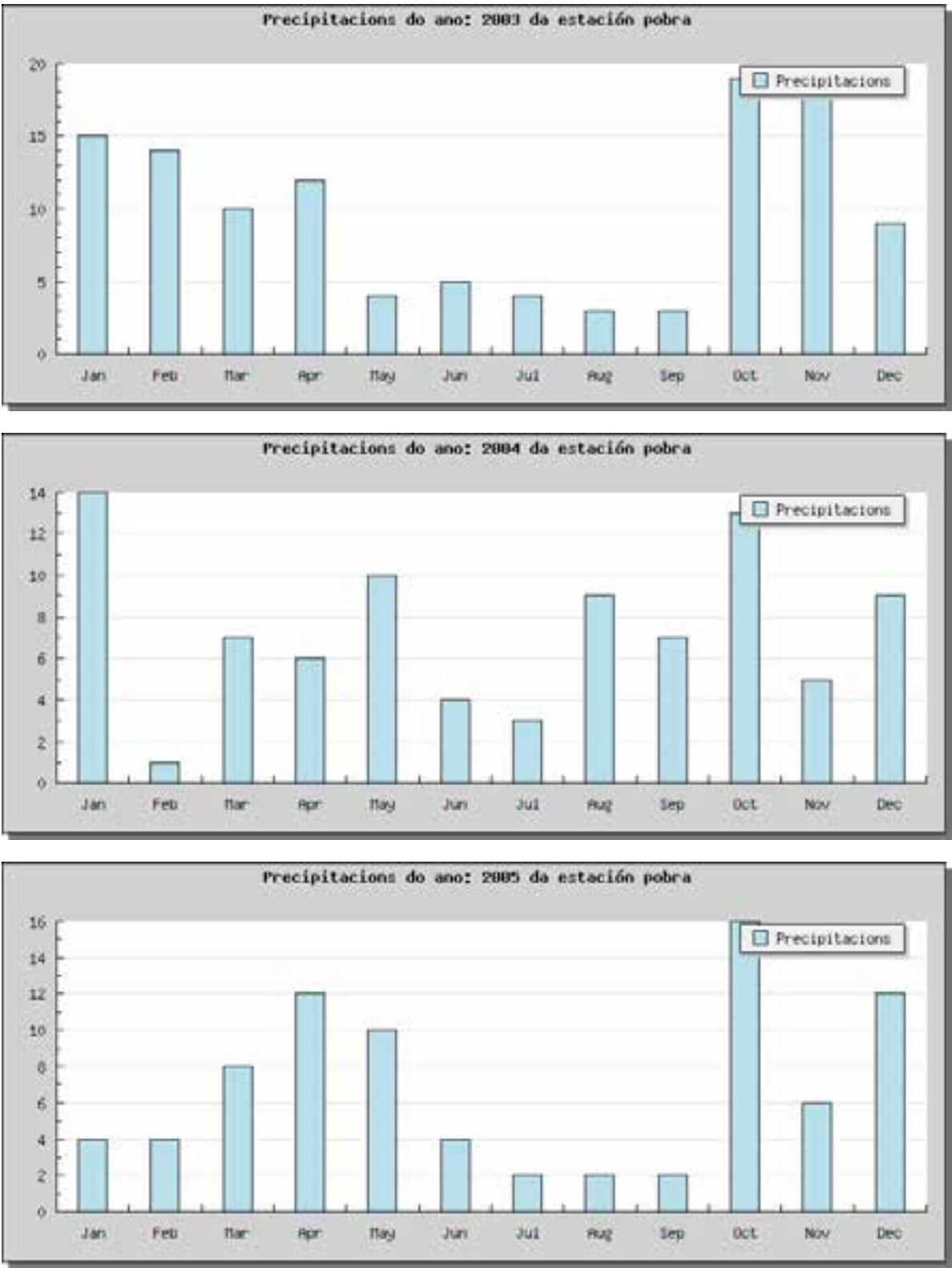
MÁXIMA, MÍNIMA e MEDIA



ESTACIÓN
DA POBRA
DO BROLLÓN

LAT.: 42° 35´ 40´´
LONX. 7° 24´ 31´´
ALTITUDE: 400 m.s.n.m.
TEMPERATURAS
PRECIPITACIÓN TOTAL ACUMULADA







DEPARTAMENTO: PASTOS E CULTIVOS

VALOR AGRONÓMICO DAS VARIEDADES COMERCIAIS DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS PRATENSES. ACTUALIZACIÓN 2007

Equipo investigador:

Nieves Díaz Díaz
Juan Piñeiro Andión
M^a Dolores Díaz Díaz
M^a José Bande Castro
Jaime Fernández Paz

Especies avaliadas:

Raigrás italiano alternativo
Raigrás italiano non alternativo
Raigrás inglés
Raigrás híbrido
Dactilo
Festuca alta
Trevo violeta
Trevo branco
Alfalfa

RESUMO

Dende 1978 ata 2006 avaliáronse en Galicia 200 variedades de raigrás italiano, 182 de raigrás inglés, 34 de raigrás híbrido, 78 de dactilo, 51 de festuca alta, 54 de trevo violeta, 45 de trevo branco e 47 de alfalfa, co obxectivo de coñecer o seu valor agronómico para a sementeira de pradeiras. Neste traballo preséntase unha síntese dos datos de todas as variedades avaliadas que están nas Listas Españolas de Variedades Comerciais, no Catálogo Común de Especies Agrícolas da Unión Europea ou na Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico (OCDE). A síntese obtívose por aplicación do método de mínimos cadrados á información dispoñible dende 1978 ata 2006, de modo que cada unha delas se pode comparar con todas e cada unha das restantes, dentro de cada especie, independentemente do ano en que se sementasen. A avaliación realízase nas tres localidades: Mabegondo (A Coruña) a 100, A Pobra do Brollón (Lugo) a 400 e O Marco da Curra (A Coruña) a 650.

OBXECTIVO

Sintetizar a información obtida dende 1978 ata 2006 no programa de estudo do valor agronómico das variedades de raigrás italiano, raigrás inglés, raigrás híbrido, dactilo, festuca alta, trevo violeta, trevo branco e alfalfa en Galicia.

METODOLOXÍA

Toda variedade nova seméntase nos predios experimentais do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) de Mabegondo (A Coruña), a 100 m de altitude, A Pobra de Brollón (Lugo), a 400, e O Marco da Curra (A Coruña), a 650. Todas as especies se sementaron en todas as localidades, agás a alfalfa que só se sementou na Pobra de Brollón e, algúns anos, en Mabegondo. Para cada especie hai un experimento independente con parcelas elementais de 6,5 m², dispostas en bloques ao chou con catro repeticións, que inclúe as variedades novas xunto con variedades coñecidas, da orde de 4 por experimento, e que serven de referencia. Os experimentos fertilízanse anualmente con 160-240 kg/ha de N, 120 de P₂O₅ e 200 de K₂O, e córtanse unhas 4-7 veces ao ano, durante dous anos en raigrás italiano e trevo violeta, e tres nas especies restantes, e determínase a produción en verde e Ocontido en materia seca por parcela co obxecto de poder calcular a produción de cada corte e a anual, expresada en materia seca. As leguminosas non reciben nitróxeno. Á súa vez, na localidade de Mabegondo seméntanse en liñas para determinar a precocidade do espigado en gramíneas ou de floración en leguminosas. Os experimentos de raigrás inglés, dactilo e festuca alta mantéñense alén dos tres anos, sen control da produción, para coñecer a súa persistencia, a cal se determina por observación visual en escala de 1 (desaparecida) a 9 (céspede denso).

RESULTADOS

Por aplicación do método de mínimos cadrados, sintetizouse a información obtida sobre todas as variedades ensaiadas dende 1978 ata 2006, expoñéndose nas Táboas 1 a 9 os resultados das que están na Lista Española de Variedades Comerciais (LEVC), actualizada en abril de 2006, ou no Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea (CCUE), actualizado en novembro de 2006, ou a Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico (LVOCDE), actualizada en decembro de 2006. Na Táboa 10 indícanse as datas aproximadas de principio do espigado para cada grupo de precocidade e especie.

Táboa 1.
Variedades de raigrás
italiano alternativo inscritas
na LEVC¹, no CCUE²
ou na LVOCDE³.
Síntese dos
datos de Galicia
(período 1978-2006)

Variedades	Ploidía ⁴	Produción 1º ano ⁵	Nº de ensaños
Agraco 812	T	99	7
Andy	T	98	11
Aramo	D	103	8
Attila	T	104	6
Avance	T	97	11
Barcimatra	T	94	3
Baroldi	D	88	3
Barspectra	T	97	42
Bartempo	T	92	1
Barturbo	T	95	3
Billion	T	94	21
Braulio	T	99	12
Campivert	T	101	20
Canigo	T	103	1
Claro	T	97	13
Cordura	D	100	8
Ducado	D	87	3
Energa	T	98	42
Gipsyl	D	88	3
Grazer	D	87	3
Hellen	T	99	3
Jivet	T	101	3
Labelle	T	99	4
Lemnos	T	104	3
Libonus	T	103	3
Lifloria	D	91	7
Limella	D	100	7
Litoro	T	88	3
Lunar	T	94	16
Major	T	98	11
Missyl	T	102	8
Monasmo	T	98	15
Mowester	D	97	13
Nival	T	100	19
Noble	D	93	9

Variedades	Ploidía ⁴	Producción 1º ano ⁵	Nº de ensaíos
Peleton	T	103	16
Pollanum	T	93	7
Portillo	D	97	3
Promenade	T	100	13
Prompt	D	103	13
Puigmal	T	105	1
Sabroso	T	98	3
Samurai	T	95	8
Shoot	D	99	9
Sicoris	T	101	1
Spark	D	90	6
Speedyl	T	104	28
Starter	T	105	14
Tama ⁶	T	97	13
Tauro	T	102	3
Tewera	T	97	62
Trinova	T	96	38
Vallivert	T	103	20
Vitesse	D	103	71
Weldra	D	94	6
Wesley	T	102	6

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ D = Diploide, T = Tetraploide.
⁵ 100 =12.42 t/ha de materia seca (media de Tewera e Vitesse).
⁶ Tama figura na Lista como 'Grasslands Tama'.

Táboa 2.
Variedades de raigrás
italiano non alternativo
inscritas na LEVC¹, no
CCUE² ou na LVOCDE³.
Síntese dos datos
de Galicia (período
1978-2006)

Variedades	Ploidía ⁴	Producción ⁵ / 1º ano	Nº de ensaios
Agraco 811	T	103	7
Alamo	D	98	3
Ansyl	T	96	21
Atalja	D	96	7
Aurelia	T	100	3
Barextra	T	101	3
Barmultra	T	90	43
Barprisma	D	99	3
Bartali	T	93	8
Bartissimo	D	90	3
Birca	D	93	6
Bofur	T	94	12
Bolero	T	100	4
Caballo	T	102	9
Califa	T	98	10
Cordelia	D	98	3
Cyrano	T	93	8
Danergo	T	102	4
Defo	T	99	3
Eclipse	D	90	5

Variedades	Ploidía ⁴	Producción ⁵ / 1º ano	Nº de ensaios
EF-486 Dasas	D	91	3
Elving	T	92	12
Exalta	D	101	70
Fabio	T	100	4
Finul	T	98	87
Jeanne	T	101	3
Liberta	T	90	7
Lifapo	T	101	52
Locobelo	T	95	10
Macho	T	100	1
Maris Ledger Ledger	T	92	18
Matador	D	94	8
Melcasso	D	94	3
Metro	D	94	8
Minaret	T	92	15
Modesto	D	96	8
Monarque	T	102	3
Monolito	T	100	17
Montblanc	T	101	14
Multisolc Ax9	D	99	7
Podium	D	93	4
Pomba	D	104	5
Poncho	T	100	3
Ralino	T	92	9
Rio	T	95	3
Roberta	T	98	41
Sabalan	T	92	21
Serenade	T	93	13
Sikem	D	92	12
Solita	T	100	4
Subito	D	99	1
Sultan	T	101	3
Taurus	T	103	12
Teanna	T	92	4
Tetila	T	94	10
Tonic	T	94	7
Tosca	D	98	11
Total	D	96	3
Tunik	T	94	19
Tur	D	88	6
Turilo	D	96	6
Urbana	T	103	6
Vertibelo	D	94	6
Vicugna	T	97	3
Zenith	D	98	22
Zorro	T	99	3

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ D = Diploide, T = Tetraploide.
⁵ 100 =13,41 t/ha MS (media de Exalta, Finul e Lifapo).
- Todas as variedades espigan nun breve intervalo de tempo,
cara a principios de maio en Mabegondo.
Por iso non se fixeron grupos de precocidade.

Táboa 3.
Variedades de raigrás inglés
inscritas na LEVC¹,
no CCUE² ou
na LVOCDE³.
Síntese dos
datos de Galicia
(período 1978-2006)

Variedades	Ploidía ⁴	Producción ⁵		Persistencia ⁶	Nº ensaios
		1º ano	2º ano		1º/2º ano
Moi precoces ⁷					
Anaconda	T	101	107	6,0	16/19
Bastion	T	101	102	5,4	21/21
Belcampo	T	107	97	5,6	4/4
Belida	D	96	93	4,5	25/25
Cropper	D	100	94	5,2	6/6
Embassy	D	106	113	6,0	16/17
Gambit	T	97	101	5,9	17/16
Heraut	D	91	98		3/2
Impala	T	93	94	5,7	9/9
Liprinta	D	99	99	5,5	5/5
Moy	D	99	98	5,8	5/5
Naki	D	85	82	3,2	3/3
Nui	D	107	110	6,3	3/3
Pimpernel	D	97	103	5,3	6/2
Roper	D	100	102	5,4	8/8
Ruanui	D	94	99	5,1	9/8
Spira	D	95	94	5,5	6/8
Telstar	D	100	101		2/2
Yatsyn1	D	107	109	6,3	12/12
Precoces					
Barlenna	D	86	86	4,8	3/3
Barvestra	T	93	97	5,0	14/13
Belramo	D	97	101	5,8	8/10
Gallico	D	91	93	5,7	7/9
Grimalda	T	95	93	5,0	9/8
Labrador	T	99	101	5,5	18/14
Pennant	D	98	100	4,5	3/3
Pinnacle	D	80	89	4,4	5/5
Prestige	T	102	97		2/2
Rosalin	T	96	96	5,8	9/9
Rosebud	D	81	86	4,4	3/5
Intermedias					
Armor	T	102	103		2/2
Aubisque	T	100	102	6,0	14/15
Baristra	T	98	100	5,0	5/5
Barlatra	T	90	94	4,0	14/14
Barmedia	T	103	102	5,7	3/3
Chantal	D	96	96	5,1	8/7
Citadel	T	91	96	4,6	14/13
Clermont	T	104	103	5,7	11/11
Falstaff	D	98	96		2/2
Foxtrot	D	89	100		2/2
Horatio	T	94	95		3/2
Indiana	D	86	103		2/2
Lilora	D	92	94	5,5	6/6
Lipondo	D	89	89	5,2	9/9
Magella	D	96	94	5,4	7/7
Marino	T	104	102	5,7	7/10

Variedades	Ploidía ⁴	Producción ⁵		Persistencia ⁶	Nº ensaios
		1º ano	2º ano		1º/2º ano
Missouri	T	102	100		2/2
Napoleon	T	94	97		2/2
Option	D	102	96	5,4	3/3
Pionero	T	82			1
Premium	D	104	97	6,2	3/3
Tetramax	T	96	103	5,4	5/5
Tonga	T	99	97	4,8	14/13
Tove	T	98	97	4,6	14/13
Victorian	D	90	90	3,8	3/3
Tardías					
Aberavon	D	85	106		2/2
Abercraigs	T	110	101		2/2
Animo	D	82	85	5,8	3/3
Aragon	D	101	100	5,7	3/3
Argona	D	87	88	4,7	6/6
Barenza	D	90	87	4,5	6/6
Barfort	T	100	106	5,2	3/3
Barlet	D	94	94	4,9	8/8
Barpastra	T	91	89	4,7	7/7
Barplus	D	99	99	5,5	3/3
Belfort	T	100	93		2/2
Bovian	T	104	95	5,8	3/3
Brigantia	D	104	99	5,3	85/85
Burton	D	97	94	4,9	3/3
Calibra	T	96	99		2/2
Ciami	D	114	107	5,5	9/8
Cordoba	D	90			1
Corsario	T	107	102	5,0	9/9
Elgon	T	103	104	6,0	14/14
Eminent	T	99	95	6,2	3/3
Éxito	D	94	92	5,1	3/3
Fanal	T	90	91	4,5	7/7
Fetione	T	100	101	6,2	9/9
Herbie	D	97	92	5,7	12/14
Herbus	T	97	96	5,7	6/5
Kerdion	D	86	82	5,4	7/7
Lasso	D	89	92	5,6	3/3
Marylin	D	94	95	5,5	9/9
Nutria	T	104	103	4,9	5/4
Orleans	D	95	93	5,7	3/3
Pastour	D	96	100		2/2
Piamonte	T	107	104	5,2	3/3
Portia	D	95	85		2/2
Score	D	83	82	3,3	8/8
Sirocco	T	102	104		2/2
Talbot	D	85	95	5,4	6/5
Tivoli	T	93	89		2/2
Torino	D	80	87		2/2
York	D	94	94	5,0	9/9

Variedades	Ploidía ⁴	Producción ⁵		Persistencia ⁶	Nº ensaios
		1º ano	2º ano		1º/2º ano
Moi serodias					
Borvi	D	87	87	3,9	3/3
Cadans	D	92	94	6,2	3/3
Colorado	T	98	99	5,3	12/9
Condesa	T	95	98	5,9	49/51
Cornwall	D	87	93	5,7	3/3
Dombo	D	101	102	5,4	69/70
Gazon	D	84	87	3,6	3/3
Montagne	T	99	98	5,9	11/13
Pippin	D	83	85	5,1	4/3
Sakini	D	89	87	5,3	4/3
Sydney	D	95	93	5,7	3/3
Wendy	D	86	91	6,7	3/3

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ D = Diploide, T = Tetraploide.
⁵ 100 =10,87 e 9,10 t/ha materia seca
(media de Frances, Reveille, Brigantia, Condesa e Dombo),
no 1º e 2º ano, respectivamente.
⁶ Anotacións tras o 3º ano.. Escala 1-9,
con valores máis altos para variedades máis persistentes.
A escala centrouse facendo que a nota media de todas
as variedades avaliadas fose 5.
⁷ Datos do espigado dos distintos
grupos de precocidade na Táboa 10.

Táboa 4.
Variedades de raigrás
híbrido inscritas na LEVC¹,
no CCUE² ou na LVOCDE³.
Síntese dos
datos de Galicia
(período 1978-2006)

			Producción comparada con:				
			Raigrás inglés ⁶		Raigrás italiano ⁷		
Variedades	Ploidía ⁴	Tipo ⁵	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	Nº ensaios
Moi precoces ⁸							
Sabel	T	Ita	112	104	88	92	79/56
Precoces							
Ariki ⁹	D	Ing	98	95	76	84	11/9
Blason	T	Int	117	107	91	95	5/5
Gazella	T	Ita	140	109	110	96	3/3
Polly	T	Ing	108	105	85	93	14/10
Tetrelite	D	Ita	115	100	90	89	10/3
Tirna	T	Int	112	103	88	91	15/10
Intermedias							
Aberexcel	T	Ing	117	100	91	88	2/2
Aligote	T	Int	117	106	91	93	5/5
Augusta	T	Ita	114	101	89	89	27/16
Balto	T	Int	113	107	88	95	27/20
Barcolte	D	Ita	127	114	99	101	10/8
Barladin	T	Int	116	106	91	94	3/3
Barsilo	D	Ita	117	99	92	88	3/3
Fortimo	T	Ing	122	104	95	92	2/2
Gladiator	T	Int	103	100	80	89	3/3
Manawa ⁹	D	Ita	112	100	87	89	25/13
Mondelo	T	Ita	110	101	86	89	19/19
Rubrido	T	Ita	113	105	88	93	2/2

Producción comparada con:							
Raigrás inglés ⁶				Raigrás italiano ⁷			
Variedades	Ploidía ⁴	Tipo ⁵	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	Nº ensaios
Intermedias							
Siriol	T	Int	112	88	103	91	15/13
Texy	T	Ita	113	106	88	94	30/24
Serodias							
Hybrix	D	Ita	114	99	89	88	2/2
Moi serodias							
Molisto	T	Ing	104	94	81	84	5/5
¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais. ² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea. ³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE. ⁴ D = Diploide, T = Tetraploide. ⁵ Tipo: Ita = Italiano, Int = Intermedio, Ing= Inglés ⁶ 100 =10,90 e 9,19 t/ha materia seca (media de Frances, Reveille, Brigantia, Condesa e Dombo), no 1º e 2º ano, respectivamente. ⁷ 100 =13,90 e 10,38 t/ha materia seca (media de Exalta, Finul e Lifapo) no 1º e 2º ano, respectivamente. ⁸ Datos do espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10. ⁹ Ariki e Manawa figuran na lista como Grasslands Ariki e Grasslands Manawa, respectivamente.							

Táboa 5.
Variedades de
dáctilo inscritas
na LEVC¹, no CCUE²
ou na LVOCDE³.
Síntese dos datos de Galicia
(período 1978-2006)

Producción ⁴			Nº ensaios
Variedades	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Ultraprecoces ⁵			
Daga	96	104	6/W6
Moi precoces			
Accord	116	107	6/8
Ambassador	100	105	6/8
Currie	100	94	2/2
Justus	98	102	6/8
Precoces			
Amba	93	97	5/5
Amplý	107	102	7/8
Artabro	111	104	33/34
Fala	86	98	2/2
Howlong	110	99	9/4
Lude	102	103	4/7
Lucia	105	98	4/7
Napier	97	101	5/5
Oberweihst	92	97	5/5
Prairial	98	98	27/30
Saborto	104	103	9/8
Tarraco	107	101	6/8
Intermedias			
Athos	110	104	6/6
Baraula	94	94	6/9
Barlemas	110	99	8/4
Cambria	104	101	34/33
Fleurance	95	100	6/6
Kara	86	89	3/3
Lucifer	97	98	5/5
Sparta	99	87	3/3

Variedades	Producción ⁴		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Serodias			
Donata	95	91	2/2
Lidaglo	93	95	6/6
Ludac	120	104	2/2
Moi serodias			
Mobite	92	87	3/3

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ 100 =9,38 e 9,53 t/ha materia seca (media de Cambria, Luna Roskilde e Prairial) no 1º e 2º ano, respectivamente.
⁵ Datos do espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10.

Táboa 6.
Variedades de festuca alta
inscritas na LEVC¹, no
CCUE² ou na LVOCDE³.
Síntese dos
datos de Galicia
(período 1978-2006)

Variedades	Producción ⁴		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Moi precoces ⁵			
Bartucca	96	101	8/8
Dovey	107	102	2/2
Wrangler	74	77	3/2
Precoces			
Alix	110	103	6/8
Fawn	97	96	36/41
Forager	94	97	4/4
Segria	103	99	8/8
Seine	101	104	6/8
Intermedias			
Cigale	102	104	27/28
Demeter	101	102	7/7
Festorina	106	102	4/4
Serodias			
Barcel	99	93	8/8
Elfina	97	94	6/6
Feline	100	98	4/4
Fuego	96	99	4/4
Hycor	110	109	2/2
Kora	107	108	2/2
Lubrette	92	88	8/8
Ludion	86	90	3/3
Pastelle	96	91	6/6
Rebel	77	86	4/4
Sahara	97	97	8/8
Sopline	97	91	4/4
Tima	103	104	42/45
Moi serodias			
Azteca	74	82	6/8
Miro	66	72	8/8
Safari	68	70	4/4

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ 100 =9,60 e 9,88 t/ha materia seca (media de Fawn e Tima) no 1º e 2º ano, respectivamente.
⁵ Datos do espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10.

Táboa 7.

Variedades de trevo violeta
inscritas na LEVC¹, no
CCUE² ou na LVOCDE³.
Síntese dos datos de
Asturias e Galicia
(período 1978-2005)

Variedades	Producción ⁴		Nº Ensaio
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Altaswede	83	84	8/4
Astur	93	116	1/1
Barfiola	97	104	6/6
Britta	88	91	4/5
Condado	90	102	2/2
Deben	107	107	6/6
Heges ⁵	102	102	6/6
Karim	106	105	1/1
Krano	92	87	2/2
Lemmon	72	109	1/1
Lossam	105	105	2/2
Lucrum	94	100	2/2
Maragato	103	99	11/9
Marcom	100	103	4/2
Pawera	90	98	2/2
Perseo	88	103	1/1
Pica	87	109	1/1
Quinequelli	96	105	2/2
Rajah	78	84	4/4
Redman	88	92	2/2
Renova	101	105	6/6
Salino	72	68	1/1
Tedi	96	110	1/1
Tetri	106	111	2/2
Verdi	88	103	3/3
Viola	95	99	3/3
Violetta	97	101	14/11

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ 100 =12,25 e 12,04 t/ha MS (media de Maragato e Violetta) no 1º e 2º ano, respectivamente.
⁵ Heges figura na lista como Heges Hohenheimer.

Táboa 8.

Variedades de trevo
branco inscritas na LEVC¹,
no CCUE² ou na LVOCDE³.
Síntese dos
datos de Galicia
(período 1978-2006)

Variedades ⁴	Producción ⁵		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Moi pequena			
Kent ⁶	81	83	2/2
S 1847	84	92	5/6
Pequena			
Abercrest	89	93	1/1
Aberherald	87	94	1/1
Barvian	80	87	5/6
Nanouk	73	70	1/1
Rivendel	89	89	8/8
Pequena/Intermedia			
Abervantaje	101	100	1/1
Alberta	112	97	1/1
Crusader	103	113	1/1
Huia ⁸	98	99	15/15
Klondite	98	96	1/1

Variedades ⁴	Producción ⁵		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Menna	105	97	1/1
Milka	90	90	5/6
Milton	98	103	1/1
Intermedia/Grande			
Aberdai	106	109	1/1
Alice	118	110	1/1
Barblanca	91	101	1/1
Haifa	106	95	2/3
Lune de Mai	99	101	6/7
Lustar	100	106	1/1
Milkanova	96	96	5/6
Milo	95	98	7/6
Olwen	104	106	6/6
Pitau ⁸	97	104	5/6
Retor	92	89	2/2
Tamar	104	104	2/2
Will	104	109	1/1
Grande			
Aran	118	120	1/1
California ⁹	102	101	10/10
Ladino	92	88	1/1
Regal	101	103	8/8
Wawerley	93	100	1/1

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ Clasificadas polo tamaño de folia.
⁵ 100 =8,80 e 8,47 t/ha materia seca (media de Huia e California) no 1º e 2º ano, respectivamente.
⁶ Kent figura na lista como Kent Wild White.
⁷ S 184 figura na lista como Aberystwyth S 184.
⁸ Huia e Pitau figuran na lista como Grasslands Huia e Grasslands Pitau.
⁹ California figura na lista como California Ladino.

Táboa 9.
Variedades de alfalfa
inscritas na LEVC¹,
no CCUE² ou
na LVOCDE³.
Síntese dos
datos de Galicia
(período 1978–1996)

Variedades	Producción ⁴			Nº ensaios
	1º ano	2º ano	3º ano	1º/2º/3º ano
Amiral	98	87	86	6/6/6
Aragón	92	96	98	15/15/15
Aurora	87	84	84	2/2/2
Capitana	95	68	87	2/2/2
Carmen	93	92	100	4/4/4
Derby	100	88	87	5/5/4
Diamond	94	77	80	4/4/4
Ebro 7	102	92	96	2/2/2
Europe	101	99	100	18/18/17
Florida	103	88	85	4/4/4
Gilboa	87	84	87	7/7/7
Maricopa	99	96	91	2/2/2
Medina	89	79	93	2/2/2
Milfeuil	106	94	94	3/3/3
Miral	88	78	83	6/6/6

Variedades	Producción ⁴			Nº ensaios
	1º ano	2º ano	3º ano	1º/2º/3º ano
Moapa	93	86	86	8/8/8
Nogara	101	90	104	2/2/2
Pascal	95	92	88	4/4/4
Resis	102	92	88	3/3/3
13 R Supreme	96	80	96	4/4/4
San Isidro	99	101	100	13/13/13
Sequel	93	72	80	2/2/2
Sitel	98	84	87	3/3/2
Sutter	93	95	101	2/2/2
Topaz	92	78	87	4/4/4
Trifecta	95	83	81	2/2/2
Victoria	95	102	103	6/6/6

¹ LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.
² CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.
³ LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.
⁴ 100 =15,82, 15,00 e 13,97 t/ha materia seca (media de Europe e San Isidro) no 1º, 2º e 3º ano, respectivamente.

Táboa 10.

Datas aproximadas de principio do espigado en cada grupo de precocidade en Mabegondo (Abegondo, A Coruña) a 100 m de altitude

	Raigrás inglés e híbrido	Dáctilo	Festuca alta
Ultraprecoces		m.-f. abril	
Moi precoces	f. abril	f. abril	f. marzo
Precoces	p. maio	p. maio	p. abril
Intermedias	p.-m. maio	p.-m. maio	m. abril
Serodias	m.-f. maio	m.-f. maio	f. abril
Moi Serodias	f. maio	f. maio	p. maio

f. = finais
m.= mediados
p. = principios

TIPIFICACIÓN, CARTOGRAFÍA E AVALIACIÓN DOS PASTOS ESPAÑOIS

Proxecto: OT00-37-C17-12

Ano de inicio: 2002

Ano de remate: 2003

Investigadores:

Juan Piñeiro Andión (coordinador) (CIAM-CMR)

Juan Castro Insua J (CIAM-CMR)

Francisco Díaz Fierros Viqueira (FF-USC)

José Marcial Díaz Manso, (SITGA-CMR)

Elvira Fernández Díaz (SEP-CMR)

Gonzalo Flores Calvete (CIAM-CMR)

Antonio González Rodríguez (CIAM-CMR)

Ruth Lindner Selbman (MDB-CSIC)

Antonio Rigueiro Rodríguez (EPS-USC)

Luciano Sánchez García (FV-USC)

Francisco Javier Silva Pando (CIFAL-CMA)

Financiado por: INIA

CIAM = Centro de Investigacións
Agrarias de Mabegondo

CIFAL = Centro de Investigación Forestal e
Ambiental de Lourizán

CMB = Consellería de Medio Ambiente

CMR = Consellería do Medio Rural

CSIC = Consello Superior de
Investigacións Científicas

EPS = Escola Politécnica Superior

FF = Facultade de Farmacia

FV = Facultade de Veterinaria

MDB = Misión Biolóxica de Galicia

STEP = Servizo de Transferencia,
Estatística e Publicacións

USC = Universidade de Santiago de Compostela.

OBXECTIVOS

- > Tipificación dos pastos galegos.
- > Cartografía de síntese dos pastos galegos.
- > Avaliación dos tipos de pastos establecidos.
- > Información sobre a utilización dos distintos tipos de pastos.

TIPIFICACIÓN DOS PASTOS GALEGOS

Segundo as novas definicións do Nomenclátor Básico (Nomenclátor en adiante) da Sociedade Española para o Estudo dos Pastos, aprobado en 2001 e publicado no volume XXXI(1) de revista *PASTOS*, os pastos galegos agrúpanse nos seguintes tipos (as denominacións en lingua galega escribíense entre comiñas simples):

'Prado'

Castelán: prado, no Nomenclátor; prado natural, no *Anuario de Estadística Agroalimentaria* (AEA) do MAPA.

Denominación utilizada en Galicia por primeira vez no *Anuario de Estadística Agraria* (AEA) 2002 da Xunta de Galicia. Nas edicións anteriores utilizábase a denominación 'prado natural'.

Segundo o Nomenclátor, un prado é "unha comunidade vexetal espontánea densa e húmida, sempre verde aínda que pode haber un certo agostamento no verán producido polo home ou a acción do pastoreo". A diferenza principal é que as terras a prado están permanentemente cubertas de herba e nunca se renova a súa flora por laboreo completo do solo, mentres que a pradeira seméntase de cando en vez, en rotación con cultivos anuais, o que implica o laboreo completo do solo para a preparación da cama para a semente.

O conxunto de especies que forman un prado son de orixe espontánea na súa maioría, e pódese formar un prado como consecuencia das prácticas agrícolas que o home aplica sobre un determinado territorio. A acción da sega e do pastoreo para aproveitar a herba producida, asociados a un achegamento de esterco ou de fertilizantes químicos e a corrección da acidez do solo, poden converter en prado os terreos de matogueira ou de cultivos abandonados, porque as especies pratenses teñen a particularidade de rebrotar logo de cada aproveitamento, por sega ou pastoreo, e de converterse en dominantes con respecto aos arbustos, que predominarían nunha situación de infrautilización.

A orixe da maior parte dos prados galegos está probablemente na sementa daquelas especies que medraban nos prados existentes e que os agricultores apreciaban máis por ser máis produtivas e ben aceptadas polo gando. Entre elas destaca a “herba triga” ou “herba branca” (*Holcus lanatus*), que se cultivaba nos mellores prados e ata se vendía en pequenos mercados locais. As denominadas ‘varreduras de fenil’ (‘varreduras das palleiras’), cun sentido algo pexorativo, contiñan moita semente caída do feo gardado e utilizábanse para a sementa de novos prados ou para a mellora e conservación dos existentes. A partir da década dos anos cincuenta do século XX, os novos prados tiveron a súa base inicial nas pradeiras non renovadas, establecidas con especies foráneas melloradas. Co paso do tempo a vexetación espontánea foi ingresando nestas pradeiras e substituindo as especies foráneas introducidas, converténdose en prados por un proceso de naturalización da súa flora.

A superficie destinada a prados creceu bastante na segunda metade do século XX, pasando de 175 000 ha en 1955 a 300 000 no ano 2002.

‘Pradeira’

Castelán: pradera, no Nomenclátor; pradera polifita, en AEA do MAPA.

Denominación utilizada en Galicia por primeira vez no AEA 2003 da Xunta. Nas edicións anteriores utilizábase a denominación ‘pradería polifita’ antes de 2002 e ‘pradeira’ en 2002.

Segundo o Nomenclátor, unha ‘pradeira’ é un “cultivo polifito constituído fundamentalmente por gramíneas e leguminosas, que pode ser aproveitado por sega ou pastoreo de forma indistinta”.

As ‘pradeiras’ forman parte dunha rotación con outros cultivos, normalmente anuais, como millo, trigo, centeo, avea ou nabos. É, polo tanto, un pasto sementado polo home para o que elixe especies pratenses de valor forraxeiro recoñecido como o ‘xoio italiano’ (*Lolium multiflorum*), o ‘xoio inglés ou perenne’ (*Lolium perenne*), o ‘dácilo’ (*Dactylis glomerata*), o ‘trevo violeta’ (*Trifolium pratense*) e o ‘trevo branco’ (*Trifolium repens*). A duración dunha pradeira depende das especies que a integran pero tamén do uso que o home e os seus animais fan dela.

Nos escritos publicados na segunda metade do século pasado a ‘pradeira’ aparece cos nomes de pradera polifita, pradera artificial, pradera temporal, prado artificial, pradera mixta ou pradera sementada; termos que se seguen utilizando na actualidade. Os seus equivalentes en galego serían ‘pradeira polifita’, ‘pradeira artificial’, ‘pradeira temporal’, ‘prado artificial’, ‘pradeira mixta’ ou ‘pradeira sementada’, respectivamente.

A primeira referencia que atopamos sobre a sementa de pradeiras é un folleto de 12 páxinas *Instruccións sobre prados* publicado pola Granxa Escola Práctica de Agricultura Rexional no ano 1914, do que é autor D. Leopoldo Hernández Robredo, director da granxa naquel momento. Nestas datas adoitaba recomendarse un amplo número de especies para o establecemento de pradeiras.

Como consecuencia da experimentación feita na década dos 50 do século pasado polo Plan agrícola de Galicia, as especies recomendadas para facer ‘pradeiras’ reducíronse a cinco: ‘xoio italiano’, ‘xoio inglés’, ‘dácilo’, ‘trevo violeta’ e ‘trevo branco’. Co paso do tempo, as que foron consolidándose como máis importantes son os ‘xoios’, tanto os italianos como os ingleses, aos que hai que engadir o ‘xoio híbrido’, que apareceu máis tarde no mercado de sementes. Na actualidade, o conxunto dos tres ‘xoios’ representa máis do 90% da semente vendida en Galicia para sementar ‘pradeiras’, o que é un índice do alto valor forraxeiro que os agricultores atribúen a estas especies.

A mestura máis utilizada nas explotacións galegas no momento actual componse principalmente de xoio ‘inglés’, ‘xoio híbrido’ e ‘trevo branco’. O ‘xoio italiano’ úsase, fundamentalmente, na rotación con millo de dous cultivo sano.

A superficie dedicada a pradeiras “ medrou de forma incesante na segunda metade do século XX, pasando de 30 000 ha en 1955 a 230 000 o ano 2003.

*'Cultivos forraxeiros
anuais'*

Castelán: millo forraxeiro, cereais de inverno para forraxe, nabo forraxeiro.

Comprende: 'millo forraxeiro', 'alcacer' ou 'ferralla' e 'nabo forraxeiro'.

No AEA 2003 da Xunta aparece soamente de forma explícita o 'millo forraxeiro'. O 'alcacer ou ferralla' é principalmente centeo para forraxe.

A superficie de millo forraxeiro medrou nas explotacións de produción de vacún de leite, o que non se reflicte nas estatísticas xerais, que mostran un certo descenso deste cultivo en Galicia. A superficie reflectida no AEA é de 45 000 ha. O centeo e o nabo cultívanse pouco na actualidade. O 'alcacer' e os 'nabos forraxeiros' son hoxe cultivos pouco máis que testemuñais en Galicia, e ocupan soamente unha superficie total dunhas 2 700 ha entre os dous.

'Pasteiro'

Castelán: pasteiro, no Nomenclátor e AEA do MAPA; pastos arbustivos, no Nomenclátor SEEP.

Denominación utilizada en Galicia desde o primeiro exemplar do AEA da Xunta, publicado en 1991.

Os 'pasteiros' eran as parcelas menos produtivas das explotacións que estaban sempre a campo, ás que se levaba o gando a pacer. Trátase de parcelas con vexetación herbácea aproveitada en pastoreo e que non era susceptible de aproveitamento por sega porque a produción era escasa ou porque a superficie do chan era irregular. A tradución ao castelán da voz 'pasteiro' sería probablemente "pcedero", pero quizá a máis adecuada, tendo en conta o Nomenclátor da SEEP, sexa pasteiro. O problema é que non se axustan ben á característica de que "por efecto do clima secan ou agóstanse...." porque, aínda que en Galicia hai unha clara seca de verán que fai que os pastos se agosten, sobre todo no sur e sueste, chámanse tamén 'pasteiros' os pastos das zonas montañosas húmidas do centro e norte de Galicia, con menor agostamento no verán. Doutra banda, é difícil atopar 'pasteiros' sen vexetación arbustiva como os que aquí se definiron. O normal é que os 'pasteiros' actuais teñan unha compoñente, ás veces importante, de vexetación arbustiva. A maioría son, de feito, 'mato-pasteiros', é dicir, pastos arbustivos, como se comentará no apartado 'pasteiro arbustivo'. Segundo o AEA do MAPA, a superficie ocupada polos 'pasteiros' alcanzaba as 166 000 hectáreas en 2002. Para o equipo de cartografía encargado de determinar as superficies de uso do solo en Galicia, o 'pasteiro' puro case non existe, por iso é polo que soamente se puideron representar a nivel cartográfico o 'mato-pasteiro' e a 'breixeira-pasteiro'.

'Pasteiro arbustivo'

Castelán: pasto arbustivo, no Nomenclátor.

Comprende: 'mato pasteiro', 'breixeira pasteiro' e 'mato pasteiro con rocha'

Esta denominación aparece por primeira vez no AEA 2002 da Xunta.

Os 'pasteiros', sobre todo aqueles que se asentaron nos montes de veciños en man común, vanse invadindo progresivamente de plantas arbustivas como consecuencia dun escaso manexo, asociado a unha certa infrautilización, que poden chegar a converterse de novo en matogueiras, e adoitan ser obxecto de queimas salvaxes intencionadas para recuperar, nalgúns casos, parte da vexetación herbácea perdida. O 'pasteiro arbustivo' está nunha situación intermedia entre 'pasteiro' e 'mato'. A superficie de pasteiros arbustivos non aparece polo momento contabilizada de forma explícita nas estatísticas de superficies agrarias de Galicia. Parte deles, aqueles con menor compoñente arbustiva, están contabilizados entre as 166 000 ha que figuran no concepto 'pasteiro'.

CARTOGRAFÍA DE SÍNTESE

O AEA 2003 da Xunta incorporou a nomenclatura da SEEP na súa totalidade, o que se reflicte nos mapas de zonificación realizados polo SITGA:

1. *Zonas fundamentalmente agrícolas. Nesta zona predominan os viñedos e cultivos anuais como trigo e pataca. Distribúese pola franxa costeira e o sur da provincia de Pontevedra, o sur da provincia de Lugo e diversos vales da de Ourense.*
2. *Zonas de gandería moderna. Nesta zona concéntranse a maioría da superficie de cultivos forraxeiros de Galicia (pradeiras e millo forraxeiro), que serve de base ás explotacións modernas de produción de leite e carne, con predominancia da produción de leite. Esténdese sobre o centro da provincia da Coruña, de oeste a leste; o nordés da provincia de Pontevedra, o centro-oeste, suroeste e nordés da provincia de Lugo. A provincia de Ourense apenas ten representación nesta zona.*
3. *Zonas de agricultura e gandería tradicional. Nesta zona predominan os prados, que serven de base forraxeira a explotacións gandeiras tradicionais moi pequenas en superficie e con moi poucas cabezas de gando. Distribúese practicamente por toda Galicia, predominando na provincia de Ourense, na franxa oriental montañosa da provincia de Lugo e na franxa norte das provincias da Coruña e Lugo.*
4. *Zonas de pastos arbustivos. Esta clase ('mato pasteiro', 'breixeira pasteiro' e 'mato pasteiro con rocha') ocupa unha superficie de 387 000 ha, das que o 46 % sitúase na provincia de Ourense. Esténdese sobre todo por zonas montañasas. Inclúe os pasteiros do AEA do MAPA, cuxa superficie era de 160 000 ha en 2002. Parte deles son de feito 'matos pasteiros' ou 'breixeiras pasteiros' porque o 'pasteiro' sen arbustos é escaso e non cartografiable.*
5. *Zonas de matogueira. Distribúense por toda Galicia, con predomínio nas montañas orientais de Lugo.*
6. *Zonas arboradas. Distribúense tamén por toda Galicia, mesturándose cos zonas anteriormente comentadas. Destaca a zona de eucaliptos da franxa norte das provincias da Coruña e Lugo.*

AVALIACIÓN DOS TIPOS DE PASTOS ESTABLECIDOS

Prados e pradeiras

Obsérvase unha gran variación nas producións dependendo do ano e da localidade. O problema é que non hai datos comarcalizados, aínda que existen resultados de experimentos realizados en distintas localidades. A maioría das producións que se rexistraron nos prados e pradeiras, sobre todo nas pradeiras, oscilan entre 5 e 15 t/ha e ano de materia seca, dependendo do ano e da localidade. En todo caso, para facer unha planificación dunha explotación convén non utilizar as cifras máis altas, e non se deben esperar producións medias superiores ás 12 t/ha e ano nas mellores condicións de solo e clima.

Millo forraxeiro

Nos ensaios rexionais de avaliación de variedades as producións medias de varios anos superan as 20 t/ha e ano de materia seca. As producións na explotación están arredor das 15 t/ha nas mellores situacións.

Pasteiros e pastos arbustivos

É un mundo practicamente descoñecido desde o punto de vista produtivo, sobre o que hai pouca experimentación que cuantifique producións. Nos mellores 'pasteiros', con pouca vexetación arbustiva, poderían estimarse producións da orde de 2-4 t/ha de materia seca

Valor nutritivo das forraxes

As únicas forraxes de herba que se adoitan analizar dunha forma sistemática son os ensilados, que son unha parte moi importante da produción forraxeira das explotacións modernas, sobre todo nas de leite de vacún, nas que a maior parte da produción de herba e toda a produción de millo forraxeiro se ensilan.

Ensilaxes de herba e millo

O CIAM dispón dun xogo de datos de valor nutritivo de 3.970 ensilaxes de herba que procedían de 325 explotacións, nas que se tomaron mostras durante 6 anos consecutivos, desde 1991 ata 1996, ambos os dous incluídos (Táboa 1).

Táboa 1.
Calidade media anual
das ensilaxes de herba
das explotacións leiteiras
galegas nos anos
1991-1996

Ano	n	MS	MO	PB	FAD	DMO	pH	pHe	pHdif	Data1 1º corte	Data1 2º corte
1991	353	20,4 d	90,1 a	13,1 b	42,0 a	64,7 c	4,59 a	4,17 d	0,42 b	133 a	173 a
1992	644	21,3 c	89,8 b	12,4 c	40,9 b	63,9 d	4,44 bc	4,20 c	0,24 c	130 b	168 b
1993	817	18,7 e	89,7 b	12,5 c	41,8 a	63,6 d	4,61 a	4,11 e	0,50 a	131 ab	166 bc
1994	800	23,1 b	89,8 b	13,2 b	38,7 c	65,8 b	4,40 c	4,27 b	0,13 d	132 ab	164 cd
1995	676	25,8 a	89,7 b	13,0 b	36,7 d	66,2 b	4,42 c	4,36 a	0,06 e	130 b	160 d
1996	680	25,6 a	89,4 c	14,4 a	34,7 e	68,6 a	4,49 b	4,35 a	0,14 d	125 c	160 d
91/96	3970	22,7	89,5	13,1	38,8	65,6	4,49	4,25	0,24	130	164

n: nº de silos mostreados; MS: materia seca en estufa (%); MO: materia orgánica (%MS); PB: proteína bruta (N Kjeldhal determinado sobre a mostra seca x 6,25, %MS); FAD: fibra ácido deterxente (Goering e Van Soest, 1970), expresada con cinzas; DMO: dixestibilidade da materia orgánica (%).pHe: pH de estabilidade;
pHdif: pH-pHe. ¹ Data de corte en días a partir do 1 de xaneiro.

Valores afectados por diferente letra na mesma columna son significativamente diferentes.

A calidade media do conxunto de ensilados analizados pode cualificarse de aceptable, e obsérvase unha tendencia a mellorar a DMO co paso dos anos, o que indica que os agricultores son cada vez máis conscientes da necesidade de dispor de forraxes ensiladas de calidade e que procuran facer cada vez mellores silos. Obsérvase tamén unha mellora na calidade fermentativa, que vén indicada pola diferenza entre o pHe e o pH, que se interpreta como efecto de que os últimos anos foron climaticamente mellores entre 15 de abril e 15 de maio para facer un bo presecado.

Na Táboa 2, que recolle as análises de 197 ensilaxes de herba de diferentes explotacións, pode observarse que hai un gran rango entre os valores máximos e mínimos dos distintos parámetros, o que indica que a calidade é moi variable.

Táboa 2.
Análise de laboratorio das
mostras de ensilaxes
de herba

Determinación	n	Media	s.d.	Máximo	Mínimo	c.v.
Dixestibilidade <i>in vivo</i> da materia orgánica (%)	197	67,85	6,77	77,39	46,10	10,44
Dixestibilidade <i>in vivo</i> da materia orgánica (%)	197	67,59	6,74	80,74	43,20	9,97
Contido en materia seca (%)	197	22,82	9,11	76,00	13,29	39,93
Contido en cinzas (%MS)	197	11,56	3,34	31,65	6,43	28,90
Fibra ácido deterxente (FAD, %MS)	197	37,08	4,86	51,78	23,93	13,10
Proteína bruta (PB, %MS)	197	13,08	3,32	24,46	6,02	25,38
pH	197	4,30	0,48	6,20	3,45	11,15
N-NH ₃ (% N total)	173	9,82	5,04	29,16	1,39	51,35

s.d.: desviación estándar

c.v.: coeficiente de variación

n: número de mostras

O millo forraxeiro é moi apreciado polos gandeiros porque ten un alto valor nutritivo, se se exceptúa o seu baixo contido en proteína, e é fácil de ensilar. Na Táboa 3 preséntanse os resultados das análises de 91 silos de diferentes explotacións e do CIAM.

Táboa 3.
Análise de laboratorio das
mostras de ensilaxes da
planta enteira de millo

Determinación	n	Media	s.d.	Máximo	Mínimo	c.v.
Dixestibilidade <i>in vivo</i> da materia orgánica (%)	91	68,69	3,59	75,63	56,46	5,36
Dixestibilidade <i>in vivo</i> da materia orgánica (%)	91	74,81	3,32	82,30	66,54	4,44
Contido en materia seca (%)	91	30,38	5,06	44,35	15,40	16,65
Contido en cinzas (%MS)	91	3,92	0,85	8,54	2,91	21,57
Contido en fibra ácido deterxente (%MS)	91	25,32	4,02	36,69	19,67	15,87
Fibra bruta de Weende (FB, %MS)	91	22,93	3,71	33,05	16,22	16,18
Contido en proteína bruta (PB, %MS)	91	6,71	1,17	9,99	3,89	17,50
pH	91	3,79	0,20	4,70	3,40	5,18

s.d.: desviación estándar;
c.v.: coeficiente de variación

INFORMACIÓN
SOBRE A UTILIZACIÓN
DOS DISTINTOS
TIPOS DE PASTOS

Cultivos forraxeiros
e prados

As praderías e millo forraxeiro están presentes, sobre todo, nas zonas de gandería moderna de vacún de leite e carne, ben dimensionadas e con viabilidade futura. O problema principal das explotacións modernas de vacún de leite é que tenden a ter unha carga alta de gando, superior nalgúns casos a 3 UGMha, o que as fai dependentes do uso de altas cantidades de concentrado e de compras de forraxe fóra da explotación. O gando de leite é de raza Frisoa e o de carne de raza Rubia Galega, máis ou menos pura.

Os prados abundan máis nas explotacións tradicionais, con escasa superficie e reducido número de animais.

Pasteiros

Os pasteiros apróveitanse a dente por gando vacún de carne, con predominancia da raza Rubia Galega pero con certa presenza das razas rústicas de bovino autóctono en perigo de extinción (Cachena, Caldelá, Frieresa, Limiá e Vianesa).

Sistemas
silvopastorais

Arboredo. Os estudos de control do combustible do sotobosque mediante pastoreo realizáronse fundamentalmente nos bosques de piñeiro bravo ou do país (*Pinus pinaster* Ait.), piñeiro silvestre (*Pinus sylvestris* L.), piñeiro insigne (*Pinus radiata* D. Don) e eucaliptais de eucalipto branco (*Eucalyptus globulus* Labill.).

Pasto natural do sotobosque. Os resultados indican que as especies herbáceas presentan o máis alto contido en nutrientes, o que as fai máis interesantes nos sistemas extensivos. As herbáceas dicotiledóneas presentan un contido en minerais máis alto que as monocotiledóneas. Especies leñosas dos xéneros *Cytisus*, *Rubus* e *Ulex* teñen alto potencial forraxeiro, maior que o de *Erica* ou *Calluna*. *Pterospartum* ten un baixo contido en proteína malia ser unha leguminosa.

A produtividade do sotobosque sitúase entre 1,4 e 3,2 t de MS por ha e ano.

Gando e o seu manexo. O gando ha de ser compatible co arboredo e razas rústicas, capaz de alimentarse basicamente do pasto natural que medra baixo o arboredo. Nunha primeira fase, cando o

pasto leñoso é abundante, é aconsellable introducir lignívoros, como as cabras e os cabalos, animais que admiten unha elevada proporción de pasto leñoso na súa dieta. Debido ao tratamento de pastoreo, a vexetación do sotobosque evoluciona e polo tanto redúcese a cobertura das especies leñosas e increméntase a das herbáceas, o que fai recomendable substituír o gando lignívoro por herbívoros (como ovellas e vacas). Con todo non se debe suprimir totalmente o pastoreo con lignívoros para evitar que a matogueira se recupere.

Control do combustible vexetal. O control do combustible vexetal vivo que realiza o gando no eucaliptal do monte Coto do Muíño (Zas, A Coruña) é moi importante. Os resultados, desde o punto de vista da prevención dos incendios forestais, son moi positivos neste monte, xa que apenas se viu afectado polos incendios nos últimos decenios, mentres que se queimaron superficies importantes nos arredores.

Nos piñeirais do Marco da Curra (Monfero, A Coruña) a matogueira do sotobosque tiña, antes de iniciar a experiencia, unha biomasa de 40-50 t/ha de materia seca e unha altura media superior aos 2 m. O control da vexetación do sotobosque é moi efectivo, e predominan na actualidade as especies herbáceas, cunha altura máxima de 10-15 cm e unha biomasa estabilizada de 0,5-2 t/ha de materia seca.

EFFECT: EUROPEAN FARMS FOR EFFECTIVE CLOVER TECHNOLOGY (GRANXAS EUROPEAS PARA UNHA TECNOLOXÍA EFICAZ DO TREVO)

Proxecto: FAIRS-CT97-3819

Ano de inicio: 1998

Ano de remate: 2002

Investigadores:

Juan Piñeiro Andión (CIAM)

Juan Castro Insua (CIAM)

Nieves Díaz Díaz (CIAM)

Fernando Barbeyto Nistal (ILGGA)

Coordinador do proxecto pola UE

Andrew Stewart (Greenmount College of
Agriculture and Horticulture, Irlanda do Norte, UK)

Financiado pola Unión Europea

OBXECTIVO

O proxecto EFFECT tivo como obxectivo a transferencia ás explotacións dos coñecementos actuais sobre o trevo branco, que foi o resultado de numerosísimos proxectos de investigación que desenvolvimos nos últimos 30 anos nos centros de investigación europeos. Desenvolveuse en 24 explotacións de vacún de leite, vacún de carne ou ovino, distribuídas en 6 países europeos (Reino Unido –Inglaterra e Gales, Escocia e Irlanda do Norte–, Irlanda, Alemaña, Holanda, Francia e España –Galicia–), nas que se aplicaban sistemas convencionais ou ecolóxicos de produción, para demostrar que os pastos de gramínea e trevo branco poden ser útiles nunha grande variedade de condicións. En Galicia houbo catro granxas colaboradoras (as n.º 21, 22, 23 e 24), todas localizadas en Galicia.

Descrición das granxas

> Granxa 21:

Propietario: Américo Pérez Díaz

Noceda, Ribadeo, Lugo

Granxa: SAT "A Rella"

20 ha, 45 vacas de carne

> Granxa 22:

Propietario: Moisés Carballeira Gante

Goiriz, Vilalba, Lugo

Granxa: SAT "Casamado", leira de Bidueiros

25 ha, 40 vacas de carne

> Granxa 23:

*Propietario: Centro de Investigacións
Agrarias de Mabegondo
Marco da Curra, Monfero, A Coruña
22 ha, 320 ovellas galegas
A metade da superficie manexouse de
xeito que se mellorase a presenza do trevo
branco. A outra metade manexouse como
nos derradeiros anos, nos que se permitía
unha importante acumulación de pasto na
primavera para ser conservado en pé e usado
en pastoreo no verán e no outono.*

> Granxa 24:

*Propietario: Luis Carrera Valín
Albá, Palas de Rei, Lugo
Granxa "Arqueixal"
22,6 ha, 30 vacas de razas
maioritariamente Frisoa e algo de Pardo
Alpina
Fabricación propia de queixos da
denominación de orixe Arzúa-Ulloa
Esta granxa converteuse á produción
ecolóxica no intervalo de duración do
proxecto.*

ACTIVIDADES DO PROXECTO

Nas granxas establecéronse parcelas experimentais nas leiras con menos contido en trevo, nas que se introduciu o trevo branco sen laboreo do solo, por sementeira na superficie cunha sementadora de púas especializada. Nestas parcelas deixáronse franxas lonxitudinais sen sementar que serviron de comparación. Por tratarse dun proxecto de transferencia de tecnoloxía estableceuse un amplo programa de divulgación que incluíu charlas, visitas, seminarios, artigos científicos e de divulgación, folletos, programas de televisión, radio e vídeos en todos os países participantes.

CONCLUSIÓN

A principal conclusión do proxecto en Galicia foi que o trevo branco aumentou en todas as parcelas como consecuencia do manexo favorable do trevo. Alí onde era moi escaso o proceso de mellora foi mais rápido, pero as franxas non sementadas igualaron as sementadas co paso do tempo.

ROTACIÓNS FORRAXEIRAS CONVENCIONAIS E ECOLÓXICAS NA ESPAÑA HÚMIDA

Proxecto: RTA01-144-C5-1

Ano de inicio: 2001

Ano de remate: 2003

Investigadores:

Juan Piñeiro Andiñón (coordinador), Nieves Díaz
Díaz, Jaime Fernández Paz, M^a Concepción
Santoalla Lorenzo, Roberto Suárez Vázquez

Financiado por: INIA

OBXECTIVO

- > Estudo de mesturas dos distintos cereais con distintas leguminosas anuais para a produción no inverno e no verán.
- > Estudo da sementa simultánea de pradeiras con triticales+chícharo en cultivo ecolóxico.
- > Estudo da defensa contra a vexetación espontánea de millo forraxeiro ecolóxico.

RESULTADOS PARCIAIS

MESTURAS DOS DISTINTOS CEREAIS CON DISTINTAS LEGUMINOSAS SEN APLICACIÓN DE NITRÓXENO DE SÍNTESE

Estudáronse as mesturas binarias gramínea-leguminosa de avea, centeo ou triticales con chícharos ou veza, que se compararon co cultivo monofito dos cereais. O deseño experimental foi de parcelas subdivididas, asignándose a parcela principal ao cereal (centeo cv. 'Palas', avea cv. 'Previsión' ou triticales cv. 'Senatrit') e a subparcela á leguminosa (sen leguminosa, chícharo cv. 'Gracia' ou veza común cv. 'Filón'). A dose de semente foi de 300 e 150 sementes por m² para os cereais en cultivo puro e en mestura, respectivamente, e de 100 sementes por m² para as leguminosas, que sempre se sementaron en mestura. A parcela elemental foi de 6,75 m de longo e 1,36 de ancho. Os experimentos sementáronse o 20/12/01 (semente de outono) e o 8/5/2003 (semente de primavera), en Mabegondo-Abegondo (A Coruña), na zona costeira, a 150 m de altitude.

Táboa 1
Produción (t/ha, MS)
total e da leguminosa,
contido medio en MS (%)
e composición botánica (%)
sobre MS) en semente de
outono (Ot.) e primavera (Pr.)

Tratamentos	Produción MS (t/ha)				Composición botánica (% sobre MS)						Contido en MS (%)	
	Total		Leguminosa		Cereal		Leguminosa		Outras (1)			
Só cereal	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.
Avea	10,8	5,9	0,0	0,0	99,7	95,8	0,0	0,0	0,3	4,2	23,5	40,0
Centeo	10,4	5,6	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	35,9
Triticales	7,6	8,9	0,0	0,0	93,9	100,0	0,0	0,0	6,1	0,0	30,0	38,8
MEDIA	9,6	6,8	0,0	0,0	97,9	98,6	0,0	0,0	2,1	1,4	26,5	38,2
Cereal con chícharo												
Avea	10,7	5,3	4,2	1,9	58,7	62,0	39,6	36,5	1,7	1,5	17,6	44,9
Centeo	8,4	5,0	2,2	2,7	72,7	44,8	26,7	50,8	0,6	4,4	19,6	32,0
Triticales	7,7	5,5	4,2	3,4	45,0	35,6	54,2	61,7	0,8	2,7	18,9	33,0
MEDIA	8,9	5,3	3,6	2,7	58,8	47,4	40,2	49,7	1,0	2,9	18,7	36,6
Cereal con veza												
Avea	10,0	6,5	3,0	2,4	67,2	60,2	30,5	36,7	2,3	3,1	18,1	45,7
Centeo	8,7	5,3	1,4	2,6	83,6	44,0	16,2	50,7	0,2	5,4	22,1	30,7
Triticales	6,2	7,2	2,3	2,5	59,7	63,4	37,4	36,6	2,9	0,0	20,0	31,1
MEDIA	8,3	6,3	2,3	2,5	70,2	55,9	28,1	41,3	1,8	2,8	20,1	35,8

(1) Encádrase nesta epígrafe as malas herbas atopadas.
MS= materia seca

*Mesturas:
conclusións**Sementa de outono*

Dos cereais utilizados, o centeo 'Palas' demostrou ser excesivamente agresivo nas fases iniciais do cultivo como para permitir o crecemento da leguminosa asociada, de maneira que non parece posible obter unha forraxe co contido proteico desexado.

A aveia 'Previsión' non presentou ese crecemento inicial tan elevado, pero alcanzou unha talla considerable nas fases máis serodias do cultivo, o que provocou, por unha banda, unha menor proporción final da leguminosa na mestura, comparada co triticales, e, por outra, un forte encamado.

O triticales foi, nestes estudos, o cereal que presentou unhas mellores perspectivas, posto que o seu crecemento resultou compatible cunha boa presenza de leguminosas. Por unha banda, á vez que resultou ser un bo titor debido a unha boa combinación entre a rixidez e a altura final do talo, que resultou en ausencia de encamado.

O chícharo e a veza tiñan un alto contido en humidade no momento da colleita. Como consecuencia as mesturas tiñan contidos en materia seca do 20% ou inferiores, sobre todo as mesturas con chícharo, o que se debe ter en conta cando se cultivan para ensilar. É recomendable un secado previo no campo antes de meter a forraxe no silo.

O chícharo resultou máis produtivo que a veza como cultivo asociado.

Sementa de primavera

O centeo e a aveia tiveron un espigado incompleto, e mantivéronse moitos talos en estado vexetativo.

O triticales parece ser a especie máis aconsellable para sementas de primavera serodia, tanto en cultivo monofito coma en mestura con veza común ou chícharo forraxeiro, aínda que as diferenzas coa aveia e o centeo foron escasas nas mesturas.

Os contidos en materia seca das mesturas cereal-leguminosa cultivadas alcanzaron niveis adecuados para ensilar sen secado previo.

**VARIEDADES
DE CEREAIS**

Estudáronse 7 variedades de aveia, 3 centeo, 11 de triticales. O deseño experimental foi de bloques ao chou con 4 repeticións. A dose de semente foi de 300 sementes por m² para os cereais, sempre en cultivo monofito e de 100 sementes por m² para o chícharo, sempre que se sementaron en mestura coa variedade 'Senatrit' de triticales, que actuou do titor. A parcela elemental foi de 6,75 m de longo e 1,36 de ancho. Os experimentos sementáronse o 28/12/01, en Mabegondo-Abegondo (A Coruña), a 150 m de altitude. O criterio de aproveitamento foi de cortar a variedade un mes despois do comezo do espigado. Non se cumpriu o criterio nas que encamaron antes da data prevista.

*Precocidade
e datas de corte*

Na Táboa 2 indícanse as datas de inicio do espigado e de corte.

Táboa 2.

Datas de inicio do espigado e de corte, así como días transcorridos entre ambas as dúas

Especie	Variedade	Espigado(E)	Corte(C)	Días EC
Avea	Cobeña	5/5/02	22/5/02	17
	Prevision	10/5/02	29/5/02	19
	Aintree	23/5/02	11/6/02	18
	Cory	23/5/02	11/6/02	18
	Fringante	23/5/02	11/6/02	18
	Norlys	23/5/02	11/6/02	18
	Orblanche	23/5/02	11/6/02	18
	Palas	15/4/02	8/5/02	23
Centeo	Petkus	23/4/02	22/5/02	29
	Rapid	7/5/02	7/6/02	30
	Senatrit	1/4/02	2/5/02	31
	Tentudia	6/4/02	2/5/02	26
Triticale	Galgo	10/4/02	8/5/02	28
	Tritano	11/4/02	8/5/02	27
	Trujillo	12/4/02	16/5/02	34
	S. Almaraz	14/4/02	16/5/02	32
	S. Cierva	15/4/02	16/5/02	31
	Titania	19/4/02	22/5/02	33
	Camarma	24/4/02	22/5/02	28
	Trijan	24/4/02	22/5/02	28
	Noe	26/4/02	29/5/02	33

O triticales foi a especie máis precoz e a avea a máis tardía. As variedades de centeo situáronse nunha zona intermedia con certo solapamento coas de centeo e coas de avea. Co criterio de aproveitamento establecido neste ensaio as variedades precoces de triticales serían as máis adecuadas para formar parte dunha rotación con millo, con obxecto deixar o terreo libre con antelación suficiente para a sementa do millo en maio. O centeo 'Palas' podería entrar tamén neste grupo.

Altura

A altura da planta pode influír no encamado porque o momento flector inducido na base é directamente proporcional á altura. Na Táboa 3 indícanse as alturas alcanzadas polas distintas variedades. As variedades de triticales son de talla inferior a todos os centeos e á maioría das aveas. Isto explica en parte que non se observaron problemas de encamado nos triticales e, pola contra, húbboos nas aveas e no centeo 'Palas', que se tiveron que aproveitar antes do previsto por esta razón.

Táboa 3.

Altura ao comezo do espigado en cm das diferentes variedades de cereais

Avea	Altura	Centeo	Altura	Triticale	Altura
Fringante	116	Petkus	125	Senatrit	88
Cobeña	118	Rapid	131	Tentudia	99
Prevision	118	Palas	153	Camarma	100
Aintree	123			Galgo	101
Orblanche	125			Noe	101
Norlys	126			Titania	104
Cory	135			S. Amara	107
				Trijan	111
				Tritano	112
				Trujillo	114
				S. Cierva	117

Rixidez do talo

Como xa se comentou, o aproveitamento das aveas fíxose nas datas anteriores ás previstas pola presenza de encamado, pero observáronse diferenzas no grao de encamado, polo que se fixeron estimacións visuais sobre a rixidez do talo (Táboa 4) porque inflúe no grao de encamado final. As variedades 'Cobeña' e 'Previsión' teñen o talo menos ríxido e serían, en principio, as menos apropiadas para actuar como titores.

Táboa 4.

Rixidez do talo das
diferentes variedades de
avea, apreciación visual
(1: moi pouco ríxido,
9: moi ríxido)

Avea	Rixidez talo
Fringante	9
Cobefia	6
Prevision	4
Aintree	9
Orblanche	9
Norlys	9
Cory	9

CONTIDO EN MATERIA SECA, PRODUCCIÓN TOTAL E PRODUCCIÓN MEDIA DIARIA

Nas Táboas 5, 6 e 7 expóñense os datos de contido en materia seca e de produción total e media diaria da variedade sementada. Excluíuse a produción correspondente a outras especies espontáneas, moi escasa en xeral, cunha oscilación que variou entre o 0 e o 3% da produción total (variedade sementada + espontáneas).

Táboa 5.

Produción de materia seca
total e media diaria entre a
sementa e a recolección, e
contido en materia seca no
momento da recolección
das variedades de avea

Variedade	Produción				Contido
	Total (t/ha)		Media diaria (kg/ha/día)		Materia seca (%)
Orblanche	14,6	a	84	a	29,5
Norlys	14,2	a	82	a	28,1
Cory	13,6	ab	78	ab	27,6
Cobefia	13,1	ab	85	a	26,8
Previsión	12,6	abc	78	ab	27,5
Fringante	12,0	bc	69	bc	26,1
Aintree	11,0	c	63	c	28,0
MEDIA	13,1		78		27,5

Letras iguais dentro de cada columna indican que as producións non son significativamente distintas
(Test Duncan p0,05)

Táboa 6.

Produción de materia seca
total e media diaria entre a
sementa e a recolección, e
contido en materia seca no
momento da recolección
das variedades de centeo.
Letras iguais dentro de
cada columna indican que
as producións non son
significativamente distintas
(Test Duncan p0,05)

Variedade	Produción				Contido
	Total (t/ha)		Media diaria (kg/ha/día)		Materia seca (%)
Palas	13,2	a	94	a	28,9
Petkus	10,8	b	70	b	26,1
Rapid	10,0	b	59	c	25,1
MEDIA	11,2		73		26,9

Táboa 7.

Produción de materia seca
total e media diaria entre a
sementa e a recolección, e
contido en materia seca no
momento da recolección
das variedades de tritcale.
Letras iguais dentro de
cada columna indican que
as producións non son
significativamente distintas
(Test Duncan p0,05)

Variedade	Produción				Contido
	Total (tha)		Media diaria (kg/ha/día)		Materia seca (%)
Titania	14,6	a	94	abc	31,9
Trujillo	14,6	a	98	ab	29,1
Tritano	14,4	ab	102	a	27,7
S. Cierva	13,9	ab	93	abcd	31,2
S. Almaraz	13,6	abc	91	bcd	29,4
Noe	13,0	bcd	80	efg	34,7
Galgo	12,3	cde	87	cde	28,9
Camarma	11,6	def	75	fg	31,8
Trijan	11,0	ef	74	g	27,6
Tentudía	10,3	f	76	fg	29,9
MEDIA	12,6		86		30,1

Cereais: conclusiones

Dentro de cada especie, as distintas variedades ensaiadas mostraron grandes diferenzas en precocidade do espigado, altura da planta, produción total e media diaria.

Atopáronse diferenzas importantes entre as variedades de avea con respecto á rixidez do talo, o que pode estar relacionado coa súa capacidade como titores.

As variedades máis precoces foron as de tritcale e as máis tardías as de avea, aínda que hai un certo solapamento entre as especies.

As maioría dos triticales mostraron unha talla menor que as aveas e os centeos.

As producións conseguidas oscilaron entre 10 e 14,6 t/ha de MS, o que pode cubrir o obxectivo daqueles gandeiros que aspiren a utilizar un cultivo de inverno aproveitado nun só corte para ensilar.

VARIEDADES DE CHÍCHARO

Estudáronse 10 variedades de chícharos. O deseño experimental foi de bloques ao chou con 5 repeticións. A dose de semente foi de 100 sementes por m². Todas as variedades se sementaron en mestura con 150 sementes por m² de tritcale cv. 'Senatrit', que actuou de titor. A parcela elemental foi de 6,75 m de longo e 1,36 de ancho. Os experimentos sementáronse o 28/12/01, en Mabegondo-Abegondo (A Coruña), na zona costeira, a 150 m de altitude.

Precocidade de floración e estado de desenvolvemento das distintas variedades

O inicio da floración oscilou entre o 1 de abril e o 14 de maio, variación que se traduciu nun estado distinto de desenvolvemento das vaíñas o 8 de maio, momento do corte (Táboa 8).

Táboa 8.
Datas de inicio de floración
das variedades e estado
de desenvolvemento
das vaíñas das distintas
variedades de chícharo

Variedade ¹	Data	Estado vaíñas
Cosmos	01/04	Cheas
Azur	06/04	Cheas
Elegant	08/04	Cheas
Canis	12/04	Cheas
Odalett	16/04	Cheas
Celine	17/04	Cheas
GB2	22/04	Planas
Grande	22/04	Planas
Forrimax ²	14/05	Algunha flor
Gracia ²	14/05	Algunha flor

¹ Data determinada nas parcelas sementadas en liñas, parte das cales se mantiveron sen cortar ata o 21 de maio. Data de sementa 28/12/01

² Na data de corte (08/05/2002) había algunha flor nas parcelas cortadas, pero non estaban aínda no inicio de floración.

Produción

A produción total oscilou entre un máximo de 11 t ha⁻¹ (variedade Canis) e un mínimo de 8,4 t ha⁻¹ (variedade Gracia), cunha tendencia a unha menor produción a medida que as variedades son máis tardías, o que é dalgún modo esperable porque están máis lonxe de completar o seu ciclo de crecemento (Táboa 9). En todo caso, a elección hai que facela variedade a variedade, independentemente do seu grao de precocidade, porque a variedade Azur é significativamente menos produtiva que a Canis, malia ser lixeiramente máis precoz.

Composición botánica e contido en proteína

A contribución do chícharo á formación do rendemento foi alta en todos os casos, oscilando entre o 53 % e o 73 %, o que repercutiu no contido en proteína bruta da mestura, que se moveu entre o 14,2 % e o 17 % (Táboa 9).

*Contido en
humidade*

O contido en materia seca da forraxe cultivada, que variou entre o 16;3 % (variedade Odalet) e o 20,7 %, foi en xeral baixo, o que limita a súa ensilabilidade sen secado previo (Táboa 9).

Táboa 9.

Producción total (MS, tha), índice de produción (IP, 100= 11, produción de Canis), composición botánica (Triticale=T, Chícharos=C, Outras especies=Ou) sobre MS, contido en materia seca (MS, %), e contido en proteína bruta (PB, % MS) das variedades de chícharo mesturadas con triticale.

	Inicio	Producción MS			C. Botánica %			MS	PB
Variedade	Floración	tha	IP		T	G	Ou	%	%
Cosmos	01/04	10,6	96	ab	26	69		19,0	15,3
Azur	06/04	9,1	83	bc	39	5		20,7	14,8
Elegant	08/04	9,8	89	abc	37	2	2	19,9	14,7
Canis	12/04	11,0	100	a	27	71	2	17,9	16,1
Odalett	16/04	10,1	84	abc	28	71	1	16,3	17,5
Celine	17/04	9,3	91	abc	26	73	1	20,3	14,2
GB2	22/04	8,8	88	bc	47	53	0	17,8	15,4
Grande	22/04	9,7	80	abc	36	63	1	16,7	17,0
Forrimax	14/05	9,8	89	abc	28	71	1	16,8	16,4
Gracia	14/05	8,4	76	c	32	68	0	18,2	16,6

Letras iguais dentro de cada columna indican que as producións non son significativamente distintas (Test Duncan p0,05)

*Chícharos:
conclusiones*

Desde o punto de vista produtivo, a elección hai que facela variedade a variedade, independentemente do seu grao de precocidade.

Pola súa mellor aptitude para ensilar é preferible elixir variedades precoces, porque teñen un maior contido en materia seca a principios de maio. En todo caso, todas as variedades teñen un baixo contido en materia seca, polo que é necesario facer un secado previo da forraxe no campo antes de metela no silo.

Hai unha gran diferenza entre variedades no tamaño da semente. Isto hai que telo en conta porque a dose en kg/ha para conseguir o mesmo número de plantas pode variar de metade a dobre, o que encarece os gastos de produción.

SEMENTA SIMULTÁNEA DE PRADEIRAS BAIXO TRITICALE+CHÍCHARO EN CULTIVO ECOLÓXICO

O 3 de abril de 2003 sementáronse dúas parcelas da granxa 'Arqueixal' de produción de leite ecolóxico, situada en Alba (Palas de Rei, Lugo), sobre solos de granito a 450–500 m de altitude, cunha mestura de raigrás inglés, raigrás híbrido e trevo branco. Logo de sementar a pradeira, sementouse unha mestura de triticale e chícharo cunha sementadora de cereais, de modo que quedaron 4 franxas lonxitudinais duns 3 m de ancho sen sementar en cada parcela, co obxecto de comparar o establecemento da pradeira nas zonas con e sen triticale+chícharo. As franxas con triticale+chícharo, tamén lonxitudinais, tiñan un ancho que oscilaba entre 10 e 20 m, dependendo do ancho total da parcela.

Establecéronse dous tratamentos con catro repeticións: 1) Pradeira soa 2) Pradeira mesturada con triticale e chícharo.

Logo da colleita de triticale e chícharo, a pradeira establecida aproveitouse en pastoreo ata o final da estación de crecemento en 2003. En 2004 as pradeiras aproveitáronse en pastoreo, dando un corte para ensilar na primavera. En 2004 as pradeiras das franxas sementadas con pradeiras soamente non se distinguían visualmente das sementadas con triticale+chícharo.

Sementa de pradeiras con triticale+chícharo: Conclusiones

É posible establecer con éxito pradeiras sementándoas simultaneamente con triticale+chícharo en sementas de primavera.

É necesario ensaiar tamén a sementa simultánea no outono para ver se se pode sacar a mesma conclusión.

DEFENSA DO MILLO CONTRA A VEXETACIÓN ESPONTÁNEA NO CULTIVO ECOLÓXICO

O cultivo ecolóxico non permite o uso de herbicidas para a eliminación de vexetación espontánea. Permítese soamente o uso de métodos mecánicos ou o control por chama ou infravermellos

Os ensaios localizáronse nas leiras sinaladas na Táboa 10 da granxa Arqueixal (Alba, Palas de Rei, Lugo) a 450-500 m de altitude, sobre solos de orixe granítica.

Tratamentos: 1) Testemuña, sen labores de mondar, 2) Gradeo con bancada de púas, 3) Gradeo con bancada de púas seguido de monda con cultivador. O gradeo fíxose cando o millo tiña uns 4-5 cm de altura e a monda cando tiña uns 15-20 cm. A bancada actuou sobre toda a superficie do chan traballando tanto nas entreliñas (rúas) como dentro de cada liña. A monda, pola contra, afectou soamente as entreliñas.

As leiras experimentais clasificáronse en 4 categorías (graos de dificultade) desde o punto de vista do control da vexetación espontánea (malas herbas) por medios mecánicos (Táboa 10).

Táboa 10.
Leiras experimentais,
con indicación do seu
historial de cultivo e
grao de dificultade
para a loita contra a
vexetación espontánea.

Leira	Historial de cultivo ¹	Grao de dificultade
Leira Sorribas II	Pradeira ata 2001	Moi fácil
Castro de Fóra	Millo forraxe en 1999, centeo para gran en 1999/2000, centeo para forraxe en 2000/2001	Fácil
Castro de Dentro	Pradeira ata 1999, millo forraxe 1999, centeo forraxe 1999/2000, millo forraxe 2000 (sen herbicida)	Difícil
Leira Sorribas I	Centeo forraxe 1999/2000, millo forraxe 2000 (sen herbicida)	Moi difícil

1) Non se utilizaron herbicidas a partir de xuño de 1999

O resultado máis sobresaínte é o efecto tan positivo que tivo a operación de gradeo con Vertikator “” sobre o control das malas herbas, e o consecuente desenvolvemento do millo. Os resultados resaltan o interese da rotación, polo que se debe evitar o cultivo do millo en anos consecutivos sobre a mesma parcela, sobre todo se non se aplican herbicidas porque se incrementa a poboación das especies nativas asociadas ao cultivo do millo. O mellor cultivo previo é, sen dúbida, a pradeira sementada en rotación, porque axuda a diminuír a poboación de sementes das plantas que crecen no verán co millo.

Defensa do millo
contra a vexetación
espontánea.

CONCLUSIÓNS

O gradeo cando o millo ten 4-5 cm é unha operación moi eficaz para a loita contra as malas herbas.

Debe evitarse o cultivo de millo tras millo en anos consecutivos.

A pradeira é un excelente cultivo previo para diminuír o problema das malas herbas no cultivo do millo ecolóxico.

PRODUCCIÓN, UTILIZACIÓN E CONSERVACIÓN DO TRIGO E CENTEO AUTÓCTONOS

Proxecto: PGIDT03RAG50306PR

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Juan Piñeiro Andión (coordinador)

Roberto Suárez Vázquez

Luis Costal Andrade

Luis Urquijo Zamora

Ernesto González Arráez

Financiado por:

Plan Galego de Investigación e

Desenvolvemento Tecnolóxico, Xunta de Galicia

OBXECTIVOS E RESULTADOS

O proxecto desenvolveuse a través dos cinco obxectivos sinalados a continuación. En cada un deles describíense as actividades e resultados conseguidos:

1. Solicitar en 2003 o rexistro da variedade seleccionada na Oficina Española de Variedades Vexetais

A solicitude de inscrición da variedade seleccionada, denominada 'Callobre', presentouse en xullo de 2003. A OEVV realizou ensaios de valor agronómico en Abegondo (A Coruña), A Pobra do Brollón (Lugo) e Xinzo de Limia (Ourense) nas campañas 2003-04 e 2004-05, nas que 'Callobre' foi comparada coas variedades 'Etecho', 'Isengrain', 'Cracklin', 'Marius' e 'Soissons'. Estes datos serviron para completar os estudos de identificación e homoxeneidade feitos polo INIA no seu Laboratorio de Madrid e Leira de Aranjuez. Coa base en todos os datos dispoñíbeis, a Comisión Nacional de Estimación de Cereais propuxo a inclusión de 'Callobre' na Lista de Variedades de Trigo Brando de España, segundo oficio da OEVV do 11/11/2005 dirixido ao CIAM. Despois dun longo proceso de publicidade en todos os países da UE, 'Callobre' foi rexistrada o 24/08/2006 (Orde APA/2749/2006 do 24/08/2006, BOE 07/09/2006). Na Campaña 2005-06, despois de recibido o oficio da OEVV, sementáronse 1670 kg de semente de base de 'Callobre', que dou unha produción de semente certificada R1 de 16.800 kg.

2. Profundar no estudo da agronomía e calidade fariño-panadeira do trigo galego

Na campaña 2005-06 establecéronse varios ensaios nos que se estuda o efecto da fertilización nitrogenada e o manexo sobre a produción e a calidade fariño-panadeira do trigo galego. Por ser un trigo de talla alta, ten unha alta sensibilidade ao encamado, e, a diferenza das variedades convencionais, non acepta doses altas de fertilización nitrogenada, polo que é necesario estudar este factor con detalle, asociado a súa combinación con ausencia ou presenza do despunte antes do inicio do encanado. Os primeiros datos son de 2006, polo que están pendentes de interpretación.

3. Recollida e caracterización dos ecotipos de trigo e centeo para evitar a erosión xenética

Ao final deste proxecto tiñáanse recollidos e caracterizados 87 ecotipos de trigo e 53 de centeo, procedentes de 44 e 33 municipios de Galicia, respectivamente. Tanto no trigo coma no centeo observouse unha gran variabilidade en altura de planta, tamaño de espiga, resistencia a enfermidades e precocidade do espigado, o que indica un gran potencial para a selección e creación das novas variedades. A semente recollida gardouse na cámara frigorífica a baixa temperatura e humidade para a súa conservación a longo prazo, pasando a formar parte do Banco de Xermoplasma do CIAM.

4. Estudo do proceso de elaboración do pan galego

Durante a vixencia do proxecto visitáronse 83 panaderías na provincia da Coruña, 130 en Lugo, 248 en Pontevedra e 82 en Ourense, para entrevistar os panadeiros e encher unha enquisa coa que se pretende coñecer o proceso de elaboración do pan galego. Da análise das respostas, destaca o seguinte:

- a) *A maioría son panadeiros artesáns ou artesáns e industriais, cunha produción media diaria de 300 a 400 kg de pan por panadería.*
- b) *As características que definen e diferencian o pan galego son:*
 - 1) *Na súa composición debe entrar imprescindiblemente unha porcentaxe de fariña de trigo galego, que se sitúa entre o 20 e o 50%, e debe usarse fermento á parte do lévedo biolóxico.*
 - 2) *A elaboración é manual. En todo o proceso de panificación utilízase só unha amasadora, predominando a amasadora de brazos.*
 - 3) *A fermentación é longa e realízase en dúas etapas polo menos, en artesa e en táboa.*
 - 4) *A duración de cocción é duns 60 minutos por kg de pan, e faise maioritariamente en fornos de pisos quentados a leña.*
- c) *Os panadeiros sinalan como problema principal a falta de unha subministración axeitada da fariña do país.*
- d) *Sinalan como principal virtude do pan galego o seu sabor, moi apreciado polos consumidores.*

OUTROS RESULTADOS

Creación da Asociación de Produtores de Trigo Callobre (APROCA).

En 2004 creouse APROCA, constituída por 10 agricultores de Xinzo de Limia que veñen producindo trigo do ecotipo Callobre (do que foi seleccionada a variedade 'Callobre') desde o ano 1998. A partir da campaña 2007-08 APROCA producirá xa da orde de 300 toneladas de trigo con semente certificada da variedade 'Callobre', co que se culmina plenamente o obxectivo de utilizar unha variedade rexistrada de trigo galego na fabricación de pan galego.

Creación dun itinerario de transferencia tecnolóxica

Neste momento existe un itinerario de transferencia tecnolóxica que empeza pola produción da semente certificada no CIAM para rematar na entrega de fariña nas panaderías que a soliciten. A laboura de CALFENSA consiste en: 1) Mercar a semente certificada producida no CIAM, 2) Xestionar a multiplicación desta semente polos agricultores de APROCA e mercar os agricultores toda as súas producións a 0,24 euros/kg (o dobre do prezo que o trigo común ten no mercado), 3) Levar o trigo a un muíño concertado, de Carral (A Coruña), para a súa moenda, 4) Subministrar a fariña aos panadeiros para a que a utiliza a empresa concertada Fariñas El Molino.

MARCO DO PROXECTO

O proxecto enmárcase nun convenio vixente asinado pola Consellería do Medio Rural (antes Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria), a Federación Galega de Panaderías (FEGAPAN) e CALFENSA PROYECTOS S. L. (antes SEMENTES DE GALICIA). FEGAPAN actou de promotora do proxecto e CALFENSA de empresa xestora da multiplicación do trigo en explotacións agrícolas de Xinzo de Limia, da súa moenda para convertelo en fariña, e da subministración da fariña os panadeiros. Pola súa parte, CALFENSA foi a creadora da Asociación de Produtores de Trigo Callobre, antes mencionada.

RECOLECCIÓN, MULTIPLICACIÓN E CARACTERIZACIÓN DOS RECURSOS FITOXENÉTICOS DE GRAMÍNEAS DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

Proxecto: RF99-018-C1

Ano de inicio: 1999

Ano de remate: 2002

Investigadores:

José Alberto Oliveira Prendes (coordinador),

Ernesto González Arráez

Juan Piñeiro Andión

Luis Costal Andrade

Ruth Lindner Selbman

Álvaro García de Izaguirre

Matías Mayor López

Juan José Lastra Menéndez

Julio Enrique López Díaz

Margarita Lema Márquez

Financiado por: INIA

INTRODUCCIÓN

O obxectivo final de toda colección de recursos fitoxenéticos é o de representar o mellor posible a maior parte da diversidade presente nunha zona determinada. Cando se iniciou este proxecto conservábanse no Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) 479 mostras de gramíneas e leguminosas pratenses (293 son españolas) e na Misión Biolóxica de Galicia (MBG) 498 mostras de *Dactylis glomerata* (dáctilo). Considerando a orixe xeográfica das mostras, pódese comprobar o seguinte: no caso do *Lolium perenne*, o 56,7% procede de Galicia, en *Lolium multiflorum*, esta porcentaxe supón o 55,5 % e para a *Festuca arundinacea* representa o 30,3%. No *Dactylis glomerata*, das 498 mostras o 97,6% son galegas. Destes datos obsérvase que a colección de recursos fitoxenéticos de gramíneas pratenses representa moi ben a Galicia, pero necesitaría verse completada con máis mostras do norte de España (Asturias, León e Cantabria) e en particular da Cordilleira Cantábrica, pois o número das procedentes desta zona é case inexistente. Por todo iso considérase aconsellable realizar unha recollida dos recursos fitoxenéticos das gramíneas forraxeiras e cespitosas nesta zona co fin de completar a xa existente.

OBXECTIVOS XERAIS DO PROXECTO

- 1.- Recolección dos recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica.
- 2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) e da Misión Biolóxica (MBG) cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder xerminativo.
- 3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG.
- 4.- Establecemento de coleccións nucleares (core collections) iniciado no proxecto RF95-017.C2.

ESTRUTURA

O proxecto coordinado subdividiuse en tres subproxectos complementarios entre si, que foron os seguintes:

- Suproxecto RF99-018-C2 de Asturias, desenvolvido polo Departamento de Bioloxía de Organismos e Sistemas da Universidade de Oviedo, que levou a cabo o traballo de campo de recolección das especies.
- Suproxecto RF99-018-C1 do CIAM, que realizou a caracterización, multiplicación e conservación das especies colleitas diferentes de *Dactylis glomerata* e doutras previamente existentes no seu banco de xermoplasma.
- Subproxecto RF99-018-C3 da MBG, que realizou a recollida, caracterización, multiplicación e conservación das mostras colleitas de *Dactylis glomerata*.

RESULTADOS OBTIDOS

1.- RECOLECCIÓN DOS RECURSOS FITOXENÉTICOS DE GRAMÍNEAS FORRAXEIRAS E CESPITOSAS DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

A recolección de mostrás correu a cargo dos investigadores da Universidade de Oviedo e da MBG.

En canto aos traballos realizados pola Universidade de Oviedo, o número de mostrás recollidas é o que se especifica a continuación:

- Ano 1999: Recollida de trinta e tres mostrás dos xéneros *Festuca*, *Lolium*, *Phleum*, *Cynosurus* e *Avena*.
- Ano 2000: Recollida de cento trinta e seis mostrás dos xéneros *Agrostis*, *Antoxanthum*, *Arrhenatherum*, *Helictotrichum*, *Holcus*, *Lolium*, *Micropirum*, *Koeleria*, *Poa*, *Cynosurus*, *Festuca*, *Agropyrum*, *Avena*, *Brachipodium*, *Bromus*, *Deschampia*, *Digitaria*, *Pipthapterum*, *Pseudarrhenatherum* e *Trisetum*. Achéganse os datos do pasaporte no Cadro nº 1.
- Ano 2001: Durante o terceiro ano do proxecto seguíronse recollendo datos sobre a distribución xeográfica das gramíneas da Cordilleira Cantábrica, e revisáronse para iso varios herbarios. Tamén se tomou nota das publicacións científicas en revistas e dalgúns teses doutorais inéditas. Nalgúns casos consultouse o herbario privado de Manuel Laínz na Universidade Laboral de Xixón, concretamente para confirmar como novidade en Asturias *Agrostis hesperica*, Romeu García, Branca & Morais Torres, na Serra da Bobia nunha turbeira da Garganta (Vegadeo).

A MBG dedicouse exclusivamente á recollida de especies do xénero *Dactylis*. Do total das 149 poboacións colleitas, 41 foron recollidas en diferentes zonas do centro e norte da provincia da Coruña para completar a colección galega desta planta. De igual modo, 125 poboacións colleitáronse en Asturias e Cantabria, principalmente ao longo da Cordilleira Cantábrica, en altitudes comprendidas entre os 50 e os 1670 m. O profesor Matías Maior, da Universidade de Oviedo, tamén enviou para a súa conservación no Banco de Xermoplasma da Misión Biolóxica de Galicia 19 poboacións, das cales 15 son da subespecie *glomerata* e 4 da subespecie *hispanica*.

2.- MULTIPLICACIÓN DAS MOSTRAS DA COLECCIÓN DE RECURSOS FITOXENÉTICOS DO CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO (CIAM) E DA MISIÓN BIOLÓXICA (MBG) CUXA SEMENTE ESTEA PERDENDO VIABILIDADE E PODER XERMINATIVO

No CIAM realizouse durante os anos 1999, 2000 e 2001 a multiplicación das especies recollidas co fin de que estivesen dispoñibles para a súa posible valorización nos programas de mellora xenética. Das especies recollidas en 1999 enviáronse ao Centro de Recursos Fitoxenéticos (CRF) do INIA 49 mostrás.

Todos os anos tamén se multiplicaron de 20 a 25 poboacións do xénero *Dactylis* procedentes da MBG. Só cando o número de plantas xerminadas, por falta de viabilidade ou por perda do poder xerminativo, era moi escaso, estas multiplicáronse na MBG en caixóns. Das poboacións multiplicadas, todos os anos se enviaron 3.000 sementes ao CRF para a creación dunha colección base.

3.- CARACTERIZACIÓN PRIMARIA DAS GRAMÍNEAS UTILIZANDO UN PROTOCOLO COMÚN NO CIAM E NA MBG

A caracterización realizouse seguindo os descritores do International Board of Plant Genetic Resources (IBPGR), na actualidade IPGRI. Os datos do pasaporte das poboacións do xénero *Festuca* e *Poa* estudadas no CIAM son os que aparecen no Cadro 12. Ademais destas, caracterizáronse outras poboacións presentes no Banco de Xermoplasma do CIAM: 83 de *Lolium perenne*, 30 de *Festuca arundinacea*, 51 de *Lolium multiflorum* e 5 de *Lolium rigidum*.

Na MBG caracterizáronse en total 102 poboacións, tamén se toman as dimensións da folla bandeira e da lígula e algunhas poboacións isoenzimaticamente para a súa determinación taxonómica. Na avaliación empregáronse como testemuñas tres cultivares, Ártabro, Prairial e Lúa.

4.- ESTABLECEMENTO DAS COLECCIÓN NUCLEARES (CORE COLLECTIONS) INICIADO NO PROXECTO RF95-017-C2

No CIAM levouse a cabo a comparación de diversas metodoloxías para a creación de coleccións nucleares (*core collections*) representativas da diversidade xenética das coleccións conservadas. Os valores medios das variables agronómicas empregáronse para comparar seis métodos de creación de coleccións nucleares, mediante a combinación de procedementos multivariantes, selección ao chou, índices de diversidade e máxima contribución á inercia da nube de puntos nunha análise de compoñentes principais.

Na MBG, coa caracterización de 58 poboacións do xénero *Dactylis*, estableceuse unha colección núcleo no ano 2000 que representaba os catro ecotipos de dáctilo galegos. Os caracteres que se empregaron foron a data do espigado, lonxitude e anchura da folla bandeira e a lonxitude da lígula da folla bandeira.

1.- RECOLECCIÓN DOS RECURSOS FITOXENÉTICOS DE GRAMÍNEAS FORRAXEIRAS E CESPITOSAS DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

a) Información científica e técnica

Logo da experiencia destes tres anos de recollidas realizadas pola Universidade de Oviedo, chegouse á conclusión que para unha boa recollida de sementes de gramíneas na Cordilleira Cantábrica é preciso coñecer previamente as localidades exactas onde se atopan as poboacións destas, tomando datos sobre a súa floración e frutificación para, nos meses de xullo, agosto e setembro do ano seguinte, realizar a recolección das súas sementes en condicións óptimas de madurez.

En canto ao xénero *Dactylis*, recollido maioritariamente pola MBG, presenta citotipos diploide, tetraploide e aínda hexaploide. En Galicia os diploides atópanse no interior da rexión entre os 325 e os 800 m de altitude e principalmente ao longo do Macizo Galaico Duriense. Tamén se observou o número de cromosomas de 25 poboacións colleitas na Cordilleira Cantábrica, todas elas tetraploides, co cal se pode afirmar que nesa zona non se atopan diploides.

Na actualidade no Banco de Xermoplasma da MBG existen 825 poboacións do xénero *Dactylis*, con 2002 entradas. Atópanse poboacións diploides e tetraploides da subespecie *izcoi*, poboacións da subespecie *mariña*, da subespecie *glomerata* e algunhas da subespecie *hispanica*.

b) Posibles aplicacións

Os datos das recollidas de mostras das gramíneas servirán para o logro dunha boa cartografía destas plantas en Galicia e a Cordilleira Cantábrica.

2.- MULTIPLICACIÓN DAS MOSTRAS DA COLECCIÓN DOS RECURSOS FITOXENÉTICOS DO CIAM E DA MBG CUXA SEMENTE ESTEA PERDENDO A VIABILIDADE E O PODER XERMINATIVO

a) Información científica e técnica

A multiplicación de todas as mostras recollidas ao amparo do presente proxecto levouse a cabo nas parcelas do CIAM de Mabegondo nos campos illados, acolchados con plástico, cunha contorna de trigo ou centeo e separados 20 metros. Puxéronse de 50 a 100 plantas por poboación e campo.

b) Posibles aplicacións

A multiplicación das entradas dos bancos ou das coleccións nucleares permitirá a obtención dunha suficiente cantidade de semente, optimizando o emprego dos recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG para o seu uso na mellora, para o intercambio de semente con outros bancos de xermoplasma e outras aplicacións.

3.- CARACTERIZACIÓN PRIMARIA DE GRAMÍNEAS UTILIZANDO UN PROTOCOLO COMÚN NO CIAM E NA MBG

a) Información científica e técnica

Da caracterización realizada no CIAM observouse que para as variables estudadas, en xeral, existen diferenzas significativas entre as poboacións para todos os descritores en *Festuca* e para o 93% destes en *Poa*. Tamén se cumpre que a diversidade das poboacións de *Festuca* e *Poa* caracterizadas, medida polo coeficiente de variación, foi maior que a de testemuñas. Para rematar, os crecementos nas poboacións son inferiores que nas testemuñas. A resistencia ás enfermidades é superior nas poboacións.

As poboacións estudadas de festuca alta, raigrás inglés e italiano mostraron unha gran variabilidade agronómica. As poboacións de festuca alta tiveron un mellor comportamento agronómico que os tres cultivares comerciais utilizados como testemuñas (Fawn, Maris kasba e Estafa).

As poboacións de espigado máis precoz eran as máis produtivas e procedían de Asturias e Lugo.

No raigrás inglés a precocidade de espigado estivo correlacionada cun maior rendemento e tolerancia ás enfermidades en relación a cultivares comerciais do seu grupo de precocidade (Cropper, Talbot, Vigor, Arión, Brigantia e cultivar experimental CIAM1). O cultivar experimental CIAM1, creado a partir da poboacións locais galegas, foi o que maior produción de materia seca tivo. En xeral, as poboacións máis interesantes procederon de Galicia.

En raigrás italiano observouse unha maior tolerancia ás enfermidades nas poboacións respecto de cultivares comerciais testemuñas (Finul, Exalta, Vitesse e Promenade). As poboacións máis interesantes procedían de Cantabria, Asturias e A Coruña.

En canto ao xénero *Dactylis*, na MBG levouse a cabo unha caracterización morfoagronómica de 19 poboacións, 7 galegas e as restante da Cordilleira Cantábrica, na avaliación tamén se ten en conta as dimensións da folia bandeira no momento da urxencia floral. Utilízanse dous cultivares como testemuñas.

Doutra banda, leva a cabo unha avaliación morfolóxica e isoencimática de 12 poboacións procedentes da Cordilleira Cantábrica, 2 poboacións de Serra Nevada e unha de Navarra.

Informatizouse a colección actual nun arquivo Access. O arquivo comprende 3 táboas de datos: a Germoa.mdb é a do Instituto de Recursos Fitoxenéticos, a Germoe.mdb é a que se envía á colección europea e a Germo.mdb de uso interno.

A petición do Dr. Bryan Kindiger do Grazinglands Research Laboratory do Reno -USA, enviáronse en setembro do 2000 sementes de 12 poboacións de *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, procedentes da costa galega.

Hai algúns anos doouse semente de *Dactylis glomerata* subsp. *mariña* colleita na costa galega ao Dr. Alan Steward de Nova Zelandia o que enviou fai dous anos 10 g de semente dun híbrido resultado do cruzamento destas subespecies *mariña* con *glomerata* neocelandesa, as cales se sementaron para a súa caracterización.

b) Posibles aplicacións

Utilización dos datos de caracterización en programas de mellora para a obtención de novas variedades, aproveitando principalmente a mellor resistencia a enfermidades e o menor crecemento, para utilización en céspedes, das poboacións naturais de festucas finas e poas.

Sería interesante, tanto en festuca alta como en raigrás inglés, considerar cultivares que destacan polo súa precocidade e produción para o seu aproveitamento forraxeiro.

Introdución do cultivar experimental CIAM1 (cando estea rexistrado como variedade) nas pradeiras de media-longa duración do noroeste peninsular.

Dado que o xénero *Dactylis* é moi resistente á seca estival, pódese utilizar non só como forraxe senón tamén para evitar a erosión. *D. glomerata* subsp. *mariña* posúe alta dixestibilidade polo que ten a posibilidade de ser empregada directamente como forraxeira. Con todo, ao cruzarse con *glomerata*, algúns non florecen e embastecen con rapidez.

4.- ESTABLECEMENTO DAS COLECCIÓNS NUCLEARES (CORE COLLECTIONS) INICIADO NO PROXECTO RF95-017-C2

a) Información científica e técnica

Nas experiencias realizadas no CIAM, as coleccións de partida presentaron unha gran variabilidade agromorfolóxica e algunhas poboacións mostraron un mellor comportamento que as variedades comerciais.

De entre as estratexias de mostraxe empregadas nestas experiencias para a creación de coleccións nucleares, a máis conservativa tanto nos rangos como nas medias foi a selección das poboacións con maior contribución á inercia da nube de puntos na análise de compoñentes principais. Os métodos de selección ao azar foron os menos conservativos. Ningunha das coleccións nucleares resultou significativamente diferente das coleccións de partida mediante a comparación polo test non paramétrico de Wilcoxon.

Na MBG estableceuse unha colección núcleo no ano 2000 que representaba os catro ecotipos de dáctilo galegos.

b) Posibles aplicacións

Considérase interesante a conservación das coleccións de poboacións naturais conservadas no CIAM como material de partida en futuros programas de mellora xenética, xa que algunhas delas mostran un mellor comportamento que as variedades comerciais. As coleccións nucleares deberanse de utilizar para facer máis accesibles os bancos de xermoplasma e para mellorar a xestión destes.

Na MBG preténdese establecer unha colección núcleo coas poboacións procedentes da Cordilleira Cantábrica que se avaliaron nestes últimos anos e que conserve a diversidade xenética destas nun número máis reducido de entradas do Banco de Xermoplasma.

CARACTERIZACIÓN PRIMARIA DE ENTRADAS DOS XÉNEROS: LOLIUM, FESTUCA E DACTYLIS DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

(Proxecto coordinado)

Proxecto: Subproxecto de Galicia n.º RF02-025-C2-2

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2005

Investigadores:

Luis Costal Andrade (CIAM)

Ernesto González Arráez (CIAM)

Ruth Lindner Selbermann

(Misión Biolóxica de Galicia—CSIC)

Rosa Ana Malvar Pintos

(Misión Biolóxica de Galicia—CSIC)

Financiado por:

Instituto Nacional de Investigación e

Tecnoloxía Agraria e Alimentaria (INIA)

1. OBXECTIVOS DO SUBPROXECTO

- 1) Caracterización primaria das entradas do xénero *Dactylis* recollidas na Cordilleira Cantábrica, realizada na MBG.
- 2) Caracterización primaria das entradas dos xéneros *Lolium* e *Festuca* recollidas na Cordilleira Cantábrica, realizada no CIAM.
- 3) Multiplicación de mostras de gramíneas da Cordilleira Cantábrica do CIAM e da MBG.
- 4) Adaptación das coleccións nucleares do CIAM e a MBG coas novas mostras caracterizadas.

2. RESULTADOS ALCANZADOS NO PROXECTO

2.1. MATERIAL DO XÉNERO DACTYLIS

2.1.1. Multiplicación

A multiplicación levouse a cabo no CIAM, con 50-100 plantas por poboación, en parcelas illadas rodeadas de trigo de cana alta e cunha separación entre parcelas de 20 m.

Ano 2003. Multiplicáronse 13 poboacións do xénero *Dactylis*, todas elas tetraploides ($2n=4x=28$), procedentes da Cordilleira Cantábrica, fóra dunha de Galicia (Mg0165). Procedeuse á limpeza da semente e enviáronse 3 g ao CRF (INIA) de Alcalá de Henares, aproximadamente 2000 sementes de cada poboación.

Poboación	Semente (g)	Poboación	Semente (g)
Mg0165	75,73	Mg1704	28,56
Mg1738	67,33	Mg1777	181,22
Mg1720	70,20	Mg1711	102,36
Mg1835	131,81	Mg1790	9,96
Mg1816	62,03	Mg1759	37,19
Mg1810	17,58	Mg1735	59,91
Mg1827	69,05		

Ano 2004. Multiplicáronse 23 poboacións do xénero *Dactylis*, sendo dez poboacións galegas, dúas pertencen á subespecie *lzcoi* diploide ($2n=2x=14$). As trece poboacións restantes foron colleitas na Cordilleira Cantábrica. Procedeuse á limpeza da semente e enviáronse 3 g ao CRF (INIA) de Alcalá de Henares, aproximadamente 2000 sementes de cada poboación. Debido ás anormais condicións climáticas no inverno-primavera, moitas plantas non chegaron a florecer. Catro poboacións multiplicáronse en caixóns na MBG por falta de suficientes plantas.

Poboacións	Semente (g)	Poboacións	Semente (g)
Mg0754	37,2	Mg1869	15,8
Mg0778	33,4	Mg1889	28,3
Mg0840	68,8	Mg1903	3,6
Mg0933	34,5	Mg1912	4,2
Mg1294	217,9	Mg1923	56,7
mg1363	77,9	Mg1931	14,9
Mg1395	247,4	Mg1957	20,1
Mg1479	188,9	Mg1965	4,7
mg1544	83,1	Mg1750	2,8
Mg1825	3,3	Mg1637	203,4
Mg1843	38,1	Mg1751	4,4
Mg1855	2,9		

mg = *lzcoi* diploides ($2n=2x=14$)

Ano 2005. Multiplicáronse 19 poboacións do xénero *Dactylis*, sendo dezasete poboacións da subespecie *glomerata* e dúas da subespecie *hispánica* (Mg1840 e Mg1849). Procedeuse á limpeza da semente e enviáronse 3 g ao CRF (INIA) de Alcalá de Henares, aproximadamente 2000 sementes de cada poboación.

Poboacións	Semente (g)	Poboacións	Semente (g)
Mg1740	166,26	Mg1900	33,66
Mg1813	270,10	Mg1907	227,03
Mg1825	182,43	Mg1912	265,56
Mg1840	131,16	Mg1928	345,12
Mg1849	41,86	Mg1935	290,83
Mg1857	534,44	Mg1943	127,76
Mg1861	99,67	Mg1969	326,30
Mg1873	144,35	Mg1983	307,17
Mg1883	186,82	Mg1997	47,56
Mg1886	253,13		

2.1.2. Caracterización

Caracterizáronse 39 poboacións do xénero *Dactylis* tendo en conta os seguintes caracteres morfolóxicos: urxencia floral (en días a partir do 1 de abril), lonxitude e anchura da folla bandeira en cm, área da folla bandeira (lonxitude x anchura) en cm² e lonxitude da lígula en cm.

Os xenotipos sementáronse en bandexas de alvéolos no invernadoiro o 10 de outubro de 2003 e transplantáronse a un campo de ensaio na MBG o 15 de xaneiro de 2004. O deseño experimental foi en bloques completos ao chou con dúas repeticións de 10 plantas/poboación e repetición.

Valores medios das variables estudadas nos 40 xenotipos
(39 poboacións e o cultivar testemuña Artabro):

Poboacións	Urxencia floral	Lonxitude folla bandeira	Anchura folla bandeira	Área folla bandeira	Lonxitude lígula
Mg1221	26,50	11,50	0,85	9,77	1,44
Mg1998	24,50	13,97	0,93	12,99	1,12
Mg1900	32,30	15,76	0,97	15,29	1,33
Mg1855	33,60	22,05	1,05	23,15	1,58
Mg0753	42,30	13,41	0,97	13,01	1,42
Mg1964	32,30	12,36	0,97	11,99	1,10
Mg1997	24,50	11,72	0,87	10,20	1,38
dh0642	31,60	7,07	0,52	3,68	1,20
Mg1983	22,80	25	1,23	30,75	1,56
Mg1824	25,50	13,54	0,91	12,32	1,23
dh1230	35,00	6,63	0,54	3,58	0,82
Mg1912	31,00	16,65	0,89	14,82	1,17
Mg0781	30,40	12,91	0,81	10,46	1,36
Mg1750	23,80	12,59	0,95	11,96	1,2
Mg1701	31,50	8,81	1,23	10,84	1,45
Mg1087	34,20	14,44	1,02	14,73	1,37
Mg1825	21,80	21,69	0,99	21,47	1,28
Mg1412	28,30	18,08	0,98	17,72	1,34
Mg1873	35,60	15,01	0,76	11,41	0,95
dh1675	33,80	10,19	0,75	7,64	1,19
Mg1694	50,67	11,61	0,98	11,38	0,93
Mg1496	46,58	18,57	0,97	18,18	0,83
dh1838	37,50	12,41	0,73	9,05	0,66
Mg1518	41,89	15,44	0,89	13,75	0,93
Mg1448	49,12	28,69	0,97	27,82	1,12
Mg 956	40,10	8,36	0,73	6,14	0,80
Mg1784	40,47	12,93	0,73	9,26	0,64
Mg1797	52,33	18,75	0,77	14,44	0,91
Mg1785	44,30	7,10	0,48	3,48	0,50
mg1343	41,61	11,77	0,88	10,66	0,59
Mg1697	52,33	21,65	0,98	20,51	0,89
Mg1315	40,89	10,05	0,91	9,49	0,70
Mg1732	43,28	13,78	0,76	10,34	0,68
dh1836	36,91	19,31	0,96	18,54	0,84
Mg 431	43,22	13,25	0,80	10,89	0,63
Mg1832	46,21	15,10	0,84	13,28	0,66
Mg1535	38,22	13,06	0,82	10,82	0,60
Mg1812	50,90	19,50	0,84	17,53	0,75
Mg1796	41,50	14,87	0,81	12,19	0,78
Ártabro	39,86	11,55	0,84	9,92	0,73

mg = *Dactylis glomerata* subespecie izcoi diploide,
dh = *Dactylis glomerata* subespecie hispánica, tetraploide.

2.1.3. Adaptación da colección nuclear do xénero *Dactylis* da MBG

As mostraz caracterizadas na Cordilleira Cantábrica xuntáronse ás mostraz xa caracterizadas nos anos anteriores na MBG, formando unha colección total de 89 poboacións do xénero *Dactylis* incluíndo a variedade comercial "Ártabro".

A partir da matriz das correlacións entre as medias dos caracteres sinalados, fíxose unha análise clúster poboacional co método UPGMA. Do dendograma resultante obtivéronse 7 grupos poboacionais, entre os que se seleccionaron nove poboacións representativas da diversidade total da colección.

2.2. MATERIAL DOS XÉNEROS *LOLIUM* E *FESTUCA*

2.2.1. Multiplicación

Anos 2003 e 2004. As poboacións multiplicadas foron as seguintes:

NUMBA1	XÉNERO	ESPECIE	PROVINCIA	LOCALIDADE	SEMENTE 2003 (g)	SEMENTE 2004 (g)
1207	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	León	Sena de Luna	150	172
1210	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Porto da Garganta	55	178
1238	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Canales de Cabrales	635	369
1239	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Mestas de Con (Cangas de Onís)	1.315	393
1240	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Area Recreativa de Pesoz	530	468
1241	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	León	Portilla de la Reina (Riaño)	65	518
1242	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	San Martín de Oscos	135	684
1249	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Corao (Cangas de Onís)	143	923
1250	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Carreña de Cabrales	230	812
1251	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Canales de Cabrales	236	872
1294	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Cardeo (Mieres)	93	966
1295	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	San Martín de Oscos	39	1.278
1296	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Lugo	Villaframil (Ribadeo)	55	1.128
1297	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Ricabo (Quirós)	118	0
1321	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Figaredo. Mieres	45	40
1322	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Cardeo. Mieres	345	278
1323	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	La Enseca (Morcín)	115	342
1324	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	San Martín de Oscos	205	163
1325	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Nafarea. Vegadeo	1.675	17
1326	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Talarén. Navia	975	836
1327	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Sta. Marina (Barcena de Quirós)	85	408
1328	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Busloñe. Sta Eulalia de Morcín	15	265
1329	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	La Foz de Morcín	75	92
1330	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Tanes 1	30	350
1331	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Tanes 2	125	100
1332	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Ricabo. (Quirós)	65	441
1333	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Soto de Caso (Caso)	260	354
1334	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Ponte de Penacova.	35	492
1335	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Piedraceda.	225	275
1336	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Salgueiras	75	803
1337	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Navia	185	0

2.2.2. Caracterización

En total caracterizáronse 19 poboacións de *Lolium perenne*, 13 de *Lolium multiflorum* e nove de *Festuca arundinacea*.

As testemuñas utilizadas foron cultivares comerciais de raigrás inglés: “Brigantia”, “Yatsin”, “Condesa e” “Labrador”; de raigrás italiano: “Vitesse”, “Promenade” e “Exalta”; e de festuca alta: “Fawn” e “Estafa”. O deseño experimental foi de bloques completos ao chou con tres repeticións e 10 plantas por poboación e repetición. A separación entre liñas e entre plantas foi de 50 cm.

Os descritores utilizados foron os seguintes:

DESCRITOR	DESCRIPCIÓN	ESCALA
CRE	Crecedemento en espigado	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
CRO	Crecedemento no outono	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
CRP	Crecedemento na primavera	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
CRI	Crecedemento de inverno	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
HAB	Hábito de crecedemento	1 = prostrado, 5 = erecto
DES	Data do espigado	en nº de días a partir do un de marzo
AIN	Abundancia de inflorescencias en espigado	1 = baixa, 5 = alta
ENF	Tolerancia a enfermidades	1 = moi sensible, 5 = moi tolerante

Valores medios das poboacións de *Festuca arundinacea*

NUMBA1	DES	CRO	CRI	CRP	CRE	AIN	ENF	HAB
1223	45,01	2,60	2,18	2,87	3,05	2,91	3,19	3,02
1224	40,76	2,91	2,67	3,07	2,9	3,03	3,21	3,19
1249	44,85	3,06	2,91	3,65	3,6	3,33	3,58	3,16
1250	49,35	3,25	2,98	3,48	3,62	3,13	3,58	2,98
1251	48,20	3,36	3,15	3,77	3,86	3,41	3,62	2,98
1294	47,28	3,66	3,30	4,06	3,71	3,81	3,64	3,11
1295	44,62	3,03	2,75	3,47	3,31	2,84	3,43	3,01
1296	50,55	2,90	2,79	3,09	3,20	3,01	3,38	2,75
1297	57,98	2,01	1,65	2,23	2,22	2,79	3,63	3,12
Fawn	43,05	2,22	2,08	3,13	2,65	2,84	3,02	2,98
Estafa	47,45	2,85	2,52	3,41	3,45	3,29	3,58	3,02

Valores medios da caracterización das poboacións de *Lolium multiflorum*

NUMBA1	DES	CRI	CRE	AIN	ENF	HAB
1205	71,30	2,37	4,02	3,38	3,40	3,48
1209	72,48	2,10	2,70	2,45	3,45	2,19
1212	71,72	3,00	4,12	3,69	3,17	3,27
1228	69,79	2,00	3,58	3,09	3,02	3,31
1238	71,39	2,79	2,91	3,30	2,73	2,69
1239	70,27	2,79	3,35	3,58	2,86	2,86
1240	74,10	3,14	3,58	2,91	3,22	2,69
1321	72,55	3,27	3,13	2,64	3,79	2,17
1322	68,72	2,33	3,09	3,51	2,12	2,84
1323	74,89	3,00	3,30	2,64	3,90	2,50
1324	71,44	2,53	2,98	3,09	2,96	2,64
1325	69,83	3,03	3,45	3,43	2,85	2,95
1326	66,39	3,52	3,44	3,51	2,83	3,07
Exalta	72,49	2,90	3,46	3,42	2,49	2,78
Vitesse	70,31	2,50	3,16	3,00	2,34	2,76
Promenade	69,97	1,86	3,81	3,30	2,71	3,58

Valores medios das poboacións de *Lolium perenne* caracterizadas

NUMBA1	DES	CRI	CRP	CRE	CRO	ENF	AIN	HAB
1204	90,67	1,81	2,32	2,85	1,93	2,02	2,55	3,00
1206	92,19	2,16	2,46	3,09	2,37	1,96	2,47	2,86
1207	96,98	2,37	3,61	3,28	2,74	3,61	2,76	3,39
1210	102,10	2,98	3,69	3,82	3,44	3,54	2,59	3,17
1211	90,86	1,94	2,13	2,97	2,14	2,35	2,60	3,04
1226	95,76	2,87	3,60	3,49	3,20	3,22	2,58	3,17
1229	92,78	1,89	2,94	3,00	1,95	2,10	2,53	2,74
1241	86,72	2,39	3,13	3,15	2,44	3,12	3,06	3,07
1242	99,60	2,55	3,43	3,26	2,84	3,22	2,80	3,02
1327	102,8	2,32	2,96	3,28	2,73	3,48	2,13	3,02
1328	91,77	2,54	3,55	3,21	3,12	3,09	2,94	2,91
1329	97,85	2,3	3,02	3,13	2,87	2,96	2,92	2,40
1330	97,00	2,04	2,55	3,12	1,92	2,87	2,56	2,84
1331	96,53	2,89	2,83	4,00	2,94	2,78	3,68	3,26
1332	94,39	3,23	4,03	3,61	3,86	3,81	3,16	2,81
1333	92,88	2,94	3,04	3,41	2,67	2,74	3,00	3,25
1334	94,71	2,81	3,65	3,25	3,08	3,20	2,92	2,81
1335	93,69	2,70	2,96	3,26	2,91	2,57	2,82	3,21
1336	92,33	2,68	3,40	3,49	2,91	3,71	2,96	2,76
Yatsin	95,78	3,17	3,83	3,46	3,53	2,85	3,07	2,97
Condesa	115,78	3,08	4,00	3,24	3,67	4,62	1,11	3,45
Labrador	97,82	2,25	2,45	3,56	2,63	4,18	2,87	3,10
Brigantia	103,8	2,94	2,88	3,59	3,02	2,91	2,87	2,12

2.2.3. Adaptación das coleccións nucleares de *Lolium perenne* e *Lolium multiflorum* do CIAM

No ano 2000 creáronse dúas coleccións nucleares de no CIAM, por parte de López e Oliveira (2000), unha de raigrás inglés (*Lolium perenne*) e outra de raigrás italiano (*Lolium multiflorum*). Neste traballo utilizáronse 74 poboacións de raigrás inglés e 42 poboacións de raigrás italiano pertencentes á colección de gramíneas pratenses do CIAM e que foron caracterizadas agronomicamente durante dous anos no CIAM. Mediante métodos estatísticos multivariados chegáronse a establecer nove grupos para o raigrás inglés e seis para o raigrás italiano. Co fin de seleccionar unha poboación representativa de cada grupo utilizouse un método de mostraxe dentro de cada grupo que primou as poboacións de maior contribución relativa á inercia da nube de puntos nunha análise de compoñentes principais.

Debido á presenza de cultivares comerciais comúns na caracterización do ano 2000 e na realizada sobre as poboacións da Cordilleira Cantábrica axustáronse os datos ás testemuñas comúns en ambas as dúas caracterizacións e realizouse unha análise multivariable con todas as poboacións, en total 93 (74 do ano 2000 + 19 do ano 2005) poboacións de *Lolium perenne* e 55 (42 do ano 2000 + 13 do ano 2005) de *Lolium multiflorum*. No caso da *Festuca arundinacea*, debido ao pequeno número de mostras dispoñibles (33) na colección do CIAM (24 do ano 2000 e 9 do ano 2005), non se creou unha colección nuclear.

3. INFORMACIÓN CIENTÍFICA E TÉCNICA PROPORCIONADA POLO PROXECTO

3.1. Multiplicación das mostras dos xéneros *Dactylis*, *Lolium* e *Festuca* da Cordilleira Cantábrica

A multiplicación das mostrás dos bancos do CIAM e da MBG permitirá a obtención dunha cantidade adecuada de semente, que facilitará o emprego dos recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG para o seu uso en mellora xenética, intercambio de semente con outros bancos de xermoplasma e o seu uso na investigación.

3.2. Caracterización primaria de gramíneas dos xéneros *Dactylis*, *Lolium* e *Festuca* da Cordilleira Cantábrica

Xénero *Dactylis*. A caracterización das poboacións de dáctilo da Cordilleira Cantábrica presentouse na XLIV Reunión da SEEP en Salamanca (Lindner, 2004).

Xéneros *Lolium* e *Festuca*. Os resultados da caracterización deste material realizada no CIAM publicáronse en varios traballos científicos (Costal *et al.*, 2004, 2005, Oliveira, 2006).

3.3. Adaptación das coleccións nucleares dos xéneros *Dactylis* e *Lolium* coas novas entradas caracterizadas

Xénero *Dactylis*. A creación da colección nuclear do xénero *Dactylis* presentouse por Lindner e Fortes (2005) na XLV Reunión Científica da SEEP en Xixón en 2005. Con base na caracterización de 89 poboacións do xénero *Dactylis* creáronse sete grupos de poboacións mediante técnicas de clasificación multivariable. Nestes grupos seleccionáronse nove poboacións para formar parte da colección nuclear. As poboacións seleccionadas foron as seguintes: Mg1709, Mg0036, Mg0729, Mm0493, Mg1217, Mg1137, Mh1838, Mg1812 e Mh1745.

Xénero *Lolium*. Na colección total das poboacións de raigrás inglés (93 poboacións) determinouse o n.º de grupos que formarían parte da colección nuclear en 10 (varianza intergrupos, varianza total = 89,4%) e na colección total de raigrás italiano (55 poboacións) en seis (varianza intergrupos, varianza total = 87,3%). Dentro de cada grupo escolleuse como poboación representativa a de maior contribución relativa á inercia da nube de puntos nunha análise de compoñentes principais. Os números (Numba1) das poboacións seleccionadas en *Lolium perenne* foron as seguintes: 0007, 0010, 0011, 0037, 0043, 0270, 0278, 1241, 1331 e 1332. Os números das poboacións seleccionadas de *Lolium multiflorum* foron as seguintes: 0307, 0320, 0371, 1212, 1205 e 1326.

Considérase interesante a conservación das mostrás representativas (coleccións nucleares) das coleccións totais dos xéneros *Dactylis* e *Lolium* ao ser os xéneros con maior número de poboacións colleitas e caracterizadas. As coleccións nucleares permiten facer máis accesibles as mostrás de sementes dos bancos de xermoplasma, así como mellorar a xestión destes.

4. PUBLICACIONES

- Costal, L., González, E., Oliveira, J.A., 2004. Caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica en Galicia. En: *Pastos y Ganadería Extensiva*. Actas de la XLIV Reunión Científica de la SEEP, pp. 511-516. Salamanca.
- Costal, L., González, E., Oliveira, J.A., 2005. Resultados medios de la caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica. . En: *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación do medio natural* (Vol. II). Actas de la XLV Reunión Científica de la SEEP, pp. 473-480. Gijón. Asturias.
- Costal, L., González, E., Oliveira, J.A., 2006. Characterisation of Cantabrian (Northwest Spain) tall fescue wild populations. En: *Grassland science in Europe*, Vol. 11, pp. 170-172. Badajoz.
- Lindner, R., 2002. *Dactylis glomerata* subespecie *hispánica* en el Norte de la península Ibérica. *Pastos*, XXXII (2), 223-231.
- Lindner, R., 2004. Recursos fitogenéticos do género *Dactylis* en el Norte y Noroeste de la Península Ibérica. En: *Pastos y Ganadería Extensiva*. Actas de la XLIV Reunión Científica de la SEEP, pp. 525-530. Salamanca.
- Lindner, R., Fortes, R., 2005. Colección núcleo do género *Dactylis* en el Norte y Noroeste de España. En: *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación do medio natural* (Vol. II). Actas de la XLV Reunión Científica de la SEEP, pp. 481-488. Xijón. Asturias
- López, J., Oliveira, J. A., 2000. Comparación de procedimientos para elaborar colecciones nucleares en poblaciones españolas de raigrás inglés e italiano. *Pastos*, XXX (1), 71-102.
- Oliveira, J. A., 2006. *Conservación y utilización de recursos fitogenéticos de gramíneas pratenses*. ISBN: 84-85592-36-0. Edita CERSA (Madrid), p. 165.

MÉTODOS DE LABORATORIO PARA A ANÁLISE DE PASTOS E OUTROS PRODUTOS AGRÍCOLAS E GANDEIROS

M^a Pilar Castro García
Dra. en Ciencias Químicas

1. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE FIBRA CON DETERXENTES EN MOSTRAS DE FORRAXES E FECES

RESUMO

No presente traballo estudouse a repetibilidade das determinacións de fibra con deterxentes no medio neutro (NDF) e no medio ácido (ADF), mediante tres sistemas, Ankom que utiliza bolsas filtrantes para todas as operacións da análise, FibreCap que utiliza cápsulas filtrantes de poliestireno coa mesma finalidade, e Fibertec, que trata cada submostra de forma independente, nunha batería de crisois filtrantes + condensadores a refluxo, combinados cun sistema de filtración ao baleiro. En cada sistema analizáronse NDF e ADF de modo secuencial na mesma submostra e de modo non secuencial en porcións distintas da mostra. Da análise estatística dos resultados conclúese que tanto o equipo empregado como o método de determinación, e sobre todo o tipo da mostra, afectan a repetibilidade da análise de fibra tanto neutra coma ácida deterxente. Merecen mención especial pola súa dificultade aquelas mostrase cun alto contido en amidón na determinación de NDF e aquelas con dificultades de filtración en ambas as dúas determinacións, sobre todo cando se utiliza Ankom.

INTRODUCCIÓN

Na alimentación animal a fibra dunha forraxe representa a fracción non utilizable, total ou parcialmente, como fonte de enerxía. A presenza de fibra na dieta dos ruminantes é necesaria debido ao seu papel regulador do funcionamento do rume. A fibra con deterxente no medio neutro (NDF) representa o contido da parede celular formado, principalmente, por hemicelulosa, celulosa e lignina. Non é dixestible por encimas proteolíticas e diastásicas, e só pode ser utilizada por fermentación microbiana no tracto dixestivo dos animais. Existe unha correlación significativa entre o contido en NDF e a ingestión da forraxe polos ruminantes. A fibra con deterxente no medio ácido (ADF) representa fundamentalmente a fracción lignocelulósica da forraxe. Diversos autores atoparon correlacións aceptables entre a ADF e a dixestibilidade.

Tanto o proceso de obtención de NDF coma o de ADF inclúen un período de ebulición suave durante unha hora. A imprecisión deste concepto, xunto coas operacións de filtración e lavado da fibra con ou sen transvasamento da mostra fan pouco reproducibles as condicións do proceso e, en consecuencia, os resultados pouco repetibles. Existen no mercado equipos que permiten levar a cabo todas as operacións de extracción, lavado e filtración no mesmo recipiente (Fibertec, Foss Tecator AB, Suecia), realizando seis determinacións simultáneas (tres mostrase en duplicado). Un procedemento alternativo (ANKOM) permite simultanear 24 determinacións utilizando bolsas de fibra sintética e, ultimamente, propúxose un novo procedemento (FibreCap, Foss Tecator AB, Suecia) para acelerar o proceso e reducir a variabilidade e o erro sistemático asociado coa extracción e filtración. Ademais, as forraxes cun contido alto en amidón ou en sílice (millo forraxeiro, ensilados de millo e feces) poden presentar problemas de filtración que tamén conducen a resultados non repetibles nas determinacións de NDF e ADF, respectivamente. A determinación consecutiva de NDF e ADF sobre a mesma porción da mostra é unha alternativa que pode simplificar o proceso aforrando material caro, pero tamén pode conducir a resultados non comparables aos obtidos cando é solicitada soamente unha das determinacións.

OBXECTIVOS

- Comparación do contido en NDF e ADF dos distintos tipos de mostra utilizando Ankom (AK), FibreCap (FC) e Fibertec (Ft)
- Determinación de NDF e ADF de forma consecutiva sobre a mesma submostra (método secuencial) e en submostras independentes (método non secuencial) comparando os resultados.

MATERIAL E

MÉTODOS

Utilizáronse 12 mostras, dúas de mazaroca e dúas de parte verde de millo forraxeiro, dous de ensilados de millo, seis de feces de animais alimentados con ensilados, tres de millo e tres de herba. Analizáronse nos tres equipos, polos dous métodos, segundo un deseño factorial e realizáronse dúas repeticións por mostra en cada un dos tres equipos e polos dous métodos.

Para a análise secuencial (Sec), pesouse a mostra en duplicado en crisois filtrantes, bolsas de fibra sintética ou cápsulas de poliestireno, previamente secos e pesados, engadiuse disolución deterxente (lauril sulfato sódico) no medio neutro e amilasa termoestable seguindo as instrucións de cada equipo. Levouse a ebulición suave durante unha hora, lavouse con auga quente e acetona, secouse en estufa e pesouse o residuo, P_1 . A continuación para a determinación de ADF ferveuse suavemente durante unha hora con bromuro de cetil trimetil amonio no medio sulfúrico 1N, filtrouse e lavouse con auga fervente e acetona, secouse en estufa e pesouse o residuo, P_2 ; calcinou a fibra e pesáronse as cinzas, P_3 . NDF calculouse como a materia orgánica do residuo ($P_1 - P_3$) en 100 g de MS. ADF calculouse como o residuo P_2 referido a 100 g de MS. Cando se utilizou Fibertec, engadiuse decalina para favorecer o lavado das paredes do condensador, así evitouse que a fibra quedase pegada a estas. Para a análise non secuencial, unha vez pesado o residuo P_1 , calcinou e pesouse (P_3) para calcular NDF. ADF determinouse en porcións distintas, seguindo o procedemento descrito dende “para a determinación de ADF” ata “... pesouse o residuo, P_2 ”.

Realizouse unha análise de varianza dos resultados obtidos para NDF e ADF, e o test de Duncan e mínimos cadrados (LSmean) para a separación de medias (SAS, 2000).

RESULTADOS E
DISCUSIÓN

Os resultados obtidos para cada mostra en cada equipo resúmense na táboa 1,

Táboa 1.
Resumo dos resultados
de fibra obtidos
en cada equipo

Mostra	Fibra neutro deterxente NDF							
	Fibertec		FibreCap		ANKOM		Total	
	Media	s	Media	s	Media	s	Media	s
Mazaroca 1	26,46	3,84	24,83	4,25	27,69	4,67	26,27	4,22
Mazaroca 2	21,77	4,21	34,31	7,73	32,39	10,44	29,49	9,41
Parte verde millo 1	56,44	2,37	59,68	4,26	56,04	1,48	57,39	3,27
Parte verde millo 2	68,46	3,04	66,35	2,18	66,00	1,23	66,94	2,44
Silo millo 1	43,30	2,66	41,86	1,06	44,59	1,85	43,31	2,22
Silo millo 2	61,17	1,68	59,30	2,15	54,55	12,96	58,34	7,84
Feces silo millo 1	66,92	2,20	64,55	4,80	69,84	2,99	67,10	4,01
Feces silo millo 2	65,75	2,00	62,46	4,55	67,02	3,16	65,08	3,79
Feces silo millo 3	65,39	3,42	64,66	3,48	67,63	3,96	65,89	3,70
Feces silo herba 1	44,24	1,65	42,35	3,81	50,37	6,52	45,65	5,51
Feces silo herba 2	42,16	1,85	38,69	2,91	39,73	3,11	40,26	2,94
Feces silo herba 3	44,71	1,28	42,57	3,46	48,35	5,03	45,21	4,22

Fibra ácido deterxente ADF								
Mostra	Fibertec		FibreCap		ANKOM		Total	
	Media	s	Media	s	Media	s	Media	s
Mazaroca 1	11,54	2,36	9,02	0,69	9,64	0,95	10,09	1,85
Mazaroca 2	4,06	1,23	4,15	0,15	4,86	2,34	4,35	1,51
Parte verde millo 1	29,97	0,89	28,73	1,68	30,98	1,21	29,89	1,56
Parte verde millo 2	38,56	2,34	38,23	1,22	39,13	1,13	38,64	1,63
Silo millo 1	26,30	1,94	23,18	0,42	24,23	1,03	24,57	1,81
Silo millo 2	36,90	2,90	34,52	1,96	36,40	1,79	35,94	2,41
Feces silo millo 1	41,93	3,19	37,60	4,61	48,05	4,15	42,53	5,83
Feces silo millo 2	41,43	3,10	38,83	4,01	46,90	6,08	42,39	5,56
Feces silo millo 3	41,14	5,23	40,67	2,47	46,19	4,70	42,67	4,84
Feces silo herba 1	33,50	2,74	29,49	4,65	43,85	8,84	35,61	8,42
Feces silo herba 2	35,01	2,99	31,05	3,68	39,33	9,58	35,31	6,89
Feces silo herba 3	34,91	2,30	32,23	3,73	41,16	5,86	36,15	5,66

s= desviación típica

Mediante a análise de varianza para a determinación de NDF (táboa 2), ademais das diferenzas entre as mostras, como era de esperar, soamente se atoparon diferenzas significativas entre repeticións (Rep) e as súas interaccións, debido probablemente á escasa diferenza entre duplicados (Det).

Táboa 2.
Análise da varianza para
a determinación de fibra
neutro deterxente NDF

Fonte de variación	g l	SS	Erro	g l erro	SS Erro	F	Pr > F
Rep	1	404,35	Det(Rep)	2	2,69	300,56	0,0033
Ap	2	114,41	Rep*Ap	2	182,68	0,63	0,6149
Mét	1	52,47	Rep*Mét	1	565,88	0,09	0,8118
Mos	4	50181,25	Rep*Mos	4	189,12	265,30	<0.0001
Ap*Mét	2	60,32	Rep*Ap*Mét	2	485,27	0,12	0,8894
Ap*Mos	8	799,10	Rep*Ap*Mos	8	361,14	2,21	0,1411
Met*Mos	4	190,79	Rep*Mét*Mos	4	288,66	0,66	0,6510
Ap*Mét*Mos	8	135,90	Rep*Ap*Mét*Mos	8	242,12	0,56	0,7842
Rep*Ap	2	182,68	Det(Rep*Ap)	4	15,28	23,91	0,0060
Rep*Mét	1	565,88	Det(Rep*Mét)	2	20,66	54,79	0,0178
Rep*Mos	4	189,12	Det(Rep*Mos)	8	21,14	17,90	0,0005

g l= graos liberdade;
SS= suma cadrados,
Rep= tanda,
Ap= equipo,
Mét= método,
Mos= mostra,
Det= determinación

Na táboa 3 resúmese a análise de varianza para os resultados obtidos na determinación de ADF. O nivel de significación das diferenzas neste caso foi máis alto aínda que parece ser debido a valores baixos do erro máis que á magnitude da diferenza.

O test de Duncan de separación de medias mostra unha diferenza dun 4 % para o valor medio das dúas repeticións de NDF, mentres que esta diferenza (1,5 %) non foi significativa para ADF. En canto ao sistema de determinación, ANKOM obtén un valor medio máis alto para NDF e ADF (4% e 10%, respectivamente) que o obtido por Fibertec que, á súa vez, obtén o mesmo valor medio de NDF e un valor máis alto (6%) de ADF que FibreCap. Finalmente, non se atoparon diferenzas entre os valores medios de NDF obtidos polo método secuencial e non secuencial, mentres que o valor medio de ADF obtido polo primeiro foi un 10 % máis baixo.

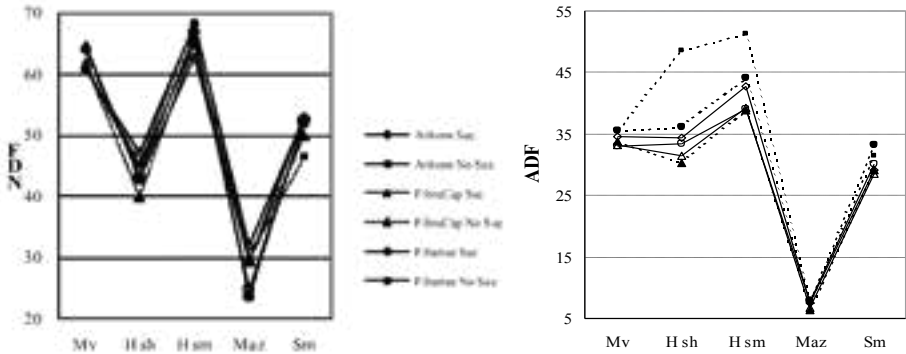
Táboa 3.
Análise da varianza para
a determinación de fibra
ácido deterxente ADF

Fonte de variación	g l	SS	Erro	g l erro	SS Erro	F	Pr > F
Rep	1	51,60	Det(Rep)	2	0,70	148,17	0,0067
Ap	2	893,36	Rep*Ap	2	105,51	8,47	0,1056
Mét	1	465,12	Rep*Mét	1	1,86	249,72	0,0402
Mos	4	35730,69	Rep*Mos	4	23,29	1534,48	<0.0001
Ap*Mét	2	327,30	Rep*Ap*Mét	2	84,06	3,89	0,2044
Ap*Mos	8	875,34	Rep*Ap*Mos	8	57,36	15,26	0,0004
Mét*Mos	4	266,31	Rep*Mét*Mos	4	21,29	12,51	0,0156
Ap*Mét*Mos	8	510,72	Rep*Ap*Mét*Mos	8	34,96	14,61	0,0005
Rep*Ap	2	105,51	Det(Rep*Ap)	4	29,42	7,17	0,0475
Rep*Mét	1	1,86	Det(Rep*Mét)	2	17,87	0,21	0,6928
Rep*Mos	4	23,29	Det(Rep*Mos)	8	9,28	5,02	0,0254

g l= graos liberdade;
SS= suma cadrados,
Rep= tanda,
Ap= equipo,
Mét= método,
Mos= mostra,
Det= determinación

A separación de medias por mínimos cadrados (LS mean) permite ver o efecto de cada factor e as súas combinacións sobre os valores medios por tipo de mostra. A Figura 1 reflicte como cada mostra se comporta de modo distinto segundo se trate de determinar ADF ou NDF nos distintos equipos e segundo o método empregado, así os valores medios de NDF e ADF presentan unha desviación típica s= 1,6 e 1,16, respectivamente, para a parte verde de millo forraxeiro, mentres que para a mazaorca foron 3,29 e 0,59.

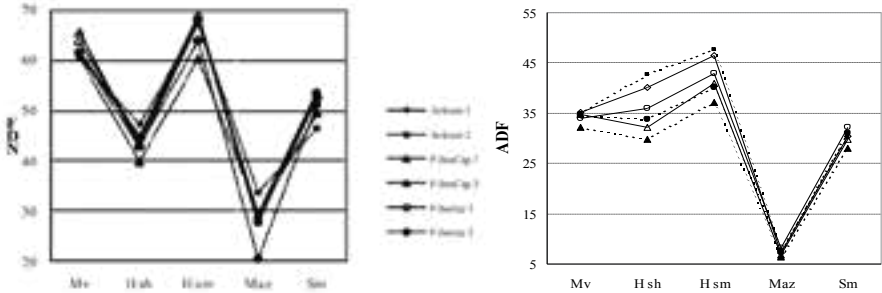
Figura 1.
Interacción método x
equipo e tipo de mostra nas
determinacións de fibra



Mv= parte verde millo, F sh= feces silo herba, F sm= feces silo millo, Maz= mazaorca, Sm= silo millo, Sec= secuencial

A repetibilidade (figura 2) dos resultados tamén parece afectada polo tipo de mostra e a determinación, sendo a determinación de ADF en mazaorca a que presenta menos dispersión dos resultados mentres que é a menos repetible na determinación de NDF.

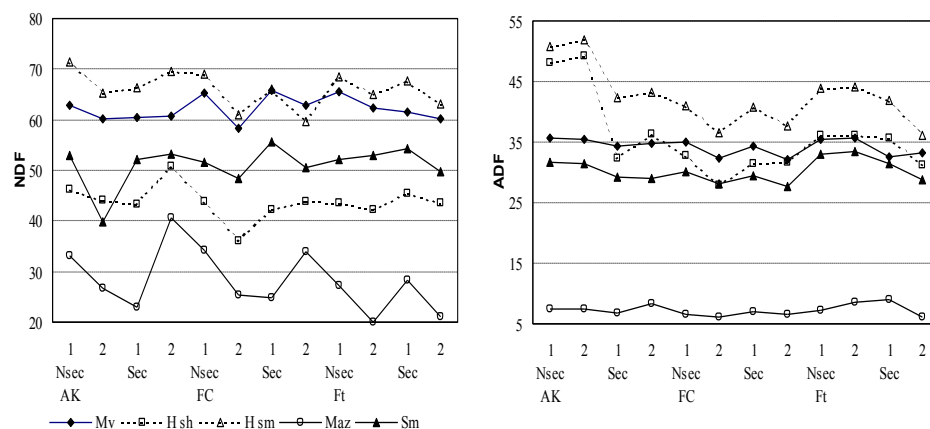
Figura 2.
Interacción repetición x
equipo x tipo de mostra na
determinación de fibra



Mv= parte verde millo, F sh= feces silo herba, F sm= feces silo millo, Maz= mazaorca, Sm= silo millo, 1, 2= Repetitions 1 y 2

A Figura 3 resume os valores medios de NDF e ADF por tipo de mostra e por repetición, método e equipo. En canto á determinación de fibra neutro deterxente cabe destacar a escasa repetibilidade da análise de mazaroca calquera que sexa o equipo ou o método empregado, debido seguramente ao seu alto contido en amidón. Pola contra, a análise da parte verde de millo e das feces de ensilado de millo foron as máis repetibles no seu conxunto, aínda que FibreCap parece mostrar unha maior diferenza entre repeticións no caso das feces. Soamente Fibertec obtivo resultados repetibles para as mostras restantes. Na determinación de ADF, se se exceptúa a análise das feces, os resultados foron máis repetibles para mazaroca, parte verde e ensilado de millo ($s=0,96, 1,34$ e $1,87$, respectivamente). En canto á análise das feces é necesario destacar os valores excepcionalmente altos obtidos de modo non secuencial fronte aos de modo secuencial en ANKOM e fronte aos obtidos nos demais equipos. A causa probable para estes resultados é a dificultade de filtración que presenta este tipo de mostra e a de circulación dos reactivos a través das bolsas filtrantes que fai menos eficaz o lavado. Cabe engadirlle que parece existir unha tendencia a valores medios de ADF máis altos no método non secuencial para todas as mostras, excepto a mazaroca, aínda que a diferenza entre os dous métodos é moi baixa.

Figura 3.
Interacción repetición x
equipo x método e tipo de
mostra no contido de fibra



Mv= parte verde millo, F sh=feces silo herba, F sm= feces silo millo, Maz= mazaroca, Sm= silo millo
AK= Ankom, FC= FibreCap, Ft= Fibertec, Nsec= non secuencial, Sec= secuencial, 1, 2= repeticións 1 y 2

Resumindo o comportamento dos equipos, nas condicións do experimento, Ankom presenta a vantaxe de realizar 24 determinacións simultaneamente, simplificando as operacións de filtración e lavado das mostras, pero pode conducir a resultados pouco repetibles de NDF, sobre todo en mostras con alto contido en amidón (mazaroca e ensilados de millo) e de ADF nas mostras con dificultades de filtración (feces). FibreCap só permite realizar 6 determinacións simultáneas e é semellante ao anterior en canto á filtración e o lavado, pero a magnitude das diferenzas entre valores medios é menor que en Ankom, indicando unha maior eficacia no lavado. Por outra banda, ambos os dous equipos utilizan bolsas ou cápsulas filtrantes dun só uso e prezo elevado, desvantaxe que só pode ser reducida realizando secuencialmente as determinacións de fibra. Fibertec é o sistema máis utilizado. Permite realizar seis determinacións simultáneas e é o máis eficaz en canto ao lavado da fibra polo seu sistema de filtración ao baleiro, pero ao filtrar en quente, a fibra pode quedar pegada nas paredes do condensador afectando o resultado na mostra e, se non se ten especial coidado ao limpar, nas seguintes. Por outra banda, a posición da mostra no dixestor pode afectar os resultados, pois a calefacción nos extremos é menor que na parte central. Os crisois da placa filtrante son tamén caros pero reutilizables aínda que poden ser causa de erro se non se pon especial coidado na súa limpeza.

CONCLUSIÓNS

Dependendo do equipo empregado, do método de determinación e, sobre todo, do tipo de mostra, a repetibilidade da análise de fibra tanto neutro coma ácido deterxente pode ser moi baixa. Merecen mención especial pola súa dificultade aquelas mostras cun alto contido en amidón na determinación de NDF e aquelas con dificultades de filtración en ambas as dúas determinacións, sobre todo cando se utiliza Ankom.

As diferenzas atopadas, excepto nos casos mencionados, non parecen ter especial relevancia cando se trata de establecer o nivel de fibra da dieta, pero cando se trata de utilizar o contido en fibra para estimar a dixestibilidade da forraxe, debe establecerse con claridade o equipo, o método e a forma de expresión da fibra, pois as ecuacións de regresión soamente serán aplicables a valores de fibra obtidos nas mesmas condicións

2. ANÁLISES DE
FORRAXES MEDIANTE
NIRS (ESPECTROSCOPÍA
DE REFLECTANCIA NO
INFRAVERMELLO PRÓXIMO)

RESUMO

Obtivéronse e validáronse ecuacións de calibración NIRS para as determinacións de materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra con deterxentes no medio ácido (ADF) e no medio neutro (NDF), carbohidratos solubles (CSA) e dixestibilidade *in vivo* da materia orgánica (OMD) para a análise de pastos e de millo forraxeiro. Continuouse coa actualización e validación das ecuacións NIRS para estas determinacións e as de unidades forraxeiras leite (UFL), pH, N amoniacal (N-NH₃) e ácidos láctico (LAC) e butírico (BUT) nos ensilados de herba e de millo, incluíndo a determinación de amidón para o millo tanto en verde coma ensilado e comparáronse distintas estratexias de calibración.

Por outra banda, iniciouse un estudo comparativo de resultados obtidos por distintos equipos NIR utilizando as ecuacións de calibración obtidas para a análise das forraxes ensiladas.

OBXECTIVOS

- Análises de pastos mediante NIRS: utilización de espectros obtidos con equipos distintos para a calibración NIRS
- Actualización das ecuacións de calibración NIRS para a avaliación da calidade nutritiva e fermentativa dos ensilados de herba
- Calibración NIRS para a análise de ensilados de millo: calidade nutritiva e fermentativa
- Comparación de estratexias de calibración para a análise NIRS de ensilados de herba
- Comparación dos resultados analíticos obtidos por NIRS cos calculados por métodos convencionais
- Transferencia de calibracións NIRS: comparación de resultados NIRS obtidos por dous espectrofotómetros NIRS estandarizados

ESTADO ACTUAL

As ecuacións de calibración e validación NIRS para a determinación de parámetros nutritivos en pastos e tamén fermentativos en ensilados de herba e de millo resúmense nas táboas 1, 2 e 3, respectivamente.

Táboa 1.
Ecuacións NIRS para
a análise de pastos

Compoñente	Calibración						Validación				
	N	Media	s	SEC	R ² c	SECV	N	Media	s	SEP	R ² p
MO	325	89,75	2,86	1,17	0,83	1,45	387	91,05	2,05	0,71	0,88
PB	317	13,37	4,79	0,71	0,98	0,85	389	11,40	4,20	0,72	0,97
ADF	323	32,38	5,35	1,43	0,93	1,69	383	29,34	4,30	1,47	0,89
NDF	308	53,39	8,33	2,15	0,93	2,68	254	53,40	6,58	2,38	0,91
CSA	268	12,47	6,53	2,23	0,88	2,53	304	18,19	6,96	2,11	0,91
IVOMD	153	70,33	7,55	4,13	0,70	4,44	79	79,21	5,09	2,45	0,78
DMD	126	70,48	7,90	3,80	0,77	4,24					

N= nº de mostrás, s= desviación típica, R²c e R²p = coeficientes de determinación de calibración e validación, SEC, SECV e SEP, erros típicos de calibración, validación cruzada e predición, respectivamente

Táboa 2.
Ecuacións NIRS
para a análise de
ensilados de herba

Compoñente	Calibración						Validación				
	N	Media	s	SEC	R ² c	SECV	N	Media	s	SEP	R ² p
MO	892	86,71	4,46	1,81	0,84	1,94	630	88,70	3,12	1,19	0,86
PB	880	12,80	3,56	1,26	0,87	1,34	598	12,02	2,62	0,82	0,90
ADF	860	38,48	6,00	2,33	0,85	2,41	568	37,18	4,56	1,34	0,91
NDF	889	53,78	7,95	2,83	0,87	3,03	551	54,82	6,61	2,45	0,87
OMD	144	66,40	7,53	2,80	0,86	3,17	48	66,49	5,34	2,86	0,73
UFL	144	0,77	0,10	0,04	0,85	0,04	48	0,78	0,01	0,04	0,68
pH	591	4,70	0,67	0,34	0,75	0,37	517	4,56	0,45	0,27	0,64
N amoniacal	590	0,29	0,24	0,12	0,75	0,13	514	0,23	0,15	0,08	0,72
LACT	578	3,67	3,36	1,70	0,74	1,77	513	3,88	2,89	1,66	0,68
But	579	1,58	1,53	0,88	0,67	0,93	508	1,45	1,27	0,76	0,66

N= nº de mostrase, s= desviación típica, R²c e R²p = coeficientes de determinación de calibración e validación, SEC, SECV e SEP, erros típicos de calibración, validación cruzada e predición, respectivamente

Táboa 3.
Ecuacións NIRS para
a análise de ensilados
de millo

Compoñente	Calibración						Validación				
	N	Media	s	SEC	R ² c	SECV	N	Media	s	SEP	R ² p
MO	195	95,83	1,27	0,91	0,48	0,98	207	96,26	0,96	0,87	0,31
PB	195	7,22	1,32	0,39	0,91	0,50	183	7,29	0,85	0,58	0,64
ADF	187	27,27	5,28	2,44	0,79	2,53	178	26,89	3,63	1,75	0,79
NDF	175	47,05	7,20	2,53	0,88	3,30	172	46,94	5,13	3,58	0,61
OMD	91	68,69	3,13	1,74	0,69	2,13					
Amidón	169	24,70	9,12	2,06	0,95	2,81	53	23,19	6,85	2,47	0,89
pH	152	3,96	0,63	0,41	0,59	0,45	65	3,91	0,51	1,76	0,65
N amoniacal	93	0,06	0,04	0,02	0,71	0,03					

N= nº de mostrase, s= desviación típica, R²c e R²p = coeficientes de determinación de calibración e validación, SEC, SECV e SEP, erros típicos de calibración, validación cruzada e predición, respectivamente

Co obxecto de mellorar a precisión da análise de parámetros nutritivos en ensilados de herba, comparáronse tres estratexias de calibración. Seleccionouse ao chou un grupo de 250 mostrase para a validación, dun total de 1.372 ensilados de herba, procedentes dos ensaios do CIAM e de explotacións leiteiras comerciais. Os espectros representativos das mostrase restantes utilizáronse para obter as ecuacións de calibración global (G). O método de calibración local (L) selecciona as mostrase máis próximas a mostra o problema para obter as ecuacións NIR e, finalmente, a análise discriminante (D) permite clasificar e mostrar o problema segundo o seu contido en MO. O coeficiente de determinación e o erro típico de predición en cada caso resúmense na táboa 4.

En todos os casos, excepto a dixestibilidade, os valores do erro típico de validación (SEP) foron máis altos que os obtidos mediante o método habitual (Táboa 1), que consiste en eliminar do grupo de calibración as mostrase cun contido baixo en MO (75%), para identificar as mostrase contaminadas por solo como alleas á calibración ao analízalas mediante NIRS. Ningunha destas estratexias mellora os resultados analíticos habituais, aínda que a análise discriminante tamén permite separar as mostrase contaminadas por solo.

Por outra banda, as determinacións de fibra (ADF e NDF) foron máis precisas cando se utilizaron ecuacións globais, mentres que as determinacións de MO e OMD *in vivo* melloraron mediante a calibración local. A análise discriminante separa ben as mostrase contaminadas por solo pero non mellora a precisión da análise, exceptuando a determinación da proteína.

Táboa 4.
Validación de calibracións
NIRS global (G), local
(L) e discriminante
(D) para a análise de
ensilados de herba

Compoñente	N	Media	s	Método	Derivada	R ²	SEP
MO	244	85,89	6,19	G	2,8,4,1	0,885	2,115
				L	1,4,4,1	0,901	1,945
				D	1,4,4,1	0,884	2,118
PB	239	12,53	3,21	G	2,8,4,1	0,836	1,299
				L	2,8,4,1	0,821	1,359
				D	1,4,4,1	0,849	1,256
ADF	242	39,48	5,68	G	2,8,4,1	0,778	2,637
				L	2,8,4,1	0,773	2,811
				D	2,8,4,1	0,780	2,726
NDF	242	53,98	7,78	G	1,4,4,1	0,851	3,023
				L	1,4,4,1	0,840	3,141
				D	2,8,4,1	0,843	3,097
OMD	28	68,18	5,59	G	1,4,4,1	0,826	2,479
				L	1,4,4,1	0,830	2,369
				D	2,8,4,1	0,796	2,637

N= nº de mostrás, s= desviación típica, R² = coeficiente de determinación, SEP= erro típico de predición

As mellores ecuacións para estimar a dixestibilidade *in vivo* de ensilados a partir de métodos convencionais de laboratorio foron as obtidas en función da dixestibilidade *in vitro* e proteína bruta, tanto para os ensilados de herba, R²_{CV} = 0.77, SECV= 3.24 (1), coma para os de millo, R²_{CV} = 0.50, SECV= 2.33 (2)

$$(1) \text{ OMD} = 12.63 + 0.716 \text{ IVOMD} + 0.521 \text{ PB} \quad (2) \text{ OMD} = 12.77 + 0.701 \text{ IVOMD} + 0.516 \text{ PB}$$

As figuras 1 e 2 representan os valores de validación cruzada estimados por estas ecuacións e por NIRS para a dixestibilidade *in vivo* da MO dos ensilados de herba e de millo, respectivamente

Táboa 5.
Análise NIRS de ensilados
de herba en dous
espectrofotómetros,
M e H, estandarizados

Compoñente	² OM		² PB		³ PB		² ADF		² NDF		² OMD		³ OMD	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
N	853		853		853		853		853		853		853	
Mínimo	80,20	80,01	3,83	3,78	4,82	4,41	22,64	21,63	34,39	32,16	42,53	42,71	34,98	34,37
Máximo	97,05	97,40	24,75	25,56	24,65	25,54	52,51	52,00	75,50	74,26	79,82	84,61	81,13	82,74
Media	88,2	88,42	12,49	13,29	12,48	12,96	36,39	36,35	53,79	52,97	62,60	64,12	63,09	64,05
S	3,16	3,66	3,13	3,35	3,15	3,37	4,98	5,16	7,36	7,24	6,53	7,49	6,77	7,24
R2	0,94		0,96		0,97		0,974		0,971		0,953		0,967	
SED	0,99		1,05		0,76		0,840		1,479		2,346		1,707	
Nesgo	-0,09		-0,79		-0,48		0,043		0,778		-1,512		-0,968	
pdte	0,88		0,92		0,92		0,953		1,001		0,853		0,918	

¹OM, PB, ADF and NDF g/100 g DM; OMD g/100g OM

^{2,3} Calibracións NIRS obtidas da 2ª e 1ª derivada dos espectros, respectivamente

Estes resultados demostran que a análise NIRS é o mellor método para estimar OMD *in vivo*, non só por razóns prácticas (é máis barato, máis rápido e máis fácil), senón tamén pola súa maior precisión.

A obtención de ecuacións de calibración NIRS é un proceso longo, caro e laborioso e a maior parte dos laboratorios non están en condicións de realizar as análises necesarias, sobre todo cando se trata de dixestibilidade *in vivo* ou *in vitro*. Por este motivo as ecuacións NIRS obtidas no CIAM foron transferidas a outros laboratorios de Galicia (LIGAL e Irmandiños) e do País Vasco (Neiker). Con obxecto de comprobar o comportamento destas calibracións, comparáronse por regresión lineal os valores NIRS obtidos no CIAM e o LIGAL para as determinacións de MO, PB, ADF, NDF e OMD nos ensilados de herba de calibración e validación. A táboa 5 mostra que as diferenzas entre ambos os dous equipos para MO, ADF e NDF foron aceptables dado o erro do método de referencia, mentres que os valores obtidos para PB e OMD presentaban un sesgo que resultou menor cando se utilizou a 1ª derivada do

espectro para obter as ecuacións de calibración. Nun ensaio posterior, analizáronse 15 mostras de ensilados en simultáneo en ambos os dous equipos NIR en tres datas distintas, determinando PB polo método de referencia. Os resultados obtidos indican que as diferenzas entre equipos poden ser causadas por cambios da mostra co tempo e cambios nas condicións ambientais do laboratorio, pero é conveniente facer un seguimento dos resultados analíticos para lecturas de exactamente a mesma mostra en todos os espectrofotómetros do grupo.

Figura 1.
Dixestibilidade da materia
orgánica (OMD) dos
ensilados de herba por
métodos convencionales
(Lab) y NIRS

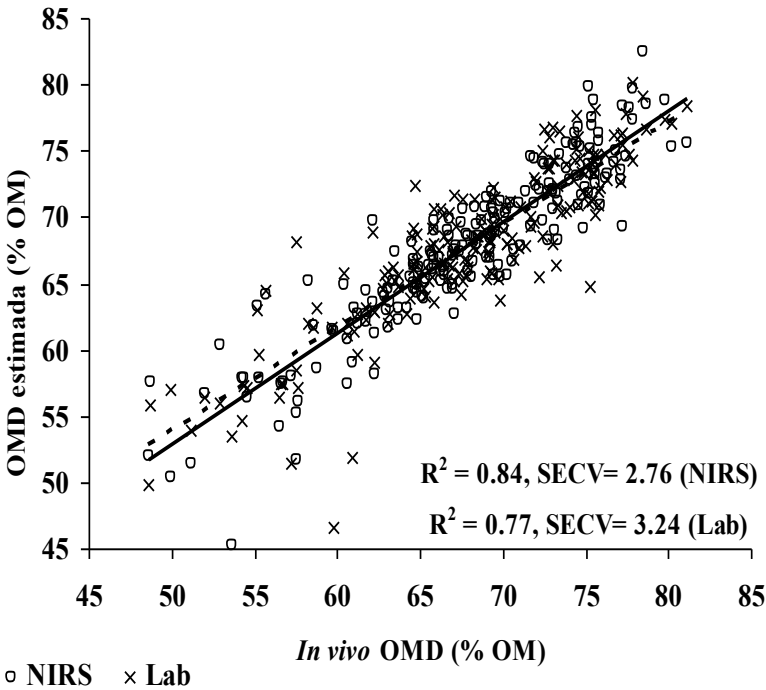
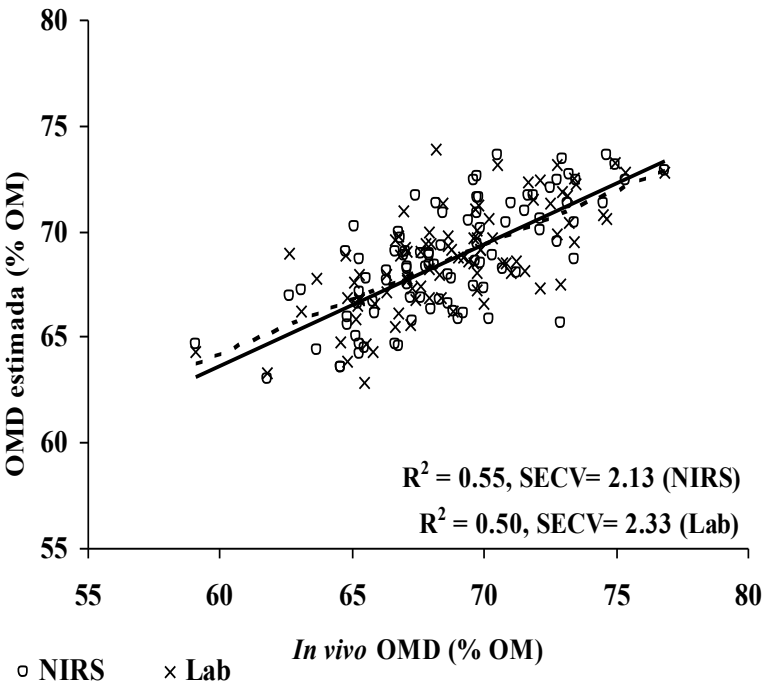


Figura 2.
Dixestibilidade da materia
orgánica (OMD) dos
ensilados de millo por
métodos convencionales
(Lab) y NIRS



OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE MILLO FORRAXEIRO ADAPTADOS ÁS CONDICIÓN TEMPERADAS DE GALICIA E CON ALTO VALOR NUTRITIVO

Proxecto: PGIDIT03RAG50301PR

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Laura Campo Ramírez,
Jesús Moreno González,
Óscar Martínez de Ilárduya e
Roberto Alonso Ferro.

Financiado por:

Xunta de Galicia-Fondos FEDER-MAC

RESULTADOS 2003 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)

OBXECTIVOS

1. Avaliar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas de material americano adaptado á precocidade e material autóctono e ás zonas temperadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados en parcelas experimentais.

RESULTADOS PARCIAIS

Os traballos realizados neste ano centráronse unicamente no obxectivo 1, xa que o proxecto foi aprobado en setembro do devandito ano.

Partindo do material avanzado do programa de mellora do CIAM realizáronse cruzamentos experimentais de millo forraxeiro adaptados ás condicións ambientais de Galicia e con boa produtividade.

Para conseguir este obxectivo partimos de liñas puras que proceden das poboacións americanas adaptadas á precocidade (LAN-M, SSS-M e BS10-M) e de material autóctono con maior produtividade (Aranga, EC18, EC209). Este material atópase en estado moi avanzado de homocigose (8 e 12 xeracións de autofecundación). Catro destas liñas pertencen ao grupo heterótico de Lancaster e foron cruzadas coa liña pura EC18 coa que mostra heterose. Outras cinco liñas puras pertencentes ao grupo Reid foron cruzadas coas liñas EC209 (Aranga x EC18).

Como resultado deste obxectivo espérase conseguir cruzamentos experimentais con bos rendementos e boa aptitude forraxeira.

DISCUSIÓN

O material de partida foi liñas puras en estado moi avanzado de homocigose que foron seleccionadas nos anos anteriores por selección recorrente recíproca utilizando como probador (tester) unha liña pura. O material vexetal utilizado na avaliación dividiuse en dous grupos, os pertencentes ao grupo heterótico "Reid Yellow Dent" ou grupo A e os que pertencen ao grupo heterótico B ou "Lancaster Sure Crop":

Grupo A:	BS10-M x A632 F2 S1 S8
	SSS- M x A632 F2 C1 S8
	SSS-M x A632 F2 C1 fb S8
	B73 x (SSS-A x B73) S11
	SSS-A (C5) x B73 S12
Grupo B:	LAN-M x EC18 F2 C1 S8
	Aranga x EC18 F2 C1 S8
	LAN-M x EC18 F2 C1 fb S8
	EC203B x EC18 S12

O tester utilizado para o grupo B foi a liña pura EC18 que procede do ecotipo galego Aranga e que foi seleccionada para a precocidade. Esta liña caracterízase porque presenta moi boa heterose nos cruzamentos e altos rendementos.

O tester utilizado no grupo A foi a liña pura EC209 que consegue menores rendementos que EC18 nos cruzamentos pero é máis temperada e resiste mellor o encamado.

En total calcúlase que se realizaron neste primeiro ano 420 cruzamentos (12 cruzamentos por cada par de liñas puras avaliadas, 35 en total). Na época de recolección seleccionáronse os cruzamentos que presenten as características buscadas.

CONCLUSIÓNS

Dos cruzamentos realizados seleccionáronse 28 híbridos experimentais (Táboa 1) que serán avaliados en ensaios individuais nos seguintes anos.

Táboa 1.
Pedrigrí dos híbridos
experimentais xerados e
seleccionados no
ano 2003

Pedrigrí	Híbridos exp.	Cantidade semente (kg)
LAN x EC18F2(C1)S8 32-2-1-1-1-2-2 x EC136	EC234 x EC136	0,8
51-1-2-1-1-1-2 x EC136	EC215 x EC136	0,9
92-1-4-2-2-1-1-2 x EC136	EC218 x EC136	0,9
ARANGA x EC18F2S1(C1)S8 19-4-1-1-1-1-2-2 x EC136	EC43 x EC136	0,9
68-1-1-1-1-2-1-2 x EC136	EC45 x EC136	1
70-1-2-1-1-2-1-3 x EC136	EC46 x EC136	1,1
75-1-2-1-1-1-2 x EC136	EC47 x EC136	1
88-2-2-2-2-1-1-2 x EC136	EC48 x EC136	1,5
97-1-1-2-2-1-1-2 x EC136	EC49A x EC136	1,1
97-1-2-1-1-1-1 x EC136	EC49B x EC136	1,2
LAN-M x EC18F2(C1)fbS8 7-2-1-2-2-2-2-1 x EC136	EC221A x EC136	1,4
7-2-1-2-2-2-2-2 x EC136	EC221B x EC136	1,1
EC203B x EC18S12 192-1-3-1-1-2-1-1-4 x EC136	EC209 x EC136	1,2
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x EC209	EC185A x EC209	0,4
3-5-2-3-3-2-3-4 x EC209	EC185 x EC209	1,2
5-2-1-1-1-2-2-2 x EC209	EC184 x EC209	250 grans
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x EC209	EC136 x EC209	1
BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3 x B 44-45-46	EC175 x EC49A	0,5
62-2-2-1-1-1-1-2 x B 44-45-46	EC179C x EC49A	0,4
622-2-1-1-1-4-3 x B 44-45-46	EC179C-1 x EC49A	250 grans
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x B 44-45-46	EC145A x EC49A	0,5
3-5-2-3-3-2-3-4 x B 44-45-46	EC185 x EC49A	0,8
14-1-2-2-2-2-1-2 x B 44-45-46	EC171A x EC49A	235 grans
SSS-M x A632F2(C1)fbS8 2-1-2-1-2-3-1-2 x B 44-45-46	EC148B x EC49A	0,7
2-1-2-2-2-3-1-3 x B 44-45-46	EC148C x EC49A	0,4
5-2-1-1-1-2-2-2 x B 44-45-46	EC184 x EC49A	0,6
B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4 x B 44-45-46	EC133A x EC49A	1,1
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x B 44-45-46	EC136 x EC49A	1,8
Parcela cruz	Fórmula cruzamento 2003	Cantidade semente (kg)
1494x1495	LAN x EC18F2(C1)S8 32-2-1-1-1-2-2 x EC136	0,8
1496x1497	51-1-2-1-1-1-1-2 x EC136	0,9
1498x1499	92-1-4-2-2-1-1-2 x EC136	0,9
1500x1501	ARANGA x EC18F2S1(C1)S8 19-4-1-1-1-1-2-2 x EC136	0,9
1502x1503	68-1-1-1-1-2-1-2 x EC136	1
1504x1505	70-1-2-1-1-2-1-3 x EC136	1,1
1506x1507	75-1-2-1-1-1-1-2 x EC136	1
1508x1509	88-2-2-2-2-1-1-2 x EC136	1,5
1510x1511	97-1-1-2-2-1-1-2 x EC136	1,1
1512x1513	97-1-2-1-1-1-1 x EC136	1,2

Parcela cruz	Fórmula cruzamento 2003	Cantidade semente (kg)
1514x1515	LAN-M x EC18F2(C1)fbS8 7-2-1-2-2-2-2-1 x EC136	1,4
1516x1517	7-2-1-2-2-2-2-2 x EC136	1,1
1516x1517	7-2-1-2-2-2-2-2 x EC136	1,1
1518x1519	EC203B x EC18S12 192-1-3-1-1-2-1-4 x EC136	1,2
1520x1521	BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3 x EC209	150 grans
1522x1523	62-2-2-1-1-1-1-2 x EC209	
1524x1525	62-2-2-1-1-1-4-3 x EC209	
1526x1527	SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x EC209	0,4
1528x1529	3-5-2-3-3-2-3-4 x EC209	1,2
1530x1531	14-1-2-2-2-2-1-2 x EC209	
1532x1533	SSS-M x A632F2(C1) fbs8 2-1-2-1-2-3-1-3 x EC209	
1534x1535	2-1-2-2-2-3-1-3 x EC209	
1536x1537	5-2-1-1-1-2-2-2 x EC209	250 grans
1538x1539	B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4 x EC209	
1540x1541	SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x EC209	1
1542x1543	BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3 x B 44-45-46	0,5
1544x1545	62-2-2-1-1-1-1-2 x B 44-45-46	0,4
1546x1547	622-2-1-1-1-4-3 x B 44-45-46	250 grans
1548x1549	SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2 x B 44-45-46	0,5
1550x1551	3-5-2-3-3-2-3-4 x B 44-45-46	0,8
1552x1553	14-1-2-2-2-2-1-2 x B 44-45-46	235 grans
1554x1555	SSS-M x A632F2(C1)fbS8 2-1-2-1-2-3-1-2 x B 44-45-46	0,7
1556x1557	2-1-2-2-2-3-1-3 x B 44-45-46	0,4
1558x1559	5-2-1-1-1-2-2-2 x B 44-45-46	0,6
1561x1562	B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4 x B 44-45-46	1,1
1563x1564	SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x B 44-45-46	1,8

*CRUZAMENTOS 2003.
Proxecto "Obtención de híbridos experimentais de millo forraxeiro adaptados ás condicións temperadas de Galicia e con alto valor nutritivo"

Pedigrí	Fórmula
LAN x EC18F2(C1)S8 32-2-1-1-1-1-2-2	EC234
51-1-2-1-1-1-1-2	EC215
92-1-4-2-2-1-1-2-	EC218
ARANGA x EC18F2S1(C1)S8 19-4-1-1-1-1-1-2-2	EC43
68-1-1-1-1-2-1-2-	EC45
70-1-2-1-1-2-1-3	EC46
75-1-2-1-1-1-1-2	EC47
88-2-2-2-2-1-1-2	EC48
97-1-1-2-2-1-1-2	EC49A
97-1-2-1-1-1-1-1	EC49B
EC136	EC136
LAN-M x EC18F2(C1)fbS8 7-2-1-2-2-2-2-1	EC221
7-2-1-2-2-2-2-2	EC221
EC203B x EC18S12 192-1-3-1-1-2-1-4	EC209
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2	EC185A
3-5-2-3-3-2-3-4	EC185
SSS-M x A632F2(C1) fbS8 5-2-1-1-1-2-2-2	EC184
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3	EC136
EC209	EC209

Pedigrí	Fórmula
BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3	EC175
62-2-2-1-1-1-1-2	EC179C
622-2-1-1-1-4-3	EC179C-1
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2	EC145A
3-5-2-3-3-2-3-4	EC185
14-1-2-2-2-2-1-2	EC171A
SSS-M x A632F2(C1)fbS8 2-1-2-1-2-3-1-2	EC148B
2-1-2-2-2-3-1-3	EC148B
5-2-1-1-1-2-2-2-	EC184
B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4	EC133A
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3	EC136
B 44-45-46	EC49A

RESULTADOS 2004 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)

OBXECTIVOS

1. Avaliar a aptitude combinatoria das liñas puras derivadas do material americano adaptado á precocidade e material autóctono adaptado ás zonas temperadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados nas parcelas experimentais.

RESULTADOS PARCIAIS

No ano 2004 avaliáronse 28 cruzamentos de millo forraxeiro dos obtidos experimentalmente no ano 2003, en dúas localidades diferentes: Mabegondo (secaño) e A Proba do Brollón (regadío), mediante un deseño de bloques ao chou con tres repeticións. A parcela elemental estaba formada por sucros de 8,5 m de lonxitude e 0,8 m de separación entre os sucros. A densidade final conseguida en Mabegondo foi de 80.400 p/ha e na Proba do Brollón 83.300 p/ha.

A recolección do millo forraxeiro levouse a cabo a partir da novena semana de floración feminina en cada caso. Os caracteres avaliados clasificáronse en (1) caracteres agronómicos: vigor temperán (VTE), data de floración feminina (DFEM), data de floración masculina (DMAS), encamado de talo (ET), encamado de raíz (ER) e número de plantas por parcela (NPL); (2) caracteres da planta: altura total da planta (HTOT), altura da planta ata o punto de inserción da mazaroca (HMAZ) e número de follas por enriba da mazaroca (HA); (3) caracteres de mazaroca: lonxitude da mazaroca (LM), diámetro da mazaroca (DM), número de filas (NF), aspecto da mazaroca (AM), tipo de gran (TG) e diámetro do zurro (DZ), e para rematar caracteres relacionados co rendemento, (4) rendemento da planta enteira (RPE), da parte verde (RPV) e do gran (REND), materia seca da planta enteira (MSpe), da parte verde (MSpv) e da mazaroca (MSmaz) respectivamente. Os caracteres de valor nutritivo avaliáronse mediante espectroscopía de reflectancia no infravermello próximo (NIRS) coas ecuacións desenvolvidas nos traballos anteriores.

Realizouse a análise de todos os datos por localidades e a análise combinada de ambas as dúas localidades para todos os caracteres avaliados aínda que só se presentan os datos máis relevantes. Na Táboa 1 preséntanse os datos de rendemento por localidades, sendo superiores as producións da Proba do Brollón ás de Mabegondo. Na análise combinada, 14 híbridos experimentais obtiveron producións superiores á media dos híbridos comerciais testados.

Na Táboa 2 móstranse os resultados de nutrición na parte verde e a planta enteira, e destacan entre eles o contido de proteína (PB), fibra ácido e neutro deterxente (ADF e NDF), dixestibilidade da materia orgánica (DMO), fibra bruta (FB), amidón (AM) e carbohidratos non estruturais (CNET). Destacaron polas súas altas dixestibilidades os híbridos EC45 x EC136 cun valor de 64,6% e EC145A x EC49A e EC43 x EC136 cun DMO de 63,9. O maior contido de amidón alcanzouno o híbrido EC46 x EC136 cun valor de 31,2%, aínda que non se atoparon diferenzas significativas entre os híbridos avaliados.

DISCUSIÓN

Como resumo a toda esta información e coa fin de poder establecer un balance provisional sobre os mellores cruzamentos avaliados, calculouse o índice forraxeiro (IF) presentado na Táboa 3, para cada un dos cruzamentos avaliados e as testemuñas. O IF calculouse en función dos caracteres máis relevantes á hora de realizar este tipo de estudos:

$$IF = \frac{100 (REND_h + (DMOpv_h RPV_h))}{REND_t + (DMOpv_t RPV_t)} + (PBpe_h - PBpe_t) - 0,5 (ENC_h - ENC_t) + 0,75 (MSpe_h - MSpe_t)$$

sendo:

REND: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; DMOpv: dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica da parte verde; PBpe: contido de proteína bruta da planta enteira; ENC: encamado e MSpe: materia seca da planta enteira.

Os subíndices h e t fan referencia aos híbridos experimentais e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

En función deste índice, 23 dos 28 híbridos avaliados presentaron un valor por enriba de 100 e entre eles destacaron os seguintes cruzamentos: EC47 x EC136 e EC133A x EC49A con valores IF de 157,6 e 151,1 respectivamente. EC43 x EC136, 145,3; EC148B x EC49A cun valor de 142,5 e EC234 x EC136 con 140,5 IF.

CONCLUSIÓN

Aínda que os híbridos experimentais presentaron altos índices forraxeiros, tamén presentaron altos encamados que descartan moitos deles. Malia iso os híbridos con encamados máis baixos tamén alcanzaron índices forraxeiros por enriba de 100, polo tanto podemos predicir que dispoñemos de bos híbridos forraxeiros de partida á espera dos resultados obtidos nos seguintes anos de estudo.

Táboa 1.
Rendementos dos
híbridos axustados á
covariable número de
plantas no ano 2004

	Mabegondo			A Pobra do Brollón			Análise combinada		
Híbridos exp.	RPE	RPV	REND	RPE	RPV	REND	RPE	RPV	REND
EC133A x EC49A	23329	12750	8863	29481	15389	11691	26355	13996	10261
EC136 x EC209	18432	9321	7301	26372	10939	13641	22420	10099	10494
EC136 x EC49A	22857	10581	9267	26498	10012	12632	24796	10317	11034
EC145A x EC49A	17742	8615	8060	25551	12112	10884	21651	10360	9474
EC148B x EC49A	24065	12226	8672	25259	13684	12195	24656	13011	10405
EC148C x EC49A	20921	12190	8850	27594	11200	11615	24355	11815	10262
EC171A x EC49A	19092	10557	7937	-	-	-	-	-	-
EC175 x EC49A	18213	9453	8189	29166	14848	10453	23784	12219	9369
EC179C x EC49A	19340	11008	8138	26545	12147	12243	22925	11623	10156
EC179C-1 x EC49A	15651	9027	6131	-	-	-	-	-	-
EC184 x EC209	17605	9977	7348	-	-	-	-	-	-
EC184 x EC49A	20938	10897	8060	27319	11572	12074	24157	11238	10020
EC185 x EC209	13049	6481	6205	19112	6900	9975	16165	6650	8170
EC185 x EC49A	16642	7929	6842	17703	6670	8197	17208	7215	7577
EC185A x EC209	18529	9300	8673	23603	10670	11369	21010	10035	9954
EC209 x EC136	16367	6770	7233	25462	10863	13332	20971	8781	10338
EC215 x EC136	19142	10608	7893	33768	13830	13748	26540	12309	10852
EC218 x EC136	19309	10109	8640	30527	12094	14335	24877	11156	11432
EC221A x EC136	17410	8359	7718	23935	10505	10778	20524	9508	9097
EC221B x EC136	17363	8580	6953	23323	9790	10736	20299	9247	8783
EC234 x EC136	20343	10823	8461	29564	13555	11923	25048	12258	10240
EC43 x EC136	21912	12304	7097	26895	12902	10020	24410	12502	8599
EC45 x EC136	18922	11230	6809	26446	12924	9257	22683	12049	8040
EC46 x EC136	20874	9687	9406	27487	9433	12941	24150	9594	11133

	Mabegondo			A Pobra do Brollón			Análise combinada		
Híbridos exp.	RPE	RPV	REND	RPE	RPV	REND	RPE	RPV	REND
EC47 x EC136	23443	13733	8927	30453	14804	11738	26969	14250	10353
EC48 x EC136	21029	11248	8772	28740	13567	11599	25036	12488	10274
EC49A x EC136	19860	7355	8875	26273	11748	11195	23093	9598	10036
EC49B x EC136	18582	8917	7817	23064	8966	11610	20889	9072	9714
CLARICA	15008	6570	8100	19360	7952	11821	17210	7306	9961
FURIO	17760	9230	7827	23132	9216	11903	20579	9287	9945
MAVERIK	21875	11998	8763	33160	11644	14292	27619	11876	11586
HORREO 368	-	-	-	29076	12319	13090	-	-	-
MAGUELLAN	-	-	-	23646	8336	12099	-	-	-
MIGUEL	-	-	-	23695	9867	12635	-	-	-
Media de testemuñas	18214	9266	8230	25345	9889	12640	21803	9490	10497
Media de híbridos	19320	10001	7969	26406	11645	11607	22999	10856	9843
c.v	12,1	16,9	11,5	14,5	15	13,3	13,5	16,1	12,8
sig.est	***	***	***	***	***	**	***	***	*
LSD(5%)	1359	979	537	2214	993	919	4237	2369	1828

RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha), REND: rendemento gran (kg/ha).
c.v: coeficiente de variación, LSD: mínimas diferenzas significativas entre os híbridos (p<0,05).
* ** *** significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

Táboa 2.
Análise combinada dos
caracteres de nutrición
na parte verde e a planta
enteira dos híbridos
avaliados no ano 2004

	Parte verde						Planta enteira					
Híbridos exp.	MO	PB	ADF	NDF	DMO	CNET	MO	PB	ADF	NDF	AM	FB
EC133A x EC49A	94,77	4,15	37,94	62,81	60,74	21,08	96,94	6,44	25,29	46,60	21,52	17,96
EC136 x EC209	94,40	3,79	41,69	68,33	58,45	15,44	97,03	6,85	22,58	43,71	28,83	16,13
EC136 x EC49A	94,65	4,43	41,17	67,65	58,10	15,54	97,04	6,37	22,10	42,66	29,40	15,81
EC145A x EC49A	95,17	3,24	36,40	61,83	63,88	22,88	96,73	6,54	23,19	43,75	24,59	17,12
EC148B x EC49A	94,42	4,26	39,49	65,77	61,15	17,07	96,68	6,67	22,83	43,63	27,72	16,30
EC148C x EC49A	94,36	3,99	39,02	65,21	61,58	18,42	96,44	6,47	22,86	42,49	27,70	16,79
EC175 x EC49A	95,74	3,25	36,23	60,86	63,05	23,80	96,69	6,51	23,40	44,18	23,95	17,30
EC179C x EC49A	94,47	4,14	39,66	66,87	61,26	16,90	96,47	6,38	22,73	42,91	26,44	17,05
EC184 x EC49A	94,62	4,20	38,77	65,66	62,17	18,15	96,56	6,43	23,36	43,45	27,24	16,96
EC185 x EC209	93,38	4,05	43,03	70,20	57,88	12,80	96,78	6,77	22,80	43,44	28,97	16,66
EC185 x EC49A	93,72	4,36	42,39	69,15	58,57	13,58	96,70	6,38	25,52	46,56	27,58	17,70
EC185A x EC209	94,33	3,88	37,69	63,85	61,71	20,38	96,96	6,74	23,31	44,20	25,02	17,07
EC209 x EC136	94,62	3,43	40,51	67,26	59,41	17,24	96,82	6,82	23,98	44,81	26,78	16,96
EC215 x EC136	95,14	3,49	38,95	66,24	60,49	19,93	97,40	6,05	22,20	42,19	29,68	15,95
EC218 x EC136	94,27	4,33	41,63	68,45	58,88	14,41	96,94	6,46	24,13	45,76	26,01	17,32
EC221A x EC136	94,55	3,39	38,95	64,54	60,67	19,17	97,19	6,81	21,25	41,81	28,26	15,69
EC221B x EC136	94,02	3,75	39,92	65,97	59,15	17,89	96,86	6,84	22,17	42,93	27,52	16,26
EC234 x EC136	95,69	3,27	35,03	59,70	63,26	26,82	97,29	6,48	20,75	39,76	28,45	15,45
EC43 x EC136	94,75	3,78	35,46	61,06	63,85	24,29	96,73	6,49	21,80	41,40	28,23	16,10
EC45 x EC136	95,16	3,30	34,56	59,17	64,55	26,11	96,77	6,90	21,69	42,26	26,30	16,07
EC46 x EC136	93,97	3,95	42,69	69,71	56,02	14,37	96,99	6,52	21,24	40,56	31,15	15,52
EC47 x EC136	95,86	3,34	36,41	61,65	61,94	24,25	97,18	6,82	22,62	43,34	25,38	15,98
EC48 x EC136	94,85	3,75	39,41	65,76	59,17	19,52	97,25	6,81	21,70	41,92	29,17	15,46
EC49A x EC136	94,99	3,17	39,27	66,31	61,09	19,22	97,05	6,12	24,36	45,15	26,51	17,49
EC49B x EC136	94,50	3,59	39,66	66,53	60,44	17,74	96,90	6,51	24,09	45,43	27,19	17,10
CLARICA	94,98	3,96	40,57	67,22	59,84	16,63	96,51	6,48	23,16	43,92	27,76	17,18
FURIO	94,42	3,58	40,09	68,05	62,54	16,42	96,48	6,09	25,11	47,23	24,96	18,06

	Parte verde						Planta enteira					
Híbridos exp.	MO	PB	ADF	NDF	DMO	CNET	MO	PB	ADF	NDF	AM	FB
MAVERIK	94,72	4,21	36,96	62,86	62,58	21,97	96,63	6,61	21,41	42,30	27,83	16,12
Media testemuñas	94,71	3,92	39,21	66,04	61,65	18,34	96,54	6,39	23,23	44,48	26,85	17,12
Media híbridos	94,65	3,77	39,04	65,22	60,70	19,08	96,89	6,57	22,88	43,40	27,18	16,57
cv	0,70	14,2	5,6	4,9	3,7	18,7	0,37	5,3	10,1	6,4	11,9	8,5
sig.est	***	ns	**	*	**	*	ns	**	ns	ns	ns	ns
LSD(5%)	0,94	0,97	4,02	5,90	3,22	6,71	0,64	0,44	3,26	4,00	6,00	2,18

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; DMO: dixestibilidade in vitro; CNET: carbohidratos non estruturais.
AM: amidón; FB: fibra bruta. Todas as unidades en %.
c.v: coeficiente de variación, LSD: mínimas diferenzas significativas entre os híbridos (p<0,05)
* ** *** significativamente diferente de cero a 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

Táboa 3.
Índice forraxeiro e medias
mínimos cadráticas
(LSMean) dos principais
caracteres de selección
nos cruzamentos
avaliados no ano 2004

Híbridos exp.	PBpe	DMOpv	MSpe	RPV	REND	ENC	Hum	IF
EC133A x EC49A	6,44	60,74	35,9	13996	10261	5,05	36,0	151,1
EC136 x EC209	6,85	58,45	43,1	10099	10494	9,16	29,4	111,3
EC136 x EC49A	6,37	58,10	42,6	10317	11034	8,20	32,6	112,5
EC145A x EC49A	6,54	63,88	38,0	10360	9474	6,49	34,4	120,3
EC148B x EC49A	6,67	61,15	37,2	13011	10405	6,49	35,5	142,5
EC148C x EC49A	6,47	61,58	38,7	11815	10262	6,49	35,9	131,9
EC175 x EC49A	6,51	63,05	38,6	12219	9369	5,82	34,4	139,2
EC179C x EC49A	6,38	61,26	40,1	11623	10156	7,67	33,4	129,6
EC184 x EC49A	6,43	62,17	40,3	11238	10020	5,05	33,7	128,9
EC185 x EC209	6,77	57,88	43,9	6650	8170	2,97	28,4	80,0
EC185 x EC49A	6,38	58,57	43,1	7215	7577	5,05	29,9	84,2
EC185A x EC209	6,74	61,71	39,5	10035	9954	5,82	32,1	114,9
EC209 x EC136	6,82	59,41	43,8	8781	10338	7,11	30,4	101,3
EC215 x EC136	6,05	60,49	42,7	12309	10852	7,67	32,7	136,9
EC218 x EC136	6,46	58,88	41,5	11156	11432	7,11	35,3	122,0
EC221A x EC136	6,81	60,67	40,7	9508	9097	0,71	33,3	111,2
EC221B x EC136	6,84	59,15	40,9	9247	8783	4,14	35,5	104,5
EC234 x EC136	6,48	63,26	40,2	12258	10240	7,67	34,5	140,5
EC43 x EC136	6,49	63,85	42,6	12502	8599	8,69	34,8	145,3
EC45 x EC136	6,90	64,55	39,1	12049	8040	8,69	36,5	139,6
EC46 x EC136	6,52	56,02	41,8	9594	11133	5,82	33,8	102,8
EC47 x EC136	6,82	61,94	39,4	14250	10353	9,16	34,2	157,6
EC48 x EC136	6,81	59,17	42,4	12488	10274	8,69	35,3	135,9
EC49A x EC136	6,12	61,09	39,3	9598	10036	8,20	34,3	107,4
EC49B x EC136	6,51	60,44	39,7	9072	9714	7,11	34,1	102,2
CLARICA	6,48	59,84	41,2	7306	9961	6,49	28,9	85,0
FURIO	6,04	62,54	44,9	9287	9945	2,97	33,9	113,2
MAVERIK	6,61	62,58	40,7	11876	11586	5,82	36,7	136,7
Media testemuñas	6,37	61,65	42,3	9490	10497	5,09	33,2	
Media híbridos	3,77	60,70	40,6	10856	9843	6,60	33,6	

IF: Índice de selección de millo forraxeiro; MSpe: materia seca da planta enteira; PBpe: proteína bruta da planta enteira; DMO: dixestibilidade in vitro da parte verde; ENC: encamado. Todas as unidades en %. RPV: rendemento da parte verde (kg/ha), REND: rendemento gran (kg/ha).

RESULTADOS 2005

(PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)

OBXECTIVOS

1. Avaliar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas do material americano adaptado á precocidade e material autóctono e ás zonas temperadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados en parcelas experimentais.

RESULTADOS PARCIAIS

No ano 2005 continuouse coa avaliación de cruzamentos de millo forraxeiro obtidos experimentalmente no ano 2003. Nesta campaña ampliouse a avaliación a 37 cruzamentos, máis tres híbridos experimentais utilizados como testemuñas, e o ensaio sementouse en Mabegondo.

Os caracteres agronómicos da caracterización primaria preséntanse na Táboa 1. Cabe destacar polo seu alto contido de materia seca os híbridos EC48 x EC136 cun 49,7%, seguido dos híbridos EC218 x EC136 e BARBARA x EC50 con valores de 48,5 e 48,3 respectivamente. Non se atoparon diferenzas significativas entre os híbridos para o carácter de encamado pero o coeficiente de variación na análise estatística foi moi alto, polo cal estes datos foron descartados á hora de realizar a avaliación final.

Os híbridos que presentaron mellor dixestibilidade da planta enteira foron EC136 x EC209 con valores de 77,8; EC49B x EC136 con 77,5, EC148B x EC49A e EC209 x EC136 con 77,3 e EC185 x EC209 cun 77,2%. Estes dous últimos híbridos alcanzaron tamén uns valores moi altos de contido de amidón, 33,7 e 34,4% respectivamente, xunto a EC48 x EC136, que conseguiu un 35,3% de AM.

A maior produción de materia seca por hectárea na planta enteira de millo alcanzouno o híbrido EC218 x EC136, cun valor de 11.007 kg/MS/ha, seguido de EC133A x EC49B con 10.306kg/MS/ha.

DISCUSIÓN

O índice de selección forraxeiro (IF) avaliouuse do mesmo xeito que no ano anterior, pero neste caso sen ter en conta o encamado por non estar ben avaliado este carácter. Os resultados finais móstranse na Táboa 2.

Os maiores IF foron alcanzados polos híbridos EC48 x EC136, EC50 x EC169, ambos os dous con valores de 113 e EC218 x EC136, cun 112%. Todos eles presentaron alto contido de materia seca na planta enteira e contido proteico.

CONCLUSIÓN

Como conclusión podemos dicir que de entre todos os híbridos experimentais avaliados destacan polo seu alto valor nutritivo os híbridos: EC136 x EC209, EC49B x EC136, EC148B x EC49A, EC209 x EC136 e EC185 x EC209. A eles hai que engadir os híbridos EC48 x EC136, EC50 x EC169 e EC218 x EC136 con altos contidos de materia seca na planta enteira e maiores índices de selección e EC133A x EC49A, que alcanzou o segundo máis alto rendemento de materia seca da planta enteira.

Malia iso, estes datos non son definitivos porque non se puido avaliar o encamado que inflúe decisivamente á hora de valorar a validez dun híbrido experimental.

Táboa 1:
Análise dos caracteres
agronómicos para os
híbridos avaliados en
Mabegondo. Ano 2005

Híbridos exp.	VTE	VTA	FFEM	FMAS	MSpe	MSpv	MSmaz	ENC	GDUfem	GDUmas	GDUrec
EC234 x EC136	2,7	3,0	86	85	44,4	31,6	58,1	1,0	930	914	1622
EC215 x EC136	3,0	3,3	86	84	47,2	35,3	60,1	1,7	927	906	1619
EC218 x EC136	3,0	3,3	86	83	48,5	35,7	58,7	1,3	926	899	1620
CLARICA	2,0	2,3	82	81	37,0	25,0	59,4	1,6	891	879	1590
EC43 x EC136	3,0	3,7	87	83	41,7	32,3	58,6	1,6	942	896	1630
EC45 x EC136	3,7	4,0	84	82	41,3	28,7	60,6	0,7	909	891	1604
EC46 x EC136	2,0	3,3	84	82	43,7	30,8	60,8	0,7	911	888	1606
EC47 x EC136	3,3	4,0	86	84	43,1	30,3	59,5	1,0	930	911	1622
EC48 x EC136	2,7	3,3	87	84	49,7	32,5	59,7	2,0	937	909	1627
EC49A x EC136	3,3	4,3	87	84	47,0	32,6	58,0	1,7	934	909	1624
EC49B x EC136	3,3	4,7	83	81	36,8	24,1	57,2	1,5	894	879	1594
EC221A x EC136	3,3	3,7	82	80	38,2	25,5	60,1	0,7	884	865	1584
EC221B x EC136	3,3	4,0	82	80	36,7	24,6	59,5	0,7	891	865	1590
FURIO	2,3	2,3	89	88	43,8	31,4	58,8	0,7	955	947	1640
EC209 x EC136	2,7	2,7	82	80	39,3	24,9	60,0	0,7	888	860	1587
EC185A x EC209	2,7	2,7	84	82	43,8	31,4	61,9	2,2	909	892	1604
EC185 x EC209	3,0	4,0	81	80	40,8	27,3	61,9	1,3	879	855	1582
EC234 x EC175	3,0	3,7	86	85	43,3	31,3	58,8	0,7	930	914	1622
EC136 x EC209	3,0	3,3	82	79	38,1	25,1	59,9	0,7	884	850	1584
EC175 x EC49A	3,0	3,7	85	83	45,1	32,9	59,3	1,6	921	902	1615
EC179C x EC49A	3,3	4,0	87	85	44,7	32,2	58,5	2,0	941	915	1630
EC45B x EC169	2,7	3,0	87	85	41,4	29,5	57,5	1,1	941	915	1630
EC145A x EC49A	3,0	3,5	84	83	39,5	28,0	61,1	1,8	906	897	1605
MAVERIK	1,7	1,7	95	94	41,1	29,0	56,5	0,7	1042	1027	1708
EC185 x EC49A	3,0	3,7	83	82	39,7	24,7	60,4	1,0	896	884	1592
EC49 x EC169	3,0	3,7	84	83	43,4	32,4	59,4	2,3	912	899	1608
EC148B x EC49A	3,7	4,0	85	83	42,8	29,4	58,9	1,0	918	894	1613
EC148C x EC49A	3,3	3,7	87	84	42,3	28,7	57,6	1,0	941	912	1630
EC184 x EC49A	3,0	3,3	85	83	42,5	30,0	59,8	0,7	921	899	1615
EC133A x EC49A	2,7	4,0	86	85	43,4	31,4	58,1	2,2	927	914	1619
EC136 x EC49A	3,0	4,0	85	83	43,9	29,6	59,6	1,3	920	899	1615
EC49 x EC149B	3,0	3,3	88	84	42,4	30,7	58,6	0,7	943	905	1632
EC50 x EC169	4,3	4,3	87	85	48,5	37,1	59,9	1,1	934	918	1625
EC218A x EC169	3,3	3,7	85	83	41,8	29,6	60,2	1,0	918	902	1613
BARBARA x EC50	4,7	4,7	86	83	48,3	36,3	59,6	0,7	926	896	1620
BARBARA x EC169B	2,0	2,0	85	83	45,6	33,0	57,9	1,0	915	897	1612
BARBARA x EC49A	2,7	3,7	89	78	42,0	31,3	60,7	1,4	968	938	1648
EC49 x EC148A	3,0	3,0	88	84	44,8	30,0	58,5	0,7	946	909	1634
EC45 x EC175	2,7	3,7	89	86	43,0	33,9	61,9	0,7	954	927	1640
EC218 x EC169	3,3	3,3	88	85	45,4	35,1	58,5	1,5	952	917	1638
Media de testemuñas	2,0	2,1	89	88	40,6	28,5	58,2	1,2	962,7	951,0	1646,2
Media de híbridos	3,1	3,6	85	83	43,1	30,5	59,4	1,0	921,8	898,4	1614,9
sig.est	***	***	***	**	***	***	ns	ns	***	***	***
LSD(5%)	0,91	1,12	2,51	4,89	4,32	3,87	3,91	1,28	25,8	19,4	19,4

VTE: vigor temperán: moi deficiente (1) a excelente (5); VTA: vigor tardío:moi deficiente (1) a excelente (5); FFEM: floración feminina (días); FMAS: floración masculina (días); ENC: plantas caídas ou partidas (1-moitás, 5-ningunha); GDUfem: Integral térmica desde a data da sementeira ata a data da floración feminina (°C/día); GDUmas: Integral térmica desde a data da sementeira ata a data da floración masculina (°C/día); GDUrec: Integral térmica desde a data da sementeira ata a data da recolección (°C/día); MS: materia seca da planta enteira (pe), da parte verde (pv) e a mazaroca (maz). LSD: mínimas diferenzas significativas entre os híbridos (p<0,05)
* ** ***: significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

Táboa 2.
Análise do rendemento,
dixestibilidade e encamado
dos híbridos avaliados en
Mabegondo. Ano 2005

Híbrido exp.	RPE	RPV	RMAZ	DMOpe	DMOpv	DMOmz	MSmz	MSpv	MSpe	RMSmz	RMSpv	RMSpe	PBpe	ALMpe	IF
BARBARA x EC169B	16083	6556	9028	75,0	61,9	83,7	57,9	33,0	45,6	4765	1917	6548	7,1	31,9	104
BARBARA x EC49A	20678	9908	11277	75,5	61,5	87,7	60,7	31,3	42,0	7516	3365	9610	6,6	27,6	101
BARBARA x EC50	17230	7108	9729	71,5	56,7	82,6	59,6	36,3	48,3	5972	2716	8702	6,5	30,9	107
EC133A x EC49A	23512	11167	10976	74,6	64,8	84,8	58,1	31,4	43,4	6468	3527	10306	6,6	29,4	102
EC136 x EC209	15144	5992	9402	77,8	62,2	87,7	59,9	25,1	38,1	5224	1356	5248	7,1	29,8	104
EC136 x EC49A	21168	8470	11784	76,2	63,1	85,7	59,6	29,6	43,9	7205	2581	9592	6,5	32,5	109
EC145A x EC49A	20740	10224	10768	75,3	65,8	84,6	61,1	28,0	39,5	5877	2771	7264	6,9	26,9	106
EC148B x EC49A	22148	9685	11201	77,3	66,3	86,9	58,9	29,4	42,8	6683	2883	9625	6,7	32,7	108
EC148C x EC49A	20621	8635	10992	76,1	63,7	85,9	57,6	28,7	42,3	6693	2632	9291	6,6	31,6	108
EC175 x EC49A	20633	10097	9251	73,8	63,1	85,2	59,3	32,9	45,1	5812	3514	9865	6,8	30,5	110
EC179C x EC49A	19323	8588	10023	74,4	63,2	84,0	58,5	32,2	44,7	6271	2960	9295	6,7	31,9	110
EC184 x EC49A	18670	7873	10508	76,1	65,1	84,3	59,8	30,0	42,5	5891	2209	7392	6,9	28,3	108
EC185 x EC209	11145	3913	8246	77,2	58,1	86,8	61,9	27,3	40,8	5548	1234	5195	7,2	34,4	107
EC185 x EC49A	14227	5392	8539	73,7	56,9	84,2	60,4	24,7	39,7	5104	1315	5622	6,3	30,8	106
EC185A x EC209	17231	7379	9684	75,8	62,8	85,7	61,9	31,4	43,8	5521	2113	6866	6,8	31,3	109
EC209 x EC136	14681	5661	8910	77,3	61,6	87,2	60,0	24,9	39,3	5249	1380	5647	6,4	33,7	105
EC215 x EC136	18509	8252	9613	75,1	61,7	86,6	60,1	35,3	47,2	5797	2917	8775	6,4	30,1	111
EC218 x EC136	22215	9322	11588	75,8	62,2	86,9	58,7	35,7	48,5	6925	3381	11007	6,5	33,7	112
EC218 x EC169	17609	8309	9193	73,7	61,4	84,7	58,5	35,1	45,4	5694	3114	8512	6,2	31,6	110
EC218A x EC169	20007	8424	11437	74,1	58,7	85,3	60,2	29,6	41,8	6300	2251	7549	6,3	20,6	107
EC221A x EC136	15201	6355	8706	76,8	62,1	87,2	60,1	25,5	38,2	4589	1403	5003	7,1	31,1	105
EC221B x EC136	13773	5890	8025	75,6	59,0	87,5	59,5	24,6	36,7	4391	1334	4588	7,1	29,4	104
EC234 x EC136	19550	8637	9835	75,0	62,2	86,4	58,1	31,6	44,4	6182	2929	9424	6,5	31,8	109
EC234 x EC175	19095	9247	10400	76,6	63,9	89,1	58,8	31,3	43,3	6823	3014	7900	7,0	29,5	109
EC43 x EC136	17490	8942	8070	75,2	66,4	85,3	58,6	32,3	41,7	4245	2677	6620	6,4	31,9	107
EC45 x EC136	21333	10104	10051	76,7	66,0	87,4	60,6	28,7	41,3	6123	2926	8914	7,4	27,8	108
EC45 x EC175	17010	9722	6797	74,5	65,0	88,1	61,9	33,9	43,0	4077	3247	7159	6,8	24,5	109
EC45B x EC169	18419	8145	9928	76,5	66,3	84,9	57,5	29,5	41,4	6063	2606	8354	7,0	29,8	108
EC46 x EC136	18368	8093	9337	75,9	63,2	86,7	60,8	30,8	43,7	4973	2194	7017	6,5	30,1	109
EC47 x EC136	21297	9466	10948	75,7	61,8	87,8	59,5	30,3	43,1	6880	3035	9809	6,6	30,2	108
EC48 x EC136	19598	7538	9883	75,5	60,2	86,9	59,7	32,5	49,7	5612	2332	9266	6,6	35,3	113
EC49 x EC148A	18003	7741	8684	76,6	67,1	85,1	58,5	30,0	44,8	5484	2496	8718	6,3	30,3	109
EC49 x EC149B	17324	8183	8405	76,1	67,5	84,5	58,6	30,7	42,4	4953	2528	7468	6,5	29,7	108
EC49 x EC169	18400	8073	10601	73,9	63,1	82,1	59,4	32,4	43,4	6599	2745	8457	6,6	30,5	109
EC49A x EC136	18593	7706	9332	74,3	62,3	84,2	58,0	32,6	47,0	5753	2684	9395	6,6	29,7	111
EC49B x EC136	15135	6206	9125	77,5	64,4	86,6	57,2	24,1	36,8	5792	1697	6374	7,2	32,6	104
EC50 x EC169	18562	7935	9890	73,1	58,1	85,1	59,9	37,1	48,5	5898	2979	9054	6,7	33,0	113
FURIO	17746	7998	8962	76,2	63,3	87,7	58,8	31,4	43,8	5349	2566	7963	6,4	30,2	109
MAVERIK	19679	8286	10470	77,0	65,1	86,3	56,5	29,0	41,1	5154	2049	6981	6,6	27,7	107
CLARICA	13698	5473	8955	76,0	65,0	85,9	59,4	25,0	37,0	5068	1271	4735	6,8	32,5	104
Media de testemuñas	17041	7252	9462	76,4	64,4	86,6	58,2	28,5	40,6	5190	1962	6560	6,6	30,1	
Media de híbridos	18344	8079	9734	75,5	62,7	85,8	59,4	30,5	43,1	5809	2513	7985	6,7	30,5	
c.v	12,1	14,3	10,8	2,2	3,7	1,7	4,0	7,8	6,1	14,6	19,9	18,0	5,5	10,4	
sig.est	***	***	***	**	***	***	ns	***	***	***	***	***	**	**	
LSD(5%)	3544	1831	1690	2,67	3,78	2,77	3,85	3,81	4,25	1351	788	2274	1	5,36	

R: rendemento (kg/ha); DMO: dixestibilidade *in vitro* (%); RMS: rendemento da materia seca (kg/ha); MS: Materia seca (%); da planta enteira (PE), parte verde (pv) e mazaroca (maz), respectivamente; AM: contido de amidón e PB: proteína bruta na planta enteira (pe); IF: índice forraxeiro (%).
c.v: coeficiente de variación, LSD: mínimas diferenzas significativas entre os híbridos (p<0,05)
* **, ***: significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

RESULTADOS ATA MARZO 2006 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)

OBXECTIVOS DO PROXECTO

1. Avaliar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas do material americano adaptado á precocidade e material autóctono e ás zonas temperadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e o valor nutritivo dos híbridos seleccionados en parcelas experimentais.

RESULTADOS PARCIAIS

En función dos resultados dos anos 2004 e 2005 realizouse unha selección dos mellores híbridos avaliados nas dúas campañas anteriores.

No ano 2006 realizáronse dous ensaios en dúas localidades Mabegondo e a Proba do Brollón. O deseño experimental utilizado foi de bloques ao chou con 16 híbridos experimentais, máis tres testemuñas e tres repeticións por ensaio. Nesta memoria só se presentan os resultados preliminares do ensaio de Mabegondo xa que os datos do ensaio na Proba do Brollón aínda se atopan na fase de procesado.

Na Táboa 1 preséntanse os híbridos seleccionados a partir dos ensaios realizados nos anos 2004 e 2005, así como a súa caracterización primaria. Os caracteres avaliados foron: VTE: vigor temperán: moi deficiente (1) a excelente (5); VTA: vigor tardío: moi deficiente (1) a excelente (5); FFEM: floración feminina (°Cdía); FMAS: floración masculina (°Cdía); ENC: encamado transformado $ENC = (\text{porcentaxe encamado} + 0,5)^{12}$; P500g: peso de 500 grans (g); HUM: humidade do gran no momento da recolección (%); HP: altura total da planta (cm); HM: altura da planta ata o nó de inserción da mazaroca (cm); HA: n.º de follas por enriba da mazaroca; LM: lonxitude da mazaroca (cm); DM: diámetro da mazaroca (mm); AM: aspecto da mazaroca: moi deficiente (1) a excelente (5); DZ: diámetro do carozo (mm); NF: número de filas da mazaroca; AG: anchura do gran (mm); PG: profundidade do gran (mm).

Os híbridos que presentaron maior rendemento forraxeiro (Táboa 2) foron por esta orde, EC218 x EC136, EC136 x EC49A e EC175 x EC49A, cuns valores de 14.277, 13.800 e 12.900 kg/ha. Nos dous primeiros casos o encamado foi considerable mentres que o híbrido EC175 x EC49A presentou o valor máis baixo.

Os resultados de nutrición na parte verde e a planta enteira foron avaliados mediante ecuacións desenvolvidas con Espectroscopía de Reflectancia no Infravermello Próximo (NIRS).

Este ano desenvolveuse unha ecuación específica para avaliar a dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (IVMOD) na planta enteira do millo. IVMOD é un carácter de calidade nutritiva moi importante e moi difícil de avaliar debido a que a súa análise no laboratorio é moi tediosa e pouco repetitiva, e polo tanto necesítanse moitas repeticións dunha mesma mostra para obter bos datos de referencia.

Os pasos seguidos para a análise NIRS foron:

1. Lectura e rexistro dos espectros de reflectancia de todas as mostras por duplicado nun espectrofotómetro monocromador Foss NIRSystem 6500. Utilizáronse mostras recollidas nos anos 2002, 2002 e 2004, avaliadas en diferentes ambientes e recollidas nas distintas datas de maduración.
2. Seleccionáronse ao chou o 10% das mostras reservándoas como grupo de validación.
3. Seleccionáronse no 90% restante as mostras representativas do grupo de calibración, baseándonos na análise de compoñentes principais e coa opción SELECT.
4. Utilizáronse dous métodos estatísticos para a obtención das ecuacións NIRS: PLS (mínimos cadrados principais) e MPLS (mínimos cadrados principais modificados). Utilizando estes métodos realizouse a regresión entre os datos espectrais e os de referencia. Os espectros foron tratados previamente mediante SNV e De-trend. Probáronse dous procedementos matemáticos, a primeira e segunda derivada, utilizando 4 e 8 grupos de validación cruzada.

5. A validación de todas as ecuacións realizouse mediante regresión lineal entre os datos NIRS e os datos de laboratorio para a validación.
6. A mellor ecuación seleccionouse atendendo aos valores máis baixos de erro estándar de validación cruzada (SECV) e erro estándar de validación (SEP), e os valores máis elevados dos coeficientes de determinación en calibración (R^2_c) e en validación (R^2_p).
7. As mostras de validación que se presentaron como *outliers* uníronse ás do grupo de calibración coa fin de conseguir a ecuación final e seguindo para iso o mesmo proceso que no apartado 4.

A ecuación definitiva preséntase na Táboa 3 onde se utilizou o procedemento estatístico de MPLS, a segunda derivada e 4 grupos de validación cruzada. Os valores de SEC e R^2_c foron 2,33 e 0,64 respectivamente. Con esta ecuación conseguíronse as predicións de IVMOD na planta enteira dos híbridos avaliados.

DISCUSIÓN

Coa fin de poder establecer un balance provisional sobre os mellores cruzamentos avaliados, calculouse o índice forraxeiro (IF) presentado na Táboa 2:

$$IF = \frac{100 (REND_h + (IVMODpv_h RPV_h))}{(MSpe_h - MSpe_t) RMAZ_t + (IVMODpv_t RPV_t)} + (PBpe_h - PBpe_t) - 0,5 (ENC_h - ENC_t) + 0,75$$

sendo:

RMAZ: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; IVMODpv: dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica da parte verde; PBpe: contido de proteína bruta da planta enteira; ENC: encamado e MSpe: materia seca da planta enteira.

Os subíndices h e t fan referencia aos híbridos experimentais e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

En función deste índice, 13 dos 16 híbridos avaliados presentaron valores por enriba de 100. Os dous híbridos que presentaron os máis altos rendementos forraxeiros son descartados polo seu alto encamado. Os híbridos con mellores resultados foron EC175 x EC49A e EC148B x EC49A. O primeiro destacou por presentar o menor encamado de todos os híbridos avaliados, unha moi alta dixestibilidade da parte verde, 56,7%, así como a terceira mellor produción forraxeira, 12.900 kg/ha. O segundo valorouse por presentar a maior dixestibilidade de todos os híbridos, unha alta produción e un baixo encamado comparando co resto. EC45 x EC136 que alcanzou un IF de 133%, a maior concentración de PB (6,9%) e alta dixestibilidade, é descartado pola súa menor produción e sobre todo polo seu alto encamado. O mesmo ocorre con dous dos híbridos que nos anos anteriores deron moi bos resultados tanto en calidade forraxeira coma produción (EC47 x EC136 e EC133A x EC49A), pero que foron descartados polo seu alto encamado.

CONCLUSIÓNS

Os valores de predición da ecuación desenvolvida para o carácter IVMOD da planta enteira son aceptables tratándose do carácter de dixestibilidade, pero poderían mellorarse ampliando o grupo de calibración con novas mostras e conseguir así ampliar o rango de predición da ecuación. Con estes resultados podemos afirmar que este carácter é válido para discriminar os mellores híbridos en función da súa calidade nutritiva xa que atopamos diferenzas significativas entre os híbridos (datos non mostrados).

Podemos afirmar que temos dous híbridos EC175 x EC49A e EC148B x EC49A, con moi boa aptitude forraxeira, tanto en rendemento coma en valor nutritivo e con baixo encamado, e outros tres híbridos experimentais EC45 x EC136, EC47 x EC136 e EC133A x EC49A, que destacaron polo seu alto valor nutritivo pero que se deben de mellorar en canto ao seu encamado.

Resta por avaliar os datos do ensaio na Proba do Brollón e dunha avaliación final nos diferentes ambientes e anos para chegar a unhas conclusións finais e á elección definitiva dos mellores híbridos experimentais.

Táboa 1:
Caracterización primaria
dos híbridos seleccionados
no ano 2006

Híbridos	VTE	VTA	FFEM	FMAS	P500g	HUM	ENC	HP	HM	HA	LM	DM	AM	DC	NF	AG	PG
EC234 x EC136	3,3	3,3	75	74	200	28,5	4,9	246	114	7	18,4	49,9	8	26,7	16	3,22	11,62
EC218 x EC136	4,0	3,7	74	73	194	29,0	9,1	237	106	8	18,0	51,6	8	28,4	16	3,18	11,61
EC43 x EC136	4,1	4,0	76	74	164	34,9	9,5	231	107	7	17,5	49,8	8	27,0	16	3,07	11,39
EC45 x EC136	3,7	3,7	76	73	177	31,2	5,1	231	101	7	17,1	48,9	8	26,3	16	3,05	11,27
EC46 x EC136	4,7	4,0	73	72	159	30,7	6,2	212	97	7	16,7	49,3	8	25,5	18	2,76	11,89
EC47 x EC136	3,7	4,0	77	75	194	29,3	7,0	245	122	7	18,2	50,6	8	28,5	17	3,09	11,08
EC48 x EC136	4,0	3,7	75	73	187	29,3	7,3	240	112	7	18,5	51,9	8	28,0	16	3,19	11,94
EC175 x EC49A	4,3	4,0	73	72	186	27,3	2,5	240	118	7	16,9	45,7	8	25,0	14	3,40	10,35
EC145A x EC49A	4,0	3,7	74	73	190	29,0	3,6	201	94	6	19,0	46,9	8	25,5	14	3,36	10,71
EC148B x EC49A	3,7	4,0	74	72	169	29,6	3,6	207	109	7	19,3	47,5	7	26,7	15	3,18	10,42
EC148C x EC49A	4,7	4,7	74	72	169	28,9	3,2	209	113	7	19,6	47,1	8	26,6	16	3,03	10,25
EC184 x EC49A	3,7	3,7	74	72	173	30,2	3,6	209	112	6	18,8	47,4	7	28,7	15	3,21	9,38
EC133A x EC49A	4,0	4,3	75	72	177	30,8	4,2	211	111	7	16,7	48,5	7	26,5	15	3,26	11,04
EC136 x EC49A	4,7	5,0	73	72	199	29,4	8,0	229	119	7	17,6	50,5	8	27,3	15	3,38	11,60
EC50 x EC169	5,1	5,0	74	73	153	34,6	8,3	234	115	7	18,0	47,2	8	27,9	16	2,90	9,64
BARBARA x EC49A	3,7	4,0	77	74	168	30,1	4,4	230	113	7	19,9	45,4	7	26,7	14	3,30	9,32

VTE: vigor temperán: moi deficiente (1) a excelente (5); VTA: vigor tardío: moi deficiente (1) a excelente (5); FFEM: floración feminina (días); FMAS: floración masculina (días); ENC: plantas caídas ou partidas (% transformado); P500g: peso 500 grans(g); HUM: humidade do gran en recolección
HP: altura total da planta (cm); HM: altura da planta ata o nó de inserción da mazaroca (cm); HA: n.º de follas por enriba da mazaroca.
LM: lonxitude da mazaroca (cm); DM: diámetro da mazaroca (mm); AM: Aspecto da mazaroca: moi deficiente (1) a excelente (5);
DZ: diámetro do carozo (mm); NF: número de filas da mazaroca; AG: anchura do gran (mm); PG: profundidade do gran (mm).

Táboa 2.
Índice forraxeiro dos
híbridos seleccionados
no ano 2006

Híbridos	RMAZ	RPV	RPE	ENC	IVMODpv	MSpe	PBpe	IF
EC234 x EC136	6514	6282	12796	4,9	52,9	49,8	6,3	124
EC218 x EC136	8595	5681	14277	9,1	51,0	47,8	5,9	107
CLARICA	6006	3723	9729	3,7	52,8	54,2	6,4	75
EC43 x EC136	6825	5234	12059	9,5	53,3	42,1	6,3	102
EC45 x EC136	5016	6106	11122	5,1	58,3	46,5	6,9	133
EC46 x EC136	7070	5365	12436	6,2	52,3	47,2	5,8	104
EC47 x EC136	6854	5328	12182	7,0	46,6	49,4	6,5	93
EC48 x EC136	6947	5328	12275	7,3	50,4	54,2	5,8	99
FURIO	7063	4621	11683	2,0	56,3	51,0	5,7	99
EC175 x EC49A	6353	6547	12900	2,5	56,7	46,5	5,6	139
EC145A x EC49A	6909	5155	12065	3,6	58,0	45,8	6,4	113
MAVERIK	8821	5992	14813	2,0	59,1	48,9	6,9	135
EC148B x EC49A	6707	5943	12650	3,6	59,2	43,4	6,0	132
EC148C x EC49A	6061	6151	12212	3,2	55,1	46,9	6,2	127
EC184 x EC49A	6395	4719	11114	3,6	53,8	47,2	5,9	96
EC133A x EC49A	7176	4991	12167	4,2	58,8	43,4	6,6	111
EC136 x EC49A	8072	5727	13800	8,0	50,4	51,8	6,1	107
EC50 x EC169	6635	5756	12391	8,3	47,4	49,0	5,8	100
BARBARA x EC49A	6353	5584	11937	4,4	50,8	45,6	5,4	106
Media de testemuñas	7297	4779	12075	2,6	56,1	51,4	6,3	
Media de híbridos	7692	6216	13908	6,0	60,4	53,7	6,9	

RPV: rendemento da parte verde (kg/ha); IVMODpv: dixestibilidade in vitro da materia orgánica na parte verde (%); RMAZ: rendemento da mazaroca (kg/ha); MSpe: Materia seca da planta enteira (%); ENC: plantas caídas ou partidas (% transformado); IF: índice forraxeiro (%); PBpe: proteína bruta da planta enteira (%); RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha).

Táboa 3.
Predición do carácter
IVMOD da planta enteira
mediante NIRS

Calibración

Procedemento estatístico	MPLS
Transformación matemática	2ª derivada
Grupos de validación cruzada	4
Termos da ecuación	3
Nº de mostrase empregadas	244
Anos de mostraxe	2001-2002-2004
Media nesgo	69,55
R²c	0,64
SEC	2,28

Validación

Nº de mostrase empregadas	23
Anos de mostraxe	2001-2002-2004
Media (valores preditos)	70,53
Desviación típica	0,93
R²p	0,73
SEP	2,41
Pendente	1,22

Ecuación definitiva

Procedemento estatístico	MPLS
Transformación matemática	2ª derivada
Grupos de validación cruzada	4
Termos da ecuación	3
Nº de mostrase calibración	246
Anos de mostraxe	2001-2002-2004
Media nesgo	69,48
R²c	0,64
SEC	2,33
Nº de mostrase validación	21
R²p	0,77
SEP	2,13

IVMOD: dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica

CONSERVACIÓN E CARACTERIZACIÓN DAS VARIEDADES ESPAÑOLAS AUTÓCTONAS DE MILLO (*ZEA MAYS L.*)

RESULTADOS 2003 (PROXECTO RF03-007-C3-2)

Proxecto: RF03-007-C3-2

Ano de inicio: 2004

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Laura Campo Ramírez,
Jesús Moreno González e
Roberto Alonso Ferro.

Financiado por: INIA.

Programa Nacional de Recursos e
Tecnoloxías Agrarias.

OBXECTIVOS

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos bancos de xermoplasma. Renovación da colección multiplicando as variedades con pouco poder xerminativo, con reducidas existencias ou en poboacións cun particular valor histórico.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, talo e mazaroca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan esa interacción.

RESULTADOS PARCIAIS

Co fin de levar a cabo o obxectivo 1 multiplicáronse 22 ecotipos que presentaban peor poder xerminativo ou menores existencias. Para iso sementáronse 6 sucos para conseguir polo menos 150 plantas e realizar todos os cruzamentos posibles, de maneira que cada planta actuase unha vez soamente como femia ou macho.

Para poder levar a cabo o resto dos obxectivos realizouse un ensaio cuxo deseño experimental foi un látice triplo 9 x 9 con 1 suco por parcela de 8,4 m de lonxitude e unha separación entre sucos de 0,8 m, onde se avaliaron 76 ecotipos máis 5 testemuñas. A densidade final foi de 75.000 pl/ha.

Na Táboa 1 preséntanse os resultados dos rendementos dos ecotipos axustados á covariable número de plantas. Os ecotipos máis destacados en produción forraxeira foron ESP11981093 (14686 e 8031 kg/ha), ESP11985025 (14542 e 8053 kg/ha), ESP119885020 (14451 e 8250 kg/ha) e ESP0090322 (14362 e 8649 kg/ha), en produción da planta enteira e na parte verde respectivamente. Os tres primeiros ecotipos pertencen ao CIAM e o último á MBG. Estes rendementos son moi altos se temos en conta que son ecotipos locais e se os comparamos coas producións dos híbridos testemuñas, entre eles Maverik, un híbrido de ciclo 400 cunhas producións difíciles de superar nas condicións ambientais de Galicia.

Levou a cabo unha caracterización detallada dos ecotipos (caracteres de planta, caracteres da mazaroca e gran e caracteres agronómicos) para cubrir o obxectivo 2 (datos non mostrados).

En canto ao valor nutritivo avaliáronse seis caracteres na parte verde da planta, que é a que maior variabilidade presenta (Táboa 2): materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra ácido e neutro deterxente (ADF e NDF respectivamente), dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (IVMOD) e carbohidratos non estruturais (CNET). En todos os casos a eficiencia do látice foi superior ao de bloques ao chou, excepto para NDF. Todos estes caracteres foron avaliados mediante Espectroscopía de Reflectancia no Infravermello Próximo (NIRS), coas ecuacións desenvolvidas no CIAM. Destacaron pola súa alta dixestibilidade os ecotipos ESP11981033 cun 67,1%, ESP0090242 que alcanzou o 66%, ESP0090241 o 65,6% e ESP11985022 cun 64,4% de dixestibilidade.

DISCUSIÓN

En función dos caracteres máis relevantes elaborouse un índice de selección forraxeiro para coñecer o potencial forraxeiro de cada un dos ecotipos avaliados mediante a seguinte ecuación:

$$IF = \frac{100 (REND_e + (IVMODpv_e RPV_e)}{REND_t + (IVMODpvt RPV_t)} - 0,5 (ENC_e - ENC_t) +$$

sendo:

REND: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; IVMODpv: dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica da parte verde; ENC: encamado.

Os subíndices e t fan referencia aos ecotipos e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

Segundo este índice de selección (Táboa 3), oito ecotipos presentan un índice de selección por enriba do 100%. Os valores máis altos son para os ecotipos ESP0090322 cun valor de 118,5% e ESP0090028 que presenta o 113,7%. Estes datos habería que comparalos cos que se obteñían da análise dos resultados da campaña 2005 para estudar o efecto do ambiente.

CONCLUSIÓNS

Os ecotipos avaliados presentaron menores rendementos e maior encamado como era de esperar. Con todo, cinco ecotipos alcanzaron producións superiores aos 14.000 kg/ha. A dixestibilidade dos ecotipos na parte verde da planta foi superior media das testemuñas en 54 dos 76 ecotipos avaliados, polo tanto algúns destes ecotipos poderían incluírse no plan de mellora para aumentar o valor nutritivo dos novos híbridos experimentais.

Táboa 1.
Rendementos dos
ecotipos axustados á
covariable número de
plantas. Ano 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	8718	3644	5074
ESP0070217	Arredondo	EEAD	12660	5315	7345
ESP0070339	Narcea	EEAD	8012	2880	5131
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	11438	4405	7033
ESP0070784	Guetaria	EEAD	13093	5224	7869
ESP0070892	Lazcano	EEAD	10004	4713	5291
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	9559	4397	5162
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	7862	3700	4162
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	10067	4582	5485
ESP0070036	Moya	EEAD	9179	4021	5158
ESP0070235	Guadix	EEAD	7139	3475	3664
ESP0070436	Úbeda	EEAD	8341	3643	4697
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	8669	4145	4524
ESP0070220	Anero	EEAD	9425	4334	5091
ESP0070469	Almonte	EEAD	10358	4178	6180
Maverik	TESTEMUÑA	MBG	19145	10927	8217
ESP0070447	Nieves do Caso	EEAD	6356	3211	3145
ESP0070725	Andoain	EEAD	13575	7018	6557
ESP0070810	Berastegui	EEAD	12571	5292	7279
ESP0070943	Castellote	EEAD	14186	7271	6915
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	6347	3380	2968
ESP0071023	Dúdar	EEAD	10750	4595	6154
ESP0074127	Codoñera	EEAD	9025	2627	6397
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	10156	4817	5339
ESP0090032	Rastrojero	MBG	13228	5549	7679
ESP0090033	Tremesino	MBG	10264	5099	5165
ESP0090067	Norteño largo	MBG	10115	4565	5550
ESP0090205	Tui	MBG	13218	6201	7017
ESP0090214	Viana	MBG	7097	3437	3660

Táboa 1.
Rendementos dos
ecotipos axustados á
covariable número de
plantas. Ano 2004

RPE: rendemento da planta
enteira (kg/ha); REND:
rendemento gran (kg/ha);
RPV: rendemento da parte
verde (kg/ha). *, **, ***,
significativamente diferente
de cero ao 5%, 1% e 0,1%,
respectivamente. ns:
non significativo.
LSD: mínimas diferenzas
significativas entre
os ecotipos (p<0,05)

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV
ESP0090300	Sajambre	MBG	4710	2777	1933
Furio	TESTEMUÑA	CIAM	15659	9347	6311
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	10643	4836	5807
ESP0090322	Blanco	MBG	14362	5713	8649
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	12146	4904	7242
ESP0090262	Hembrilla	MBG	11864	4627	7237
ESP0090023	Basto	MBG	11232	3814	7418
ESP0090028	Fino	MBG	13485	5454	8032
ESP0090204	Canicouva	MBG	5881	3690	2191
ESP0090238	Ribadumia	MBG	13016	6053	6963
ESP0090020	Rebordanes	MBG	11732	5459	6273
ESP0090413	Sarreaus	MBG	11683	5757	5926
ESP0090089	Gomesende	MBG	12153	5602	6551
ESP0090250	Santiago	MBG	10084	5087	4996
ESP0090270	Lalín	MBG	8890	4290	4600
ESP0090257	Ponteareas	MBG	13128	5808	7320
Hórreo 368	TESEMUÑA	CIAM	18684	9920	8765
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	8399	4118	4282
ESP0090242	Padrón	MBG	9340	4377	4963
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	8335	3441	4894
ESP0090323	Bande	MBG	7331	3933	3398
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	11699	5389	6309
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	10530	4927	5602
ESP0090206	Guillarei	MBG	10396	5023	5373
ESP0090241	Coristanco	MBG	10097	4533	5564
ESP0090244	Pontedeume	MBG	12153	6061	6092
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	12708	6277	6431
ESP11981040	Cacheira	CIAM	9294	4568	4726
ESP11981047	Lira	CIAM	11605	6508	5097
ESP11982012	Ataún	CIAM	10464	4090	6373
ESP11982019	Predio Gámiz	CIAM	10832	5367	5464
Clarica	TESTEMUÑA	CIAM	14629	8794	5835
ESP11982031	Guernika	CIAM	12052	5644	6408
ESP11985020	Lagarín	CIAM	14451	6200	8250
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	10529	4946	5583
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, As Cruces	CIAM	7771	3261	4509
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	10457	5195	5262
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	9931	4776	5154
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	9403	4676	4726
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	9424	3770	5653
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	7532	4156	3376
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	14686	6654	8031
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	11362	5353	6008
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	9773	5069	4703
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	8681	3671	5010
ESP11983031	Betanzos	CIAM	8771	4636	4134
Maguellán	TESTEMUÑA	CIAM	13857	8375	5482
ESP11985025	Mondariz	CIAM	14542	6489	8053
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	12214	5232	6982
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	11626	4216	7410
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	6814	3257	3557
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	9950	4768	5182
Media das testemuñas			16395	9473	6922
sig.est			***	***	***
LSD (5%)			2138	1124	1366
Eficiencia látice			105,07	106,66	103,43

Táboa 2.
Medias dos caracteres
de nutrición dos ecotipos
avaliados na parte verde
da planta no ano 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	CNET
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	95,41	3,37	36,00	62,25	64,43	23,27
ESP0070217	Arredondo	EEAD	92,06	4,42	39,27	64,42	59,02	17,49
ESP0070339	Narcea	EEAD	93,55	3,38	36,74	61,51	52,74	16,35
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	93,27	3,84	43,04	67,97	54,47	12,74
ESP0070784	Guetaria	EEAD	92,23	3,34	43,38	70,11	52,97	12,90
ESP0070892	Lazcano	EEAD	94,20	3,84	35,61	61,17	63,66	20,18
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	92,57	3,56	44,96	72,26	51,60	10,17
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	91,94	3,01	47,42	75,48	49,29	8,22
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	93,58	3,33	38,04	60,83	58,27	21,88
ESP0070036	Moya	EEAD	92,58	4,21	41,03	67,07	58,19	14,86
ESP0070235	Guadix	EEAD	92,59	3,73	42,00	66,43	54,45	14,35
ESP0070436	Úbeda	EEAD	92,16	3,91	44,01	69,86	53,29	9,24
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	92,85	4,46	39,80	67,74	61,17	13,18
ESP0070220	Anero	EEAD	89,97	3,38	42,87	68,11	52,92	13,02
ESP0070469	Almonte	EEAD	90,50	4,15	43,98	66,64	49,30	9,66
Maverik	TESTEMUÑA	MBG	93,58	3,79	39,25	64,85	58,31	17,72
ESP0070447	Nieves do Caso	EEAD	93,07	4,98	41,79	69,40	59,15	11,44
ESP0070725	Andoain	EEAD	92,48	4,00	42,90	70,87	55,50	12,29
ESP0070810	Berastegui	EEAD	92,46	3,04	39,61	62,48	56,65	19,76
ESP0070943	Castellote	EEAD	92,20	3,90	45,39	70,95	51,75	8,23
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	91,28	4,27	41,18	66,02	54,75	13,73
ESP0071023	Dúdar	EEAD	91,85	3,69	45,42	70,76	50,29	11,05
ESP0074127	Codoñera	EEAD	91,40	4,68	39,21	63,94	56,79	14,87
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	92,20	4,15	42,69	68,71	53,50	12,95
ESP0090032	Rastrojero	MBG	92,01	4,08	41,91	66,17	54,34	13,92
ESP0090033	Tremesino	MBG	91,09	4,23	43,06	66,32	52,23	13,41
ESP0090067	Norteño largo	MBG	90,05	3,52	43,55	67,85	52,25	12,45
ESP0090205	Tui	MBG	90,57	3,71	42,31	67,45	55,64	13,71
ESP0090214	Viana	MBG	91,34	5,20	38,04	62,84	61,30	16,52
ESP0090300	Sajambre	MBG	90,77	4,68	40,94	69,88	51,65	8,65
Furío	TESTEMUÑA	CIAM	93,10	2,72	42,74	69,67	55,60	14,58
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	91,94	3,51	48,50	75,83	45,59	4,56
ESP0090322	Blanco	MBG	90,90	3,74	41,39	66,47	57,44	14,86
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	91,42	4,32	40,65	64,80	57,12	13,90
ESP0090262	Hembrilla	MBG	94,41	4,03	38,45	63,94	60,06	17,57
ESP0090023	Basto	MBG	93,35	3,31	40,55	64,83	56,67	17,40
ESP0090028	Fino	MBG	91,83	3,65	40,62	67,37	59,55	16,24
ESP0090204	Canicouva	MBG	92,46	4,97	38,44	67,36	63,85	15,90
ESP0090238	Ribadumia	MBG	90,77	3,77	41,28	67,18	57,76	14,82
ESP0090020	Rebordanes	MBG	93,34	4,66	37,58	64,16	62,56	16,86
ESP0090413	Sarreaus	MBG	94,00	4,44	36,54	62,41	63,34	21,12
ESP0090089	Gomesende	MBG	90,36	3,24	44,06	71,05	53,42	12,98
ESP0090250	Santiago	MBG	91,44	3,09	41,55	66,52	55,09	16,13
ESP0090270	Lalín	MBG	92,49	4,95	38,12	65,49	62,22	15,66
ESP0090257	Ponteareas	MBG	92,82	3,09	41,68	68,24	57,85	16,05
Hórreo 368	TESTemuña	CIAM	94,02	2,96	45,16	73,58	53,69	13,21
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	92,18	4,16	45,48	71,99	50,38	9,72
ESP0090242	Padrón	MBG	94,06	4,21	35,38	62,04	66,03	21,12
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	91,84	4,27	47,05	73,90	49,55	9,68
ESP0090323	Bande	MBG	92,68	4,65	39,66	67,40	61,36	13,95
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	92,27	3,71	41,40	66,42	56,43	16,02
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	92,76	3,02	41,70	66,91	55,98	15,52
ESP0090206	Guillarei	MBG	93,84	4,72	37,38	64,42	63,66	19,16
ESP0090241	Coristanco	MBG	94,05	4,65	35,52	60,97	65,60	20,81
ESP0090244	Puentedeume	MBG	92,30	3,79	42,53	68,33	55,14	15,16

Táboa 2.

Medias dos caracteres
de nutrición dos ecotipos
avaliados na parte verde
da planta no ano 2004

MO: materia orgánica; PB:
proteína bruta; ADF: fibra
ácido deterxente; NDF: fibra
neutro deterxente; IVMOD:
dixestibilidade da materia
orgánica in vitro; CNET:
carbohidratos non estruturais.
Todas as unidades en %. *,
, *, significativamente
diferente de cero ao 5%, 1% e
0,1%, respectivamente. ns: non
significativo. LSD: mínimas
diferenzas significativas
entre os ecotipos (p<0,05)

Ecotipos	Localidade	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	CNET
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	91,95	4,08	39,89	62,99	56,52	18,51
ESP11981040	Cacheira	CIAM	91,51	4,49	43,47	68,15	53,42	12,84
ESP11981047	Lira	CIAM	91,58	4,17	42,53	68,45	55,18	13,42
ESP11982012	Ataún	CIAM	91,57	3,87	39,33	62,63	56,46	18,75
ESP11982019	Predio Gámiz	CIAM	91,51	3,78	41,88	67,12	54,90	16,19
Clarica	TESTEMUÑA	CIAM	93,83	3,52	42,46	68,68	53,25	17,20
ESP11982031	Guernika	CIAM	92,12	2,93	40,20	65,38	57,03	20,15
ESP11985020	Lagarin	CIAM	90,95	3,14	45,73	71,89	51,69	11,11
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	94,28	4,25	35,27	61,79	64,81	22,24
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, As Cruces	CIAM	91,59	5,80	38,14	63,78	60,69	14,66
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	90,96	4,02	43,56	68,70	52,96	13,21
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	91,78	4,73	39,72	63,61	57,62	16,91
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	91,82	3,55	41,97	67,70	56,17	15,15
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	93,92	5,08	34,88	62,25	67,06	22,37
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	93,26	4,59	37,43	63,85	63,66	18,49
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	90,89	3,56	42,31	66,64	52,87	14,02
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	94,37	4,25	38,88	65,41	62,28	17,24
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	91,96	3,95	40,01	63,66	56,08	18,99
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	90,95	4,89	39,08	62,47	58,27	16,92
ESP11983031	Betanzos	CIAM	92,31	5,01	39,69	64,42	58,82	16,59
Maguellán	TESTEMUÑA	CIAM	92,08	3,56	43,15	70,02	52,85	13,83
ESP11985025	Mondariz	CIAM	92,46	3,82	43,17	70,64	56,24	12,22
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	90,95	4,28	39,38	63,40	58,12	16,64
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	92,02	3,08	41,94	68,05	55,66	15,73
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	92,06	5,20	37,73	64,33	61,55	15,56
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	93,72	4,86	37,06	64,51	64,22	19,52
sig.est			***	***	***	***	***	***
LSD (5%)			1,27	0,74	2,27	3,47	3,10	3,33
Eficiencia látice			101,2	100,58	100,19	97,50	104,11	100,01

Táboa 3.

Índice forraxeiro dos
ecotipos avaliados en 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	3644	5074	64,43	75,0	31,4	49,3
ESP0070217	Arredondo	EEAD	5315	7345	59,02	25,0	31,3	102,1
ESP0070339	Narcea	EEAD	2880	5131	52,74	58,3	32,8	42,9
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	4405	7033	54,47	0,0	34,0	101,4
ESP0070784	Guetaria	EEAD	5224	7869	52,97	25,0	34,9	97,8
ESP0070892	Lazcano	EEAD	4713	5291	63,66	25,0	36,7	77,1
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	4397	5162	51,60	50,0	29,7	46,4
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	3700	4162	49,29	25,0	30,5	42,9
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	4582	5485	58,27	25,0	29,1	72,6
ESP0070036	Moya	EEAD	4021	5158	58,19	25,0	33,0	67,5
ESP0070235	Guadix	EEAD	3475	3664	54,45	8,3	29,9	49,7
ESP0070436	Úbeda	EEAD	3643	4697	53,29	8,3	32,3	62,9
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	4145	4524	61,17	75,0	34,0	36,5
ESP0070220	Anero	EEAD	4334	5091	52,92	41,7	29,6	51,3
ESP0070469	Almonte	EEAD	4178	6180	49,30	58,3	33,8	52,0
ESP0070447	Nieves do Caso	EEAD	3211	3145	59,15	25,0	29,7	37,9
ESP0070725	Andoain	EEAD	7018	6557	55,50	25,0	28,7	84,7
ESP0070810	Berastegui	EEAD	5292	7279	56,65	41,7	30,6	88,4
ESP0070943	Castellote	EEAD	7271	6915	51,75	0,0	33,5	95,7
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	3380	2968	54,75	8,3	30,7	40,2
ESP0071023	Dúdar	EEAD	4595	6154	50,29	0,0	33,9	82,5
ESP0074127	Codoñera	EEAD	2627	6397	56,79	33,3	35,0	79,2

Táboa 3.
Índice forraxeiro dos
ecotipos avaliados en 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	4817	5339	53,50	25,0	29,6	63,9
ESP0090032	Rastrojero	MBG	5549	7679	54,34	41,7	32,7	89,7
ESP0090033	Tremesino	MBG	5099	5165	52,23	25,0	25,6	59,9
ESP0090067	Norteño largo	MBG	4565	5550	52,25	16,7	28,7	69,1
ESP0090205	Tui	MBG	6201	7017	55,64	25,0	31,1	91,3
ESP0090214	Viana	MBG	3437	3660	61,30	66,7	29,6	27,0
ESP0090300	Sajambre	MBG	2777	1933	51,65	58,3	27,5	-1,1
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	4836	5807	45,59	33,3	32,2	54,4
ESP0090322	Blanco	MBG	5713	8649	57,44	25,0	30,5	118,5
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	4904	7242	57,12	25,0	35,7	96,9
ESP0090262	Hembrilla	MBG	4627	7237	60,06	33,3	37,1	98,1
ESP0090023	Basto	MBG	3814	7418	56,67	8,3	33,6	106,7
ESP0090028	Fino	MBG	5454	8032	59,55	25,0	32,9	113,7
ESP0090204	Canicouva	MBG	3690	2191	63,85	12,7	25,0	32,3
ESP0090238	Ribadumia	MBG	6053	6963	57,76	25,0	32,9	94,3
ESP0090020	Rebordanes	MBG	5459	6273	62,56	50,0	38,4	79,1
ESP0090413	Sarreaus	MBG	5757	5926	63,34	66,7	32,3	66,4
ESP0090089	Gomesende	MBG	5602	6551	53,42	33,3	28,1	76,5
ESP0090250	Santiago	MBG	5087	4996	55,09	25,0	27,7	61,3
ESP0090270	Lalín	MBG	4290	4600	62,22	66,7	32,5	43,1
ESP0090257	Pontearreas	MBG	5808	7320	57,85	41,7	28,7	91,3
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	4118	4282	50,38	25,0	28,9	45,8
ESP0090242	Padrón	MBG	4377	4963	66,03	58,3	29,5	58,0
ESP0090155	Amarillo de Maraión	MBG	3441	4894	49,55	25,0	29,1	52,5
ESP0090323	Bande	MBG	3933	3398	61,36	16,7	31,6	48,0
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	5389	6309	56,43	25,0	29,9	82,2
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	4927	5602	55,98	25,0	28,9	71,2
ESP0090206	Guillarei	MBG	5023	5373	63,66	50,0	32,6	66,0
ESP0090241	Coristanco	MBG	4533	5564	65,60	10,0	31,4	91,8
ESP0090244	Pontedeume	MBG	6061	6092	55,14	8,3	28,7	85,5
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	6277	6431	56,52	33,3	30,3	80,2
ESP11981040	Cacheira	CIAM	4568	4726	53,42	25,0	30,7	55,3
ESP11981047	Lira	CIAM	6508	5097	55,18	0,0	28,5	75,7
ESP11982012	Ataún	CIAM	4090	6373	56,46	25,0	32,1	82,9
ESP11982019	Predio Gárniz	CIAM	5367	5464	54,90	33,3	25,3	63,6
ESP11982031	Guernika	CIAM	5644	6408	57,03	33,3	27,9	80,5
ESP11985020	Lagarin	CIAM	6200	8250	51,69	16,7	29,8	104,7
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	4946	5583	64,81	66,7	31,2	62,7
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, As Cruces	CIAM	3261	4509	60,69	37,7	28,6	54,1
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	5195	5262	52,96	8,3	30,4	70,6
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	4776	5154	57,62	16,7	28,2	71,0
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	4676	4726	56,17	0,0	27,5	71,2
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	3770	5653	67,06	16,7	29,7	91,9
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	4156	3376	63,66	12,7	31,1	51,7
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	6654	8031	52,87	41,7	26,9	91,9
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	5353	6008	62,28	75,0	32,0	61,9
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	5069	4703	56,08	25,0	29,7	58,4
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	3671	5010	58,27	33,3	29,3	61,1
ESP11983031	Betanzos	CIAM	4636	4134	58,82	16,7	29,9	57,1
ESP11985025	Mondariz	CIAM	6489	8053	56,24	25,0	30,8	107,4
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	5232	6982	58,12	8,3	31,6	103,3
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	4216	7410	55,66	41,7	27,6	88,1
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	3257	3557	61,55	33,3	29,5	42,2
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	4768	5182	64,22	91,7	32,8	42,7

Táboa 3.

Índice forraxeiro dos
ecotipos avaliados en 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
Maverik	TESTEMUÑA	MBG	10927	8217	58,31	0,0	31,6	
Furio	TESTEMUÑA	CIAM	9347	6311	55,60	8,3	31,0	
Hórreo 368	TESTEMUÑA	CIAM	9920	8765	53,69	0,0	29,1	
Clarica	TESTEMUÑA	CIAM	8794	5835	53,25	8,3	27,7	
Maguellán	TESTEMUÑA	CIAM	8375	5482	52,85	0,0	29,4	
Media ecotipos			4739	5650	56,98	30,9	30,8	
Media testemuñas			9473	6922	54,74	3,3	29,8	

REND: rendemento gran (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha); IVMOD: dixestibilidade in vitro da materia orgánica (%); ENC: encamado (%); hum: humidade do gran (%); IF: índice forraxeiro (%); IG: índice gran (%).

RESULTADOS 2004: PROXECTO RF03-007-C3-2

OBXECTIVOS

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos bancos de xermoplasma. Renovación da colección multiplicando as variedades con pouco poder xerminativo, con reducidas existencias ou en poboacións cun particular valor histórico.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, talo e mazaroca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan esa interacción.

RESULTADOS PARCIAIS

Sementáronse 42 ecotipos para a súa multiplicación e renovación en seis sucos para conseguir polo menos 150 plantas e realizar todos os cruzamentos posibles de maneira que cada planta actuase unha vez soamente como femia ou macho.

Do mesmo xeito que no ano anterior, 76 ecotipos máis 5 testemuñas foron avaliadas mediante un deseño experimental látice triplo 9 x 9 con 1 suco por parcela de 8,4 m de lonxitude, unha separación entre sucos de 0,8 m e unha densidade final de 75.000 pl/ha.

Os resultados dos anos 2004 e 2005 foron analizados con PROC GLM de SAS v. 8.2 nunha análise combinada co fin de avaliar o efecto do ano e a falta dos resultados do terceiro ano de ensaios.

Como no ano anterior, realizouse unha caracterización primaria dos ecotipos (datos non mostrados). Na Táboa 1 preséntanse os resultados máis relevantes de entre todos os avaliados.

Na análise das producións, estas axustáronse á covariable número de plantas. A media de rendemento forraxeiro total foi de 9.553 kg/ha fronte aos case 15.000 kg/ha que alcanzaron as testemuñas como media. Destacaron polos seus altos rendementos os ecotipos ESP11985020, ESP11981093 e ESP0070943, todos eles con rendementos por enriba dos 13.000 kg/ha. Atopamos diferenzas significativas tanto para os anos coma para os ecotipos.

Os valores das medias entre os ecotipos e as testemuñas avaliadas foron moi similares para todos os caracteres de valor nutritivo avaliados na parte verde (Táboa 1). As maiores dixestibilidades foron para os ecotipos ESP11985027 e ESP0070892, con valores de 64,7 e 64,1 respectivamente. Catorce dos 76 ecotipos presentaron dixestibilidades por encima da media das testemuñas e 5 ecotipos alcanzaron concentracións de PB por enriba do 5%, e destacan entre todos o ecotipo ESP11978057, cun valor de 5,3%. Na análise combinada dos resultados non se observaron diferenzas significativas entre os ecotipos para ningún dos caracteres de valor nutritivo avaliados, pero si entre os anos.

Tampouco se atoparon diferenzas significativas entre os ecotipos para o encamado cuxa media foi moi similar entre os ecotipos e as testemuñas con valores de 4,5 e 4 respectivamente. Soamente dous ecotipos presentaron valores por debaixo de 3, ESP0090241 e ESP0070670.

DISCUSIÓN

Á hora de valorar todos estes caracteres nun índice xeral seguíronse os mesmos pasos que no ano anterior, onde o índice forraxeiro calculouse en función do rendemento gran, rendemento da parte verde, dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde e encarnado.

18 dos 76 ecotipos alcanzaron uns IF por enriba de 100 e entre eles destacaron os híbridos ESP981093 e ESP0070784 con valores de 124 e 118 respectivamente e ESP11985020 e ESP0090322 que alcanzaron o 116%.

CONCLUSIÓN

Entre todos os ecotipos avaliados, dous destacaron pola súa alta dixestibilidade e polas súas concentracións de proteína bruta, ESP11985027 e ESP0070892. Ademais o primeiro deles conseguiu moi bo rendemento forraxeiro, polo tanto poderían ser bos ecotipos que cómpre utilizar en mellora dos híbridos forraxeiros.

Na análise estatística atopamos diferenzas significativas entre os anos para todos os caracteres avaliados, excepto no contido da materia seca da parte verde (MSPV). Tamén se acharon diferenzas significativas entre os ecotipos nas producións, a humidade e MSPV, non sendo significativas as diferenzas para o resto dos caracteres de valor nutritivo avaliados, o que implicaría que o valor nutricional dos ecotipos é moi parecido, pero son datos provisionais que hai que contrastar cos obtidos tras o terceiro ano de ensaios.

Táboa 1.
Análise combinada do
rendemento e caracteres
de nutrición na parte verde
(PV) dos ecotipos avaliados
nos anos 2004 e 2005

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	93,9	4,3	37,4	64,9	63,4	8331	3723	4608	34,0	29,9	5,6	75
ESP0070217	Arredondo	EEAD	92,7	4,7	38,6	64,9	60,9	11397	4890	6507	28,7	33,2	4,5	102
ESP0070339	Narcea	EEAD	92,8	4,9	39,0	63,6	57,2	7714	3218	4496	32,1	32,1	5,2	66
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	93,4	3,5	40,4	66,1	57,9	10704	4008	6696	26,7	36,0	4,6	100
ESP0070784	Guetaria	EEAD	93,3	4,0	38,1	64,6	61,3	11780	4720	7060	29,8	34,8	3,0	112
ESP0070892	Lazcano	EEAD	93,5	4,8	36,4	63,0	64,1	9415	4475	4940	26,8	35,2	3,8	82
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	92,8	4,2	40,2	67,3	59,2	8851	4133	4717	28,5	33,1	3,2	73
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	93,1	5,0	39,9	68,3	60,6	8114	3883	4231	32,0	30,0	2,8	67
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	93,1	4,5	36,7	62,1	62,0	9416	4366	5049	28,2	29,7	4,2	81
ESP0070036	Moya	EEAD	94,1	4,0	38,6	65,0	61,9	9600	4308	5292	29,9	34,5	3,8	85
ESP0070235	Guadix	EEAD	92,9	4,3	39,0	63,8	59,7	7079	3278	3801	30,8	32,4	4,7	58
ESP0070436	Úbeda	EEAD	92,8	4,0	39,4	65,3	59,3	7495	3040	4455	26,8	34,5	5,1	68
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	93,3	4,9	40,5	68,7	60,0	7776	3883	3893	33,3	33,7	5,3	60
ESP0070220	Anero	EEAD	93,3	4,0	39,5	67,3	60,7	8785	4104	4681	30,8	32,0	4,3	73
ESP0070469	Almonte	EEAD	92,9	5,0	39,7	66,4	58,1	9828	4266	5562	27,2	35,3	4,0	84
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	93,4	4,9	39,5	67,3	61,7	5958	3032	2926	32,7	27,8	4,1	47
ESP0070725	Andoain	EEAD	93,3	4,0	39,1	65,7	60,0	12917	6671	6246	29,8	31,7	3,6	98
ESP0070810	Berastegui	EEAD	92,9	3,1	38,8	63,9	59,0	11702	4708	6993	27,9	32,5	5,0	106
ESP0070943	Castellote	EEAD	93,4	4,1	40,5	67,1	58,6	13008	6504	6504	26,5	33,8	3,9	99
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	92,3	5,1	40,0	66,5	59,3	6008	3455	2553	25,7	32,3	4,2	39
ESP0071023	Dúdar	EEAD	93,3	4,2	38,3	66,5	60,6	10561	4689	5872	30,9	33,6	4,6	92
ESP0074127	Codoñera	EEAD	92,2	5,1	39,1	65,3	59,0	7969	2402	5567	23,8	36,2	6,8	83
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	93,3	4,3	38,9	65,1	59,2	9611	4370	5241	27,9	31,5	4,2	80
ESP0090032	Rastrojero	MBG	92,1	4,1	40,0	65,8	59,3	11943	5002	6941	28,0	34,4	4,3	106
ESP0090033	Tremesino	MBG	93,6	4,4	40,8	67,6	57,7	9357	4774	4583	31,3	28,2	4,7	68
ESP0090067	Norteño largo	MBG	92,6	3,4	39,8	65,5	59,5	9610	4312	5298	28,0	30,5	4,5	81
ESP0090205	Tui	MBG	92,7	3,8	40,9	67,9	59,3	12430	5583	6848	29,0	33,7	4,6	105
ESP0090214	Viana	MBG	92,1	4,7	40,4	67,3	58,9	7006	3707	3299	29,2	29,0	5,3	50
ESP0090300	Sajambre	MBG	91,7	4,8	41,7	68,4	56,5	4020	2355	1664	33,1	27,9	4,5	24
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	92,8	4,0	43,6	71,2	53,6	9077	4278	4799	26,2	34,4	4,0	67
ESP0090322	Blanco	MBG	92,7	3,9	38,9	64,9	61,0	11733	4032	7701	25,5	34,0	6,0	120
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	93,0	4,3	39,0	64,8	60,5	10679	4319	6360	25,7	36,2	4,4	99
ESP0090262	Hembrilla	MBG	93,5	4,4	40,3	66,1	59,3	11320	4617	6702	28,8	36,5	4,1	103

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0090023	Basto	MBG	93,0	3,9	38,4	64,5	61,1	11079	4136	6942	28,5	34,9	4,2	109
ESP0090028	Fino	MBG	93,6	3,8	37,7	64,2	63,3	11290	4803	6487	30,4	32,2	3,9	106
ESP0090204	Canicouva	MBG	91,9	4,7	38,1	65,8	62,7	5235	3172	2063	27,8	26,8	4,8	33
ESP0090238	Ribadumia	MBG	92,1	3,8	39,3	65,2	59,8	11153	5044	6109	28,7	33,5	5,3	94
ESP0090020	Rebordanes	MBG	93,7	3,7	37,5	64,6	62,8	11250	5220	6030	28,2	35,5	3,8	98
ESP0090413	Sarraus	MBG	92,4	4,9	36,7	62,2	63,5	9667	4671	4996	29,2	32,3	4,6	82
ESP0090089	Gomesende	MBG	92,1	4,1	39,1	65,3	60,1	11027	5244	5783	28,7	30,2	4,2	90
ESP0090250	Santiago	MBG	93,7	4,0	37,4	63,9	61,9	8794	4512	4283	31,0	30,9	3,9	69
ESP0090270	Lalín	MBG	92,0	5,0	38,7	64,0	59,9	8111	4070	4041	30,1	30,5	4,8	62
ESP0090257	Ponteareas	MBG	92,9	3,9	38,9	66,1	61,5	10347	4627	5720	29,5	32,9	4,3	91
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	93,5	4,7	39,2	65,9	59,6	7747	3638	4109	31,7	30,8	5,8	63
ESP0090242	Padrón	MBG	92,7	4,4	38,4	64,5	61,6	9563	4421	5143	29,1	31,8	5,6	81
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	92,7	4,1	40,0	67,0	59,9	7600	3356	4244	31,1	29,6	4,7	65
ESP0090323	Bande	MBG	92,7	4,3	40,4	67,5	59,2	7095	3707	3388	27,1	32,7	5,0	52
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	92,0	4,0	39,5	65,5	58,3	11165	5314	5851	26,8	31,5	4,5	88
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	93,0	3,9	40,8	68,1	58,7	9200	4181	5019	27,7	31,9	4,5	76
ESP0090206	Guillarei	MBG	92,1	4,4	40,2	66,1	59,2	9238	4541	4697	29,6	32,9	4,2	72
ESP0090241	Coristanco	MBG	92,7	4,7	39,0	64,5	61,1	8950	4230	4720	28,9	31,2	2,5	75
ESP0090244	Pontedeume	MBG	94,2	4,1	39,1	65,4	59,9	11199	5774	5425	31,3	31,4	4,6	84
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	94,1	4,0	36,6	62,7	63,8	10778	5015	5763	29,5	32,3	4,2	95
ESP11981040	Cacheira	CIAM	92,5	4,3	39,8	67,4	59,6	9209	4659	4550	26,5	32,7	4,6	70
ESP11981047	Lira	CIAM	91,5	4,5	41,7	69,5	57,8	9974	5621	4352	30,2	30,5	5,3	65
ESP11982012	Ataún	CIAM	93,5	3,9	37,6	63,5	61,7	10023	3932	6091	30,1	34,5	4,2	97
ESP11982019	Predio Gámiz	CIAM	93,0	4,3	38,7	65,7	61,7	9905	4817	5089	30,1	28,7	4,2	81
ESP11982031	Guernika	CIAM	93,3	4,5	38,2	64,0	60,7	10758	4909	5850	27,2	31,1	4,2	92
ESP11985020	Lagarín	CIAM	91,8	4,2	40,0	67,2	58,3	13708	5967	7741	31,6	33,3	4,4	117
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	93,5	4,7	37,5	64,4	63,1	9530	4699	4832	30,0	30,5	4,5	79
ESP11978057	Sobrado. Grixalva. Ax cruces	CIAM	92,0	5,3	38,5	64,4	60,6	6959	3330	3628	31,5	29,1	4,1	57
ESP11978061	Camariñas. Ponte do Porto	CIAM	92,4	4,5	37,1	62,1	61,7	9577	4723	4854	27,1	31,9	4,8	77
ESP11981006	Negreira. Alvite-Pesadoira	CIAM	93,0	4,6	38,2	63,6	61,0	9230	4422	4808	28,7	29,6	4,5	76
ESP11981029	Moeche. Santa Cruz	CIAM	91,7	3,9	40,4	67,6	58,6	8269	4166	4103	30,4	29,2	4,8	62
ESP11981033	Arzúa. Dombodán	CIAM	93,0	4,7	40,3	68,0	60,2	8713	4051	4661	31,3	30,6	4,0	73
ESP11981061	Monfero. Sta Xuliana	CIAM	93,6	4,6	37,2	63,4	63,2	7160	3715	3445	26,4	31,2	5,9	56
ESP11981093	Mondoñedo. Couboeira	CIAM	93,6	3,9	36,6	60,9	62,4	13214	5824	7391	28,2	31,8	3,5	119
ESP11981295	Solares. Hermosa	CIAM	93,1	4,3	37,9	64,0	62,3	10161	4938	5223	30,5	31,9	5,5	84
ESP11982001	Ayala. Izoria	CIAM	93,5	4,3	39,0	65,6	59,8	9963	4836	5126	27,1	33,2	4,1	79
ESP11983002	Dumbria. Castiñeiras	CIAM	93,1	5,0	37,1	62,2	62,5	8195	3722	4473	27,4	29,9	4,0	72
ESP11983031	Betanzos	CIAM	93,3	4,5	38,3	64,7	61,9	8496	4286	4210	28,3	32,2	4,4	67
ESP11985025	Mondariz	CIAM	93,1	3,8	40,2	66,3	58,9	12960	5793	7167	29,6	34,2	4,8	109
ESP11985027	Oia. Sta María de Oia	CIAM	93,6	4,5	36,5	62,9	64,7	12286	5240	7046	29,4	34,2	5,1	117
ESP11985034	Covelo. Piñeiro	CIAM	93,4	3,6	38,5	65,0	60,1	10703	3902	6801	31,9	30,2	4,5	105
ESP11986011	Taboada. Gondulfe	CIAM	92,3	5,1	38,3	63,8	61,3	6739	3220	3519	29,2	29,9	4,8	55
ESP11999007	Melide. San Martiño dos Varales	CIAM	93,1	4,6	40,8	69,4	59,9	8623	4293	4330	30,9	32,8	5,9	66
Maverik	TESTEMUÑA	MBG	94,2	4,2	36,2	62,9	64,0	17261	9297	7964	28,4	33,5	3,6	
Furio	TESTEMUÑA	CIAM	93,0	3,9	39,0	65,3	61,2	14459	8422	6037	32,8	33,3	4,1	
Surtep	TESTEMUÑA	CIAM	94,3	4,3	38,0	65,4	61,9	16536	9174	7362	33,0	30,2	4,4	
Clarica	TESTEMUÑA	CIAM	93,3	4,1	40,2	67,2	59,2	13680	8508	5172	32,6	28,8	3,7	
Maguellán	TESTEMUÑA	CIAM	92,7	4,4	41,7	68,9	57,2	12800	7763	5036	34,2	31,8	4,4	
Media testemuñas			93,5	4,2	39,0	65,9	60,7	14947	8633	6314	32,2	31,5	4,0	
Media ecotipos			92,9	4,3	39,0	65,5	60,4	9553	4393	5160	29,1	32,1	4,5	
sig.est ano			**	*	**	**	**	**	*	**	ns	**	***	
sig.est rep(ano)			***	***	***	ns	***	***	***	**	***	***	**	
sig.est año*ecotipos			**	**	**	**	*	*	***	ns	***	***	ns	
sig.est ecotipos			ns	ns	ns	ns	ns	***	***	***	***	***	ns	
LSD(5%) ecotipos			1,6	1,1	4,1	5,2	5,3	1827	1119	1117	4,2	4,1	2,1	

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; IVMOD: dixestibilidade da materia orgánica in vitro. Todas as unidades en %. RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha); RMAZ: rendemento gran (kg/ha); HUM: humidade (%); ENC: encamado transformado (% ENC+0,5)0,5 LSD (5%): mínimas diferenzas significativas entre os ecotipos (p<0,05). *, **, ***: significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

RESULTADOS 2005: PROXECTO RF03-007-C3-2

OBXECTIVOS

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos bancos de xermoplasma. Renovación da colección multiplicando as variedades con pouco poder xerminativo, con reducidas existencias ou en poboacións cun particular valor histórico.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, talo e mazaroca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan esa interacción.

RESULTADOS PARCIAIS

Sementáronse 42 ecotipos para a súa multiplicación e renovación en seis sucos para conseguir polo menos 150 plantas e realizar todos os cruzamentos posibles de maneira que cada planta actuase unha vez soamente como femia ou macho.

Do mesmo xeito que no ano anterior, 76 ecotipos máis 5 testemuñas foron avaliados mediante un deseño experimental látice triplo 9 x 9 con 1 suco por parcela de 8,4 m de lonxitude, unha separación entre sucos de 0,8 m e unha densidade final de 75.000 pl/ha.

Os resultados dos anos 2004 e 2005 foron analizados con PROC GLM de SAS v. 8.2 nunha análise combinada coa fin de avaliar o efecto do ano e a falta dos resultados do terceiro ano de ensaios.

Como no ano anterior, realizouse unha caracterización primaria dos ecotipos (datos non mostrados). Na Táboa 1 preséntanse os resultados máis relevantes de entre todos os avaliados.

Na análise das producións estas axustáronse á covariable número de plantas. A media de rendemento forraxeiro total foi de 9.553 kg/ha fronte aos case 15.000 kg/ha que alcanzaron as testemuñas como media. Destacaron polos seus altos rendementos os ecotipos ESP11985020, ESP11981093 e ESP0070943, todos eles con rendementos por enriba dos 13.000 kg/ha. Atopamos diferenzas significativas tanto para os anos coma para ecotipos.

Os valores das medias entre os ecotipos e as testemuñas avaliados foron moi similares para todos os caracteres de valor nutritivo avaliados na parte verde (Táboa 1). As maiores dixestibilidades foron para os ecotipos ESP11985027 e ESP0070892, con valores de 64,7 e 64,1 respectivamente. Catorce dos 76 ecotipos presentaron dixestibilidades por enriba da media das testemuñas e 5 ecotipos alcanzaron concentracións de PB por enriba do 5%, destacando entre todos o ecotipo ESP11978057 cun valor de 5,3%. Na análise combinada dos resultados non se observaron diferenzas significativas entre os ecotipos para ningún dos caracteres de valor nutritivo avaliados pero si entre os anos.

Tampouco se atoparon diferenzas significativas entre os ecotipos para o encamado cuxa media foi moi similar entre os ecotipos e as testemuñas con valores de 4,5 e 4 respectivamente. Soamente dous ecotipos presentaron valores por baixo de 3, ESP0090241 e ESP0070670.

DISCUSIÓN

Á hora de valorar todos estes caracteres, nun índice xeral, seguíronse os mesmos pasos que no ano anterior onde o índice forraxeiro se calculou en función do rendemento gran, rendemento da parte verde, dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica da parte verde e encamado.

18 dos 76 ecotipos alcanzaron uns IF por enriba de 100 e entre eles destacaron os híbridos ESP981093 e ESP0070784 con valores de 124 e 118 respectivamente e ESP11985020 e ESP0090322 que alcanzaron o 116%.

CONCLUSIÓNS

Entre todos os ecotipos avaliados, dous destacaron pola súa alta dixestibilidade e polas súas concentracións de proteína bruta, ESP11985027 e ESP0070892. Ademais o primeiro deles conseguiu moi bo rendemento forraxeiro, polo tanto poderían ser bos ecotipos utilizar na mellora dos híbridos forraxeiros.

Na análise estatística atopamos diferenzas significativas entre os anos para todos os caracteres avaliados excepto, no contido de materia seca da parte verde (MSPV). Tamén se acharon diferenzas significativas entre os ecotipos nas producións, a humidade e MSPV, non sendo significativas as diferenzas para o resto de caracteres de valor nutritivo avaliados, o que implicaría que o valor nutricional dos ecotipos é moi parecido, pero son datos provisionais que hai que contrastar cos obtidos tras o terceiro ano de ensaios.

Táboa 1.
Análise combinada do
rendemento e caracteres
de nutrición na parte verde
(PV) dos ecotipos avaliados
nos anos 2004 e 2005

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	93,9	4,3	37,4	64,9	63,4	8331	3723	4608	34,0	29,9	5,6	75
ESP0070217	Arredondo	EEAD	92,7	4,7	38,6	64,9	60,9	11397	4890	6507	28,7	33,2	4,5	102
ESP0070339	Narcea	EEAD	92,8	4,9	39,0	63,6	57,2	7714	3218	4496	32,1	32,1	5,2	66
ESP0070441	Villanueva do Arzobispo	EEAD	93,4	3,5	40,4	66,1	57,9	10704	4008	6696	26,7	36,0	4,6	100
ESP0070784	Guetaria	EEAD	93,3	4,0	38,1	64,6	61,3	11780	4720	7060	29,8	34,8	3,0	112
ESP0070892	Lazcano	EEAD	93,5	4,8	36,4	63,0	64,1	9415	4475	4940	26,8	35,2	3,8	82
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	92,8	4,2	40,2	67,3	59,2	8851	4133	4717	28,5	33,1	3,2	73
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	93,1	5,0	39,9	68,3	60,6	8114	3883	4231	32,0	30,0	2,8	67
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	93,1	4,5	36,7	62,1	62,0	9416	4366	5049	28,2	29,7	4,2	81
ESP0070036	Moya	EEAD	94,1	4,0	38,6	65,0	61,9	9600	4308	5292	29,9	34,5	3,8	85
ESP0070235	Guadix	EEAD	92,9	4,3	39,0	63,8	59,7	7079	3278	3801	30,8	32,4	4,7	58
ESP0070436	Übeda	EEAD	92,8	4,0	39,4	65,3	59,3	7495	3040	4455	26,8	34,5	5,1	68
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	93,3	4,9	40,5	68,7	60,0	7776	3883	3893	33,3	33,7	5,3	60
ESP0070220	Anero	EEAD	93,3	4,0	39,5	67,3	60,7	8785	4104	4681	30,8	32,0	4,3	73
ESP0070469	Almonte	EEAD	92,9	5,0	39,7	66,4	58,1	9828	4266	5562	27,2	35,3	4,0	84
ESP0070447	Nieves do Caso	EEAD	93,4	4,9	39,5	67,3	61,7	5958	3032	2926	32,7	27,8	4,1	47
ESP0070725	Andoain	EEAD	93,3	4,0	39,1	65,7	60,0	12917	6671	6246	29,8	31,7	3,6	98
ESP0070810	Berastegui	EEAD	92,9	3,1	38,8	63,9	59,0	11702	4708	6993	27,9	32,5	5,0	106
ESP0070943	Castellote	EEAD	93,4	4,1	40,5	67,1	58,6	13008	6504	6504	26,5	33,8	3,9	99
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	92,3	5,1	40,0	66,5	59,3	6008	3455	2553	25,7	32,3	4,2	39
ESP0071023	Dúdar	EEAD	93,3	4,2	38,3	66,5	60,6	10561	4689	5872	30,9	33,6	4,6	92
ESP0074127	Codoñera	EEAD	92,2	5,1	39,1	65,3	59,0	7969	2402	5567	23,8	36,2	6,8	83
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	93,3	4,3	38,9	65,1	59,2	9611	4370	5241	27,9	31,5	4,2	80
ESP0090032	Rastrojero	MBG	92,1	4,1	40,0	65,8	59,3	11943	5002	6941	28,0	34,4	4,3	106
ESP0090033	Tremesino	MBG	93,6	4,4	40,8	67,6	57,7	9357	4774	4583	31,3	28,2	4,7	68
ESP0090067	Norteño largo	MBG	92,6	3,4	39,8	65,5	59,5	9610	4312	5298	28,0	30,5	4,5	81
ESP0090205	Tui	MBG	92,7	3,8	40,9	67,9	59,3	12430	5583	6848	29,0	33,7	4,6	105
ESP0090214	Viana	MBG	92,1	4,7	40,4	67,3	58,9	7006	3707	3299	29,2	29,0	5,3	50
ESP0090300	Sajambre	MBG	91,7	4,8	41,7	68,4	56,5	4020	2355	1664	33,1	27,9	4,5	24
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	92,8	4,0	43,6	71,2	53,6	9077	4278	4799	26,2	34,4	4,0	67
ESP0090322	Blanco	MBG	92,7	3,9	38,9	64,9	61,0	11733	4032	7701	25,5	34,0	6,0	120
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	93,0	4,3	39,0	64,8	60,5	10679	4319	6360	25,7	36,2	4,4	99
ESP0090262	Hembrilla	MBG	93,5	4,4	40,3	66,1	59,3	11320	4617	6702	28,8	36,5	4,1	103
ESP0090023	Basto	MBG	93,0	3,9	38,4	64,5	61,1	11079	4136	6942	28,5	34,9	4,2	109
ESP0090028	Fino	MBG	93,6	3,8	37,7	64,2	63,3	11290	4803	6487	30,4	32,2	3,9	106
ESP0090204	Canicouva	MBG	91,9	4,7	38,1	65,8	62,7	5235	3172	2063	27,8	26,8	4,8	33
ESP0090238	Ribadumia	MBG	92,1	3,8	39,3	65,2	59,8	11153	5044	6109	28,7	33,5	5,3	94
ESP0090020	Rebordanes	MBG	93,7	3,7	37,5	64,6	62,8	11250	5220	6030	28,2	35,5	3,8	98
ESP0090413	Sarreaus	MBG	92,4	4,9	36,7	62,2	63,5	9667	4671	4996	29,2	32,3	4,6	82
ESP0090089	Gomesende	MBG	92,1	4,1	39,1	65,3	60,1	11027	5244	5783	28,7	30,2	4,2	90

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; IVMOD: dixestibilidade da materia orgánica in vitro. Todas as unidades en %. RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha); RMAZ: rendemento gran (kg/ha); HUM: humidade (%); ENC: encamado transformado (%ENC+0,5)0,5 LSD(5%): mínimas diferenzas significativas entre os ecotipos (p<0,05). * ** *** significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0090250	Santiago	MBG	93,7	4,0	37,4	63,9	61,9	8794	4512	4283	31,0	30,9	3,9	69
ESP0090270	Lalín	MBG	92,0	5,0	38,7	64,0	59,9	8111	4070	4041	30,1	30,5	4,8	62
ESP0090257	Puenteareas	MBG	92,9	3,9	38,9	66,1	61,5	10347	4627	5720	29,5	32,9	4,3	91
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	93,5	4,7	39,2	65,9	59,6	7747	3638	4109	31,7	30,8	5,8	63
ESP0090242	Padrón	MBG	92,7	4,4	38,4	64,5	61,6	9563	4421	5143	29,1	31,8	5,6	81
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	92,7	4,1	40,0	67,0	59,9	7600	3356	4244	31,1	29,6	4,7	65
ESP0090323	Bande	MBG	92,7	4,3	40,4	67,5	59,2	7095	3707	3388	27,1	32,7	5,0	52
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	92,0	4,0	39,5	65,5	58,3	11165	5314	5851	26,8	31,5	4,5	88
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	93,0	3,9	40,8	68,1	58,7	9200	4181	5019	27,7	31,9	4,5	76
ESP0090206	Guillarey	MBG	92,1	4,4	40,2	66,1	59,2	9238	4541	4697	29,6	32,9	4,2	72
ESP0090241	Coristanco	MBG	92,7	4,7	39,0	64,5	61,1	8950	4230	4720	28,9	31,2	2,5	75
ESP0090244	Puentedeume	MBG	94,2	4,1	39,1	65,4	59,9	11199	5774	5425	31,3	31,4	4,6	84
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	94,1	4,0	36,6	62,7	63,8	10778	5015	5763	29,5	32,3	4,2	95
ESP11981040	Cacheira	CIAM	92,5	4,3	39,8	67,4	59,6	9209	4659	4550	26,5	32,7	4,6	70
ESP11981047	Lira	CIAM	91,5	4,5	41,7	69,5	57,8	9974	5621	4352	30,2	30,5	5,3	65
ESP11982012	Ataún	CIAM	93,5	3,9	37,6	63,5	61,7	10023	3932	6091	30,1	34,5	4,2	97
ESP11982019	Finca Gárniz	CIAM	93,0	4,3	38,7	65,7	61,7	9905	4817	5089	30,1	28,7	4,2	81
ESP11982031	Guernika	CIAM	93,3	4,5	38,2	64,0	60,7	10758	4909	5850	27,2	31,1	4,2	92
ESP11985020	Lagarin	CIAM	91,8	4,2	40,0	67,2	58,3	13708	5967	7741	31,6	33,3	4,4	117
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	93,5	4,7	37,5	64,4	63,1	9530	4699	4832	30,0	30,5	4,5	79
ESP11978057	Sobrado. Grixalva. Ax cruces	CIAM	92,0	5,3	38,5	64,4	60,6	6959	3330	3628	31,5	29,1	4,1	57
ESP11978061	Camarifías. Ponte do Porto	CIAM	92,4	4,5	37,1	62,1	61,7	9577	4723	4854	27,1	31,9	4,8	77
ESP11981006	Negreira. Alvite-Pesadoira	CIAM	93,0	4,6	38,2	63,6	61,0	9230	4422	4808	28,7	29,6	4,5	76
ESP11981029	Moeche. Santa Cruz	CIAM	91,7	3,9	40,4	67,6	58,6	8269	4166	4103	30,4	29,2	4,8	62
ESP11981033	Arzúa. Dombodan	CIAM	93,0	4,7	40,3	68,0	60,2	8713	4051	4661	31,3	30,6	4,0	73
ESP11981061	Monfero. Sta Xuliana	CIAM	93,6	4,6	37,2	63,4	63,2	7160	3715	3445	26,4	31,2	5,9	56
ESP11981093	Mondoñedo. Couboeira	CIAM	93,6	3,9	36,6	60,9	62,4	13214	5824	7391	28,2	31,8	3,5	119
ESP11981295	Solares. Hermosa	CIAM	93,1	4,3	37,9	64,0	62,3	10161	4938	5223	30,5	31,9	5,5	84
ESP11982001	Ayala. Izoria	CIAM	93,5	4,3	39,0	65,6	59,8	9963	4836	5126	27,1	33,2	4,1	79
ESP11983002	Dumbria. Castiñeiras	CIAM	93,1	5,0	37,1	62,2	62,5	8195	3722	4473	27,4	29,9	4,0	72
ESP11983031	Betanzos	CIAM	93,3	4,5	38,3	64,7	61,9	8496	4286	4210	28,3	32,2	4,4	67
ESP11985025	Mondariz	CIAM	93,1	3,8	40,2	66,3	58,9	12960	5793	7167	29,6	34,2	4,8	109
ESP11985027	Oia. Sta María de Oia	CIAM	93,6	4,5	36,5	62,9	64,7	12286	5240	7046	29,4	34,2	5,1	117
ESP11985034	Covelo. Piñeiro	CIAM	93,4	3,6	38,5	65,0	60,1	10703	3902	6801	31,9	30,2	4,5	105
ESP11986011	Taboada. Gondulfe	CIAM	92,3	5,1	38,3	63,8	61,3	6739	3220	3519	29,2	29,9	4,8	55
ESP11999007	Melide. San Martiño dos Varales	CIAM	93,1	4,6	40,8	69,4	59,9	8623	4293	4330	30,9	32,8	5,9	66
Maverik	TESTEMUÑA	MBG	94,2	4,2	36,2	62,9	64,0	17261	9297	7964	28,4	33,5	3,6	
Furio	TESTEMUÑA	CIAM	93,0	3,9	39,0	65,3	61,2	14459	8422	6037	32,8	33,3	4,1	
Surtep	TESTEMUÑA	CIAM	94,3	4,3	38,0	65,4	61,9	16536	9174	7362	33,0	30,2	4,4	
Clarica	TESTEMUÑA	CIAM	93,3	4,1	40,2	67,2	59,2	13680	8508	5172	32,6	28,8	3,7	
Maguellán	TESTEMUÑA	CIAM	92,7	4,4	41,7	68,9	57,2	12800	7763	5036	34,2	31,8	4,4	
Media testemuñas			93,5	4,2	39,0	65,9	60,7	14947	8633	6314	32,2	31,5	4,0	
Media ecotipos			92,9	4,3	39,0	65,5	60,4	9553	4393	5160	29,1	32,1	4,5	
sig.est ano			**	*	**	**	**	**	*	**	ns	**	***	
sig.est rep(ano)			***	***	***	ns	***	***	***	**	***	***	**	
sig.est ano*ecotipos			**	**	**	**	*	*	***	ns	***	***	ns	
sig.est ecotipos			ns	ns	ns	ns	ns	***	***	***	***	***	ns	
LSD(5%) ecotipos			1,6	1,1	4,1	5,2	5,3	1827	1119	1117	4,2	4,1	2,1	

RESULTADOS 2006: PROXECTO RF03-007-C3-2

OBXECTIVOS

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos bancos de xermoplasma.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, talo e mazaroca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios, e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan esa interacción.

RESULTADOS PARCIAIS

No ano 2005 multiplicáronse 53 ecotipos co obxecto de levar a cabo o obxectivo número un. En total multiplicáronse ao longo destes tres anos de ensaios 117 variedades locais que se rexistraron na base de datos do banco de xermoplasma que lle serve de soporte e cuxa semente foi gardada en cámaras frigoríficas.

Do mesmo xeito que nos anos anteriores, 76 ecotipos máis 5 testemuñas foron avaliados mediante un deseño experimental látice triplo 9 x 9.

Na análise da varianza estase avaliando o efecto do ambiente sobre todos os caracteres mediante o procedemento PROC GLM de SAS v. 8.2. Estanse calculando os cadrados medios da análise combinada dos anos sobre os caracteres primarios de planta, mazaroca e valor nutritivo segundo o seguinte modelo:

Cadrados medios
esperados

Fonte de variación	g ⁽¹⁾	CM ⁽²⁾	CME
Repeticións	r-1		
Anos	a-1		
Repeticións(anos)	r(a-1)		
Xenotipos	t-1	CM _g	$\frac{2}{e} + \frac{r^2}{(ga)} + \frac{(ra)^2}{g}$
Xenotipos x anos	(t-1)(a-1)	CM _(ga)	$\frac{2}{e} + \frac{r^2}{(ga)}$
Erro	(t-1)(r-1)	CM _e	$\frac{2}{e}$

⁽¹⁾r = nº de repeticións, a = nº de anos, t = nº de ecotipos

⁽²⁾CM_g = cadrado medio dos xenotipos, CM_(ga) = cadrado medio de xenotipo s x ambientes, CM_e = cadrado medio do erro.

Na Táboa 1 móstranse a caracterización primaria dos ecotipos. Estes datos pasarán a formar parte da ampla base de datos do banco de xermoplasma de millo do CIAM.

Na Táboa 2 móstranse os resultados do valor nutritivo da parte verde da planta avaliados nos tres anos dos ensaios. Nos obxectivos deste proxecto suscitouse a posibilidade de atopar ecotipos de alto valor nutritivo que puidesen ser utilizados nos plans de mellora do millo forraxeiro. Dos 76 ecotipos, 48 mostraron unha dixestibilidade da materia orgánica *in vitro* (IVMOD) superior á media das testemuñas que teñen un valor de 60,3%. Do total, 8 presentaron uns valores superiores ao 64% e entre todos eles destaca pola súa superior dixestibilidade o híbrido ESP0090241 cun valor de 65,7%.

DISCUSIÓN

En función dos caracteres máis relevantes de valor nutritivo, rendemento e calidade nutritiva elaborouse un índice de selección forraxeiro para coñecer o potencial forraxeiro de cada un dos ecotipos.

$$IF = \frac{100 (REND_e + (IVMOD_{pv_e} RPV_e))}{REND_t + (IVMOD_{pv_t} RPV_t)} - 0,5 (ENC_e - ENC_t)$$

sendo:

REND: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; IVMODpv: dixestibilidade *in vitro* da materia orgánica da parte verde; ENC: encamado.

Os subíndices e t fan referencia aos ecotipos e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

Os resultados son mostrados na Táboa 3, 23 ecotipos presentaron un índice de selección por enriba do 100% e cinco deles, ESP0070810, ESP11985027, ESP0090322, ESP11981093, ESP0070217 e ESP0070784, superaron o 120%.

Non se atoparon diferenzas significativas no encamado dos ecotipos e en todos os casos os niveis de encamado foron bastante altos como cabo esperar nestes caso.

Atopáronse diferenzas significativas entre os anos. Para o resto de caracteres acháronse diferenzas significativas tanto entre os ecotipos coma nos anos, polo tanto o efecto do ambiente é moi alto.

CONCLUSIÓNS

Obxectivo 1:

Multiplicáronse e rexeneráronse ao longo dos tres anos do proxecto 117 variedades locais que foron recollidas, desecadas e gardadas baixo condicións de humidade relativa (45–55%) e temperatura (1–4°C) nas cámaras frigoríficas.

Obxectivo 2:

Caracterizáronse 76 variedades locais pertencentes aos bancos de xermoplasma da Misión Biolóxica de Galicia (MBG) de Pontevedra, a Estación Experimental de Aula Dei (EEAD) de Zaragoza e o CIAM en Mabegondo. Estes datos pasaron a formar parte da base dos datos do banco de xermoplasma do CIAM e a súa semente foi gardada nas cámaras de conservación.

Obxectivo 3:

A partir dos datos xerados estase realizando actualmente unha gran base dos datos para poder analizar as correlacións existente entre os caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, a mazaroca e o valor nutritivo. Cos resultados desta análise preténdese avaliar o potencial forraxeiro dos ecotipos avaliados. Este punto atópase actualmente na fase de execución.

Obxectivo 4:

Unha vez comprobada que existe unha forte interacción xenotipo x ambiente hai que avaliar se son os factores ambientais ou os xenotípicos os que afectan esta interacción. Na fase de execución.

Como conclusión final podemos afirmar que partimos dunhas variedades locais con boa aptitude forraxeira debido ao seu alto poder nutritivo como valor engadido e que poden ser introducidos no plan de mellora xeral.

Táboa 3.
Índice forraxeiro dos
ecotipos avaliados
nos tres anos

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	9371	4057	5314	63,6	8,5	30,6	96
ESP0070217	Arredondo	EEAD	11726	5087	6639	64,2	7,0	33,4	123
ESP0070339	Narcea	EEAD	8139	3312	4827	58,4	6,4	31,4	81
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	9923	3721	6202	58,8	7,1	35,8	105
ESP0070784	Guetaria	EEAD	11461	4582	6879	59,8	4,9	34,5	120
ESP0070892	Lazcano	EEAD	9185	4294	4891	64,5	4,6	33,9	92
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	8556	4013	4542	58,1	5,7	31,9	76
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	7530	3513	4017	58,3	4,6	29,5	68
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	9174	4013	5161	63,8	4,9	31,4	96
ESP0070036	Moya	EEAD	9990	4406	5583	61,5	5,7	33,8	100
ESP0070235	Guadix	EEAD	7252	3344	3908	60,2	4,8	31,8	68
ESP0070436	Úbeda	EEAD	7530	3096	4434	57,8	6,3	34,1	74
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	7312	3695	3617	62,9	6,9	33,5	65
ESP0070220	Anero	EEAD	8735	4098	4637	60,4	7,2	31,8	80
ESP0070469	Almonte	EEAD	9333	4031	5301	56,1	9,9	34,8	84

Táboa 3.
Índice forraxeiro dos
ecotipos avaliados
nos tres anos

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
Maverik	TESTEMUÑA	MBG	16035	8693	7342	62,2	3,4	34,0	135
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	6159	3032	3127	60,7	5,5	26,8	55
ESP0070725	Andoain	EEAD	12012	6379	5633	60,8	4,5	30,9	100
ESP0070810	Berastegui	EEAD	11676	4594	7082	62,4	7,4	32,0	127
ESP0070943	Castellote	EEAD	12282	6085	6197	57,1	3,8	33,9	104
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	6037	3151	2886	62,9	4,1	31,9	53
ESP0071023	Dúdar	EEAD	9660	4382	5277	58,6	3,4	32,6	91
ESP0074127	Codoñera	EEAD	7209	2137	5072	58,7	20,4	35,7	78
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	8699	3842	4857	57,4	4,7	30,0	81
ESP0090032	Rastrojero	MBG	11404	4798	6606	59,0	6,1	33,5	113
ESP0090033	Tremesino	MBG	9041	4381	4660	57,4	5,5	30,6	78
ESP0090067	Norteño largo	MBG	9204	3952	5252	60,0	5,1	30,3	92
ESP0090205	Tui	MBG	10544	4850	5694	62,9	6,5	33,0	104
ESP0090214	Viana	MBG	6592	3273	3319	60,6	7,2	29,4	57
ESP0090300	Sajambre	MBG	4428	2530	1898	55,6	6,7	27,8	30
Furio	TESTEMUÑA	CIAM	13666	7991	5674	59,2	3,9	32,2	99
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	8681	3767	4914	52,0	5,8	34,3	74
ESP0090322	Blanco	MBG	11359	4039	7320	60,3	11,7	35,1	125
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	10338	4334	6004	62,4	4,9	35,7	109
ESP0090262	Hembrilla	MBG	10841	4513	6328	59,7	5,4	34,8	110
ESP0090023	Basto	MBG	10390	4000	6390	59,1	3,9	34,3	110
ESP0090028	Fino	MBG	10806	4366	6440	62,5	5,0	32,9	117
ESP0090204	Canicouva	MBG	4685	2580	2106	64,6	4,2	26,9	40
ESP0090238	Ribadumia	MBG	10514	4511	6003	62,7	6,8	33,0	109
ESP0090020	Rebordanes	MBG	10691	4873	5817	61,8	5,5	34,9	105
ESP0090413	Sarreaus	MBG	9276	4548	4727	62,7	6,9	31,8	85
ESP0090089	Gomesende	MBG	9716	4612	5105	59,0	5,3	29,9	88
ESP0090250	Santiago	MBG	8957	4282	4675	60,3	4,3	30,7	82
ESP0090270	Lalín	MBG	7585	3582	4003	63,2	7,4	29,7	72
ESP0090257	Pontearas	MBG	10423	4774	5649	60,9	6,2	33,2	100
Hórreo 368	TESTEMUÑA	CIAM	15001	8412	6590	59,9	3,0	31,6	117
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	7391	3376	4015	55,3	12,6	32,3	61
ESP0090242	Padrón	MBG	9710	4606	5105	64,6	8,7	30,5	94
ESP0090155	Amarillo de Maraión	MBG	8007	3581	4426	55,4	6,6	29,3	71
ESP0090323	Bande	MBG	6962	3550	3412	62,5	6,2	31,7	61
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	10750	4971	5779	60,8	5,5	31,6	102
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	8586	3893	4693	58,7	5,1	31,6	80
ESP0090206	Guillarei	MBG	9578	4589	4989	62,5	5,7	32,5	91
ESP0090241	Coristanco	MBG	8861	4126	4736	65,7	4,3	30,8	91
ESP0090244	Pontedeume	MBG	10490	5453	5037	58,5	5,3	30,0	86
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	10400	4923	5477	60,8	5,4	31,5	97
ESP11981040	Cacheira	CIAM	8734	4486	4248	60,7	6,4	31,8	74
ESP11981047	Lira	CIAM	9885	5499	4386	59,5	5,1	31,8	76
ESP11982012	Ataún	CIAM	10259	4064	6195	61,6	4,3	35,4	111
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	9006	4259	4747	62,3	6,3	29,1	85
Clarica	TESTEMUÑA	CIAM	12122	7607	4515	60,0	3,9	28,6	80
ESP11982031	Guernika	CIAM	10050	4489	5561	60,6	6,0	31,3	98
ESP11985020	Lagarín	CIAM	12147	5369	6778	59,8	4,0	32,3	119
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	8837	4332	4505	63,5	5,8	29,8	83
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, As Cruces	CIAM	6666	3147	3519	62,8	5,2	28,9	64
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	8975	4372	4603	60,4	3,8	32,1	82
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	9425	4493	4932	62,5	4,7	30,2	90
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	8394	4076	4318	61,0	4,4	29,1	77
ESP11981033	Arzúa, Dombodán	CIAM	8471	3997	4474	64,5	5,2	30,1	84

Táboa 3.
Índice forraxeiro dos
ecotipos avaliados
nos tres anos

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	6637	3307	3330	64,8	8,2	30,7	61
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	12400	5310	7090	60,2	5,9	32,7	124
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	9515	4619	4896	63,0	8,3	30,3	88
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	10843	5124	5719	61,0	5,1	32,4	102
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	8255	3695	4560	63,2	5,2	29,3	84
ESP11983031	Betanzos	CIAM	8483	4170	4313	62,1	4,1	31,8	78
Maguellán	TESTEMUÑA	CIAM	11411	7254	4158	57,0	3,6	30,7	71
ESP11985025	Mondariz	CIAM	12678	5795	6883	59,0	5,7	34,4	118
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	11847	4975	6872	63,1	4,9	34,6	126
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	9780	3874	5905	62,5	6,7	30,5	106
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	6717	3001	3716	64,8	6,1	30,4	69
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	8622	4341	4281	62,8	8,6	32,7	77
Media ecotipos			9234	4201	5033	60,8	6,1	31,9	
Media testemuñas			13647	7991	5656	59,7	3,6	31,4	
sig.est ano			**	***	**	***	*	**	
sig.est rep (ano)			***	**	***	***	***	***	
sig.est ano*ecotipos			***	***	***	***	***	***	
sig.est ecotipos			***	***	***	***	ns	***	
LSD(5%) ecotipos			1757	949	1093	4,25	5,9	3,0	

R: rendemento (kg/ha) da planta enteira(PE), da parte verde(PV) e gran (END);
IVMOD: dixestibilidade in vitro da materia orgánica na parte verde (%);
ENC: encamado transformado ENC=(porcentaxe encamada+0,5)1/2;
hum: humidade do gran (%);
IF: índice forraxeiro (%).
* ** *** significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.
LSD: mínimas diferenzas significativas

FACTORES LIMITANTES PARA O AVANCE DA SELECCIÓN DE MILLO GRAN E FORRAXEIRO NAS ZONAS HÚMIDAS DE ESPAÑA

Proxecto: RTA01-140

Ano de inicio: 2001

Ano de remate: 2003

Investigadores:

Jesús Moreno González

Agustín López García

Laura Campo Ramírez

Alicerce Castro García

José Luís Andrés Ares

Rosana Malvar Pintos

Pedro Revilla Tomiño

Roberto Carlos Alonso Ferro e

Isabel Brichette Mieg.

Financiado por: INIA.

Programa Nacional de Recursos e

Tecnoloxías Agrarias.

OBXECTIVOS

1. Selección para a precocidade e redución de talla das poboacións avanzadas F_2 de millo derivadas do cruzamento entre material autóctono adaptado ás zonas temperadas e material exótico subtropical procedente do Centro Internacional de Mellora do Millo e Trigo (CIMMYT).
2. Avaliación da Aptitude Combinatoria Específica de varias liñas S_2 derivadas das poboacións F_2 mediante cruzamentos con probadores ("testers") heteróticos.
3. Establecemento dun criterio estable para determinar o momento óptimo de mostraxe da fracción verde da planta de millo, de maneira que a análise da súa dixestibilidade e fibra por NIRS permaneza invariable e permita seleccionar xenotipos de millo con alta dixestibilidade na planta enteira.
4. Comparación de métodos e técnicas para avaliar de xeito eficiente a resistencia das plantas de millo ao encamado de raíz e estimación dos parámetros xenéticos da súa herdanza.
5. Selección recorrente para o rendemento e caracteres agronómicos nas poboacións obtidas no CIAM nos últimos anos.
6. Desenvolvemento e selección das liñas puras con boa aptitude combinatoria, precoces e tolerantes a encamado de talo e raíz.

RESULTADOS

Obxectivo 1

O material de mellora conseguido ao longo dos 3 anos do proxecto foi a xeración S5 de 23 poboacións derivadas de material exótico subtropical e cruzadas con material autóctono, 2 poboacións S4 e outras dúas poboacións S2. Na actualidade continúaase coas autofecundacións e a selección con base na precocidade, redución da talla, encamado e aspecto da mazaroca, seguindo así co plan de mellora. Á vez, estas poboacións estanse avaliando no campo para coñecer os seus rendementos.

Obxectivo 2

Os resultados da análise combinada de dous ambientes no ano 2002 son mostrados na Táboa 1. Os mellores cruzamentos foron (CML329 x A632 F2)-6 x H1634 e CML329 x A632) x (EC134)6 x H1634, cuns índices de selección de 101 e 100% respecto dos híbridos testemuñas avaliados. Os rendementos alcanzados por estes híbridos foron de 9130 e 9034 kg/ha e o seu encamado do 12 e 12,2% respectivamente.

Obxectivo 3

O máximo rendemento de materia seca obtívose na época novena de recolección (é dicir a semana 9ª, logo da floración feminina) cunha produción media de todos os híbridos de 13703 kg/ha para a planta enteira e 8212 kg/ha para a mazaroca (Táboa 2). En ambos os dous casos as diferenzas entre as épocas de recolección foron significativas. Na parte verde a máxima produción atopouse na época sexta cun valor de 5214 kg/ha, sen que existisen diferenzas significativas entre as catro primeiras

épocas de recolección. Na análise de varianza atopáronse diferenzas significativas entre os híbridos nos caracteres de rendemento (RMS), a dixestibilidade (DMO) da parte verde e a mazaroca, o contido de proteína bruta (PB) da parte verde e a planta enteira e o contido de fibra ácido deterxente (ADF) da parte verde (Táboa 3). Só se descubriron diferenzas significativas entre as épocas para o contido de materia seca (MS) e RMS da mazaroca e planta enteira e a DMO e ADF da parte verde. Non se atopou interacción de híbridos x épocas para ningún dos caracteres estudados excepto MS da parte verde.

A dixestibilidade da mazaroca aumenta coa época de recolección mentres que para a parte verde o proceso é o contrario (Táboa 2). Para a mazaroca a maior dixestibilidade produciuse cando a recolección se fixo na oitava semana logo da floración, aínda que non se atoparon diferenzas significativas entre as semanas de recolección. Na parte verde a maior dixestibilidade produciuse na semana sexta sen que as diferenzas entre esta época de recolección e a sétima semana fosen significativas pero si que existían diferenzas significativas entre o resto das épocas.

O contido de fibra ácido deterxente diminuíu co aumento do período vexetativo tanto para a mazaroca como a planta enteira e aumentou para a parte verde, xa que os carbohidratos da parte verde desprazáronse á mazaroca coa maduración da planta (Táboa 2). O menor contido de fibra na mazaroca produciuse na última época de recolección aínda que non se atoparon diferenzas significativas entre a sétima, oitava, novena e décima semana logo da floración feminina, do mesmo xeito que ocorreu coa planta enteira. Na parte verde da planta non se acharon diferenzas significativas entre as épocas novena e décima, pero si entre o resto das épocas.

Obxectivo 4

Entre os patóxenos potenciais do millo illados nas plantas mostreadas con síntomas de encamado de raíz *Fusarium moniliforme*, Sheldon foi o fungo máis frecuentemente illado, seguido de *Fusarium graminearum* Schwabe e *Fusarium semitectum* Berk & Ray. Tres do total de nove illados produciron síntomas da enfermidade no xenotipo sensible, pertencendo estes aos fungos *Fusarium graminearum* (241 Fr1 e 221 Fr1), así como a *Fusarium moniliforme* (221Fm). Con todo, tan só un deles (241 Fr1) tamén produciu síntomas no xenotipo resistente, aínda que o nivel de enfermidade era significativamente inferior ao rexistrado na liña susceptible. Os valores de gravidade da enfermidade obtidos polo resto das cepas sobre calquera dos dous xenotipos non diferiron significativamente dos obtidos nos controis sen inocular.

Catro dun total de nove illados produciron reducións de crecementos significativas na planta do millo inoculada. Mentres que nos dous illados de *Fusarium graminearum* (241 Fr1 e 221 Fr1) producíronse síntomas claros de enfermidade no sistema radicular (datos non mostrados). A cepa con maior poder patoxénico que foi *Fusarium graminearum* (241 Fr1) tamén foi responsable da maior redución do crecemento na planta inoculada.

Na estimación de parámetros xenéticos da resistencia á podrencia da raíz producida por *Fusarium graminearum* Schwabe no millo, a media de susceptibilidade a *Fusarium graminearum* Schwabe foi significativamente menor nos xenotipos non inoculados que nos inoculados coa cepa 241 Fr1 (Táboa 4). Estes resultados confirman que a inoculación con *F. graminearum* foi efectiva, o método pode ser efectivo para a distinción entre os xenotipos susceptibles e resistentes a este patóxeno, así como para o estudo da herdanza da resistencia das plántulas de millo a este fungo e para a estimación dos parámetros xenéticos relacionados coa resistencia. Non se apreciaron diferenzas entre os xenotipos pertencentes ao grupo de testemuñas non inoculados (Táboa 5), ata incluíndo xenotipos de diferentes susceptibilidades (híbridos e liñas parentais) (Táboa 4).

Si que se confirmaron diferenzas moi significativas entre xenotipos pertencentes ao grupo de inoculados, como así o mostra o ANOVA. As diferenzas máis substanciais apreciáronse entre as medias dos híbridos e das liñas parentais, o que indica un importante efecto de heterose media tamén confirmado polo ANOVA e as estimacións da heterose no modelo GE.

Os efectos de GCA foron tamén significativos. A liña EC23D foi altamente susceptible a *F. graminearum*, como así revelaron os elevados índices de GCA obtidos en todos os modelos estudados (Táboa 6). Esta susceptibilidade tamén foi transmitida aos híbridos que tiñan a esta liña como parental, como así o mostra o elevado nivel de GCA para a liña EC23D no grupo 2, onde tan só híbridos F1 se inclúen na análise. En cambio, a liña EC136 reverteu a resistencia en comparación cos seus híbridos, mostrando susceptibilidade como liña parental e certo nivel de resistencia nos seus híbridos. Xa que logo se poden atopar efectos dominantes favorables en comparación cos efectos aditivos na

liña EC136. Esta falta de uniformidade no tipo de acción xénica, que caracteriza as diferentes liñas parentais, suxire que a selección entre as liñas non será suficiente, sería recomendable unha selección adicional entre os híbridos.

Obxectivo 5

No ano 2001 realizouse un ensaio de cruzamentos de familias derivadas de SG1 (lisa) e SG2 (dentada). En total avaliáronse 180 cruzamentos en base, principalmente, ao carácter de rendemento, aínda que tamén se prestaron atención ao encamado e á precocidade.

No segundo ano o criterio de selección foi un índice de selección no que intervéñ a produción, a precocidade e a resistencia ao encamado. Recombináronse e multiplicáronse 200 plantas procedentes de 20 familias S2 de cada unha das poboacións.

No ano 2003 autofecundáronse 40 parcelas de cada poboación SG1 e SG2 co fin de obter 250 autofecundacións que se conseguiron case na súa maioría. Estas poboacións continúan no plan de mellora e no presente ano realizaranse os retrocruzamentos.

Obxectivo 6

Realizáronse autofecundacións das plantas mellores e máis precoces de cada familia e unha posterior selección “*per se*” das estirpes, isto é, selección das mellores familias e das mellores plantas en cada familia, que pasaron á seguinte xeración. A selección baseouse principalmente no rendemento e tolerancia ao encamado.

Realizouse así mesmo as probas de aptitude combinatoria (AC), cruzando as liñas polos *tester* apropiados.

En total, obtivéronse 131 liñas puras. De cada unha delas precisouse o tipo de gran, o pedigrí, o ano de obtención da liña pura e o ciclo de autofecundación.

BREVE DISCUSIÓN

Obxectivo 1

Obtívose material moi interesante derivado das liñas puras exóticas procedentes do CIMMYT e material autóctono adaptado ás zonas temperadas co que se segue traballando actualmente no plan de mellora xeral. Aínda faltan algunhas xeracións para poder obter liñas puras de interese.

Obxectivo 2

Avaliáronse varios cruzamentos en diferentes ambientes co fin de obter híbridos experimentais adaptados ás zonas temperadas e con baixo encamado. No ano 2002 os híbridos con mellores resultados foron (CML329 x A632 F2)-6 x (H1634) e CML329 x A632) x (EC134)8 x H1634. Con todo, estes híbridos non foron significativamente superiores á media das testemuñas, ata algúns das testemuñas foron superiores ao mellor híbrido, polo que non parece interesante o material exótico que utilizamos en canto á aptitude combinatoria, con exceso de humidade e sensible ao encamado.

Obxectivo 3

Con base aos resultados de produción e calidade avaliados no millo forraxeiro pódese afirmar que coñecer o estado de madurez da planta é fundamental á hora de elixir a data de recolección máis apropiada para cada híbrido. Segundo este estudo a época idónea á hora de determinar o momento óptimo de recolección do millo forraxeiro correspondería á novena semana tras a floración feminina xa que nesta época se atopou o maior rendemento de materia seca para a planta enteira e a mazaroca (13703 e 8212 kg/ha respectivamente) que compensa a perda de dixestibilidade da planta enteira que se produciu na novena semana (71,3) respecto da sétima (74,5%) e a perda no contido de materia seca da novena semana (34,4%) fronte á décima (36,3%). Nesta semana tamén se atopou o menor contido de ADF (21,3%) así como o maior AM (30,5%), e a perda no contido proteico entre a sexta semana de máxima concentración e a novena foi só de 0,13%.

A dixestibilidade debe mostrearse na parte verde xa que diferenza significativamente os cambios que se producen neste parámetro nas semanas de maduración e ademais presenta a maior variabilidade

entre os híbridos. O resto dos parámetros de calidade deben ser mostreados preferentemente na planta enteira xa que a interacción híbrido x ano foi menor.

O factor ambiental exerce unha forte influencia sobre o rendemento e sobre algún dos caracteres de nutrición máis relevantes á hora de seleccionar híbridos (PB, ADF e DMO da parte verde), polo tanto é necesario realizar a selección do material vexetal en diferentes ambientes e anos para poder elixir os mellores xenotipos.

Obxectivo 4

Fusarium moniliforme Sheldon foi o fungo máis frecuentemente illado, seguido de *Fusarium graminearum* Schwabe e *Fusarium semitectum* Berk & Ray. Tres do total de nove illados produciron síntomas da enfermidade no xenotipo sensible, pertencendo estes aos fungos *Fusarium graminearum* (241 Fr1 e 221 Fr1), así como a *Fusarium moniliforme* (221Fm) mentres que tan só un deles (241 Fr1) tamén produciu síntomas no xenotipo resistente. A cepa con maior poder patoxénico, *Fusarium graminearum* (241 Fr1), foi responsable da maior redución de crecemento na planta inoculada.

Como a inoculación con *F. graminearum* foi efectiva, o método pode ser efectivo para a distinción entre xenotipos susceptible e resistentes a este patóxeno, así como para o estudo da herdanza da resistencia das plántulas de millo a este fungo e para a estimación de parámetros xenéticos relacionados coa resistencia.

Confirmáronse diferenzas moi significativas entre os xenotipos pertencentes ao grupo de inoculados e os efectos de GCA foron tamén significativos. A liña EC23D foi altamente susceptible a *F. graminearum*, e esta susceptibilidade tamén foi transmitida aos híbridos que tiñan a esta liña como parental. En cambio, a liña EC136 revertía a resistencia en comparación cos seus híbridos, mostrando susceptibilidade como liña parental e certo nivel de resistencia nos seus híbridos. Xa que logo se poden atopar efectos dominantes favorables en comparación cos efectos aditivos na liña EC136. Esta falta de uniformidade no tipo de acción xénica, que caracteriza as diferentes liñas parentais, suxire que a selección entre as liñas non será suficiente, sería recomendable unha selección adicional entre os híbridos.

Obxectivo 5

Conseguíronse un total de 250 autofecundacións de cada unha das poboacións SG1 lisa e SG2 dentada.

Para rematar entre as liñas puras obtidas no obxectivo 6 observouse bastante variación en resposta ao encamado e outros caracteres avaliados. A liña EC151 caracterizouse pola súa gran resistencia ao encamado. As liñas EC49, EC158, EC185 e EC175 destacaron pola súa precocidade, mentres que as liñas puras EC179, EC179A e EC179B por ser moi prolíficas.

CONCLUSIÓNS

Obxectivo 1

Obtívose material adaptado ás zonas temperadas co que traballar no plan de mellora xeral. Necesítanse aínda algunhas xeracións máis para poder obter liñas puras de interese.

Obxectivo 2

Avaliáronse varios cruzamentos en diferentes ambientes coa obtención dalgúns híbridos que presentan uns aceptables índices de selección para as zonas temperadas e que, sobre todo, se caracterizan polo seu baixo encamado.

Obxectivo 3

Conseguiuse un criterio estable para determinar o momento óptimo de mostraxe e recolección do millo forraxeiro en función da data de floración. A época máis idónea correspondería á novena semana tras a floración feminina e o carácter, dixestibilidade da materia orgánica debe de ser tido en conta á hora de seleccionar os mellores xenotipos nos plans de mellora. Este carácter de calidade debe de mostrearse na parte verde da planta pois é aquí onde presenta a maior variabilidade xenotípica.

O factor ambiental exerce unha forte influencia sobre o rendemento e sobre a maioría dos caracteres de nutrición avaliados, e polo tanto é necesario realizar a selección de material vexetal nos diferentes ambientes e anos para poder elixir os mellores xenotipos.

Obxectivo 4

A cepa de *Fusarium graminearum* Schwabe 241 Fr1 foi illada das plantas con encamado de raíz e identificada como a de maior poder patóxeno entre as produtoras de podremia de raíz. Estudouse a tolerancia á infección do patóxeno de nove liñas de millo, así como dos xenotipos resultantes dos cruzamentos que forman parte do dialelo F1 e de varios xenotipos empregados como testemuñas, e atopáronse diferenzas altamente significativas entre os xenotipos inoculados e non inoculados.

Empregáronse catro modelos xenéticos e dous estatísticos –o modelo mixto para o mellor predictor lineal sen nesgo (BLUP), así como o modelo xeral lineal (XLM)– para a análise. A devandita análise permitiu determinar que a heterose da resistencia nos híbridos era superior que nas liñas, sendo este o efecto detectado de maior importancia. Os efectos de aptitude combinatoria xeral (XCA) resultaron ser significativos en todos os modelos xenéticos empregados, cunha máis que aceptable coincidencia na estimación deste parámetro polos diferentes métodos. O tipo de acción xénica, tanto aditiva como dominante, mostrou unha gran variación entre as liñas parentais e os híbridos. A selección dos efectos aditivos baseados exclusivamente nas liñas non é suficiente para transmitir a resistencia aos híbridos, deberíase realizar unha selección adicional nos híbridos coa finalidade de buscar efectos dominantes favorables.

Obxectivo 5

Conseguíronse 250 autofecundacións de cada unha das poboacións SG, lisa e dentada, tras o último ano do proxecto. Actualmente continúaase co plan de mellora destas poboacións que no presente ano serán recombinadas no campo.

Obxectivo 6

Obtivéronse 131 liñas puras tolerantes ao encamado, precoces e con boa aptitude combinatoria. Estas liñas puras continúan no plan de mellora co fin de obter híbridos adaptados ás condicións temperadas de Galicia.

Táboa 1.
Media dos 10 híbridos
mais destacados nas
liñas S2 derivadas das
poboacións F2 (millo
exótico x adaptado a
zonas temperadas)
mediante cruzamentos
con probadores heteróticos
en Mabegondo e A Proba
do Brollón en 2002

Pedigrí	vigor	florac. Fem (días)	humidade (%)	encamado (%)	produción (kg/ha)
(CML329 x A632 F2)-6 x (H1634)	3,5	98	29,5	12	9130
[(CML329 x A632) x (EC134 F)]-8 x (H1634)	3	96	33,7	12,2	9034
[(CML329 x A632) x (A632)]-1 x (H1634)	3	101	31,9	9,6	8817
[(CML329 x A632) x (A632)]-4 x (H1634)	3	99	32,8	16,3	8676
[(CML329 x A632) x (EC134 F)]-2 x (H1634)	3	95	30,7	18,1	8659
[(CML329 x A632) x (A632)]-3 x (H1634)	3	101	32,2	12,6	8446
[(CML329 x A632) x (A632)]-2 x (H1634)	3	96	31,6	10,3	8434
(CML329 x A632 F2)-5 x (H1634)	3	100	31,2	20	8384
(CML328 x A632 F2)-7 x (H1634)	3	97	33	24,5	8365
[CML329 x A632 x (A632)]-7 x (H1634)	3	100	31,6	10,2	8338
Media das 5 testemuñas	3,2	96	29,2	11,7	9040
LSD (5%)	0,64	3	2,5	16,0	998

Táboa 2.

Medias dos parámetros de calidade nutritiva, contido de materia seca e rendemento da planta enteira e as dúas fraccións da planta nas cinco épocas de recolección

Parte verde										Mazaroca						
Semana	PB	ADF		DMO		RMS	% MS			PB	ADF	DMO	RMS		% MS	
sexta	4,76	35,86	c	65,39	a	5214	21,98	a		7,60	11,18	81,76	5362	c	43,64	e
sétima	4,61	37,35	bc	64,05	ab	4592	23,17	ab		7,46	9,30	83,12	6059	c	48,99	d
oitava	4,29	38,60	b	63,05	b	4932	23,87	ab		7,72	8,53	83,65	7313	b	53,26	c
novena	4,45	41,38	a	59,25	c	4460	23,59	ab		7,68	8,19	83,04	8212	a	57,00	b
décima	4,16	42,49	a	57,68	c	3944	24,71	b		7,36	7,72	83,58	7711	ab	59,51	a
sig.est.	ns	***		***		ns	*			ns	ns	ns	**		***	
LSD	-	1,79		2,28		-	2,42			-	-	-	836		1,84	

Planta enteira																
Semana	PB	ADF		DMO		RMS	% MS		AM							
sexta	6,65	24,11		73,23		11232	c	27,4	d	19,41						
sétima	6,59	22,29		74,49		11325	c	30,5	c	25,81						
oitava	6,47	22,24		74,39		13038	ab	32,6	bc	26,67						
novena	6,52	21,31		71,30		13703	a	34,4	ab	30,50						
décima	6,43	21,85		71,40		12640	b	36,3	a	30,01						
sig.est.	ns	ns		ns		**		**		ns						
LSD	-	-		-		915		2,95		-						

PB, ADF, DMO, %MS, RMS, AM, refírese á proteína bruta, fibra ácido deterxente, dixestibilidade da materia orgánica, contido da materia seca, rendemento na materia seca e amidón.
* ** ***, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.
LSD: mínimas diferenzas significativas (p<0,05)

Táboa 3.

Cadros medios da análise da varianza dos diferentes caracteres de calidade e rendemento do millo forraxeiro en cinco épocas de recolección e dous anos

Parte verde												
Fonte de variación	gl	PB		ADF		DMO		RMS (*106)		% MS		
Ano	1	141,41	**	862,42	***	2320,33	***	58,9	**	4,84	ns	
Repetición(ano)	4	5,29	***	2,46	ns	4,75	ns	0,8	ns	42,39	***	
Época	4	3,15	ns	411,42	***	579,49	***	10,6	ns	59,5	ns	
Época*ano	4	4,02	**	10,93	ns	17,5	ns	3,1	**	29,2	***	
Híbrido*ano	8	0,79	ns	27,14	***	30,49	*	1,84	**	8,8	ns	
Híbrido*época	32	1,12	ns	9,49	ns	18,54	ns	0,47	ns	9,19	*	
Hbrido	8	10,39	**	139,87	*	131,35	*	23,4	**	10,31	ns	
Híbrido*ano*época	32	0,88	***	5,34	**	11,59	***	0,54	ns	4,71	***	
Erro	176	0,38		2,83		4,24		0,47		2,08		
cv (%)		13,9		4,2		3,3		14,8		6,1		

Mazaroca												
Fonte de variación	gl	PB		ADF		DMO		RMS (*106)		% MS		
Ano	1	26,77	ns	330,47	**	0,07	ns	754,16	***	2844,91	ns	
Repetición(ano)	4	1,49	***	0,46	ns	2,37	ns	5,97	***	7,94	***	
Época	4	1,21	ns	99,14	ns	31,31	ns	78,17	**	2171,92	ns	
Época*ano	4	3,13	***	18,88	***	22,84	***	2,54	*	9,85	***	
Híbrido*ano	8	3,02	***	7,01	***	5,43	ns	1,7	ns	24,34	ns	
Híbrido*época	32	0,58	ns	1,31	ns	3,7	ns	0,99	ns	7,45	*	
Hbrido	8	3,55	ns	9,59	ns	22,46	*	10,46	**	42,1	ns	
Híbrido*ano*época	32	0,5	***	1,47	ns	3,19	ns	0,76	ns	8,38	***	
Erro	176	0,23		1,03		2,41		0,76		3,91		
cv (%)		6,3		11,2		1,8		12,5		3,7		

Planta enteira

Fonte de variación	gl	PB	ADF	DMO	RMS (*106)	% MS	AM
Ano	1	56,05 ***	1184,79 *	319,3 ns	459,72 **	24,34 ns	0,52 ns
Repetición(ano)	4	0,49 *	5,37 ns	40,57 *	10,69 ***	48,48 ***	59,61 **
Época	4	0,41 ns	60,2 ns	131,47 ns	68,72 **	646,73 **	1066,68 ns
Época*ano	4	0,22 ns	69,16 ***	36,01 ns	0,28 ns	31,42 **	205,44 ***
Híbrido*ano	8	0,45 ns	21,57 ns	73,89 **	0,33 *	18,72 *	67,18 *
Híbrido*época	32	0,27 ns	8,88 ns	14,3 ns	0,15 ns	11,07 ns	23,96 ns
Híbrido	8	1,93 *	23,13 ns	192,65 ns	55,98 ***	41,14 ns	199,62 ns
Híbrido*ano*época	32	0,25 *	10,26 ***	20,65 ns	1,41 ns	7,82 ***	22,27 *
Erro	176	0,17	4,09	16,58	2,07	2,71	14,3
cv (%)		6,2	9	5,5	11,6	5,1	14,2

PB, ADF, DMO, MS, %RMS, AM, refírese á proteína bruta, fibra ácido deterxente, dixestibilidade da materia orgánica, contido de materia seca, rendemento na materia seca e amidón. RMS está expresado en kg/ha, o resto de caracteres en %.
*, **, ***, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo. cv: coeficiente de variación.

Táboa 4.
Medias da susceptibilidade a a *Fusarium graminearum* nos diferentes grupos de xenotipos (híbridos e liñas parentais inoculados e non inoculados)

Grupos de xenotipos	Medias b	Número de xenotipos no grupo	Erro estándar da media
Xenotipos non inoculados	1.05 a	8	0.22
Xenotipos inoculados	3.43 b	45	0.09
Híbridos inoculados	3.20 b	36	0.10
Liñas inoculadas	4.33 c	9	0.20
Híbridos non inoculados	0.71 a	4	0.39
Liñas non inoculadas	1.38 a	4	0.39

a. Os datos de susceptibilidade calcúlanse como a raíz cadrada da porcentaxe de área da raíz con podremia en cada plántula avaliada.
b. Medias coa mesma letra non se diferencian significativamente entre si.

Táboa 5.
Análise da varianza (ANOVA) da susceptibilidade a *Fusarium graminearum* de varios tratamentos, así como a súa partición ortogonal nos xenotipos de millo inoculados e non inoculados

Fonte de variación	Graos de liberdade	Suma de cadrados SS	Cadrados medios	Valor da F
Total	158	352.7		
Tratamentos	52	229.5	4.41	3.80***
–I vs. NI	1	115.3	115.30	115.30***
–Xenotipos (I)	44	109.1	2.48	2.14**
–Xenotipos (NI)	7	5.1	0.73	0.63
Erro	106	123.2	1.16	

a Partición ortogonal: inoculadas vs. non inoculadas (I vs. NI); xenotipos inoculados (I); e xenotipos non inoculados (NI).
b Os datos de susceptibilidade calcúlanse como a raíz cadrada da porcentaxe da área de raíz con podremia en cada plántula avaliada.

Táboa 6.

Efectos da aptitude
combinatoria xeral (ACX)
e a heterose media do
carácter susceptibilidade
a a Fusarium graminearum
inoculado nos cruzamentos
dun dialelo F1 de millo e
as súas liñas parentais,
estimados mediante
catro modelos xenéticos
e dous procedementos
estatísticos^b

	Grupo 1: F ₁ e liñas parentais Modelo xenético GE			Grupo 1: Dialelo F ₁ e liñas parentais. Método 2 de Griffing		Grupo 2: Dialelo F ₁ excluíndo parentais. Método 4 de Griffing.		Grupo 3: Só inclúe as liñas parentais. Modelo lineal simple.	
Procedemento estatístico									
Liñas Parentais	BLUP	XLM ^c	GLM ^d	BLUP	XLM	BLUP	XLM	BLUP	XLM
EC22	-0.05	-0.06	-0.27	-0.08	-0.09	0.03	0.01	-0.24	-0.27
EC18	-0.09	-0.11	0.24	-0.12	-0.14	-0.19	-0.36	0.21	0.24
EC23D	1.91***	2.27***	2.56***	1.87***	2.29***	1.54***	2.14***	2.26***	2.56***
A632	-0.01	-0.01	-0.20	0.00	0.00	-0.11	0.09	-0.17	-0.20
CM105	-0.35	-0.44	-0.17	-0.32	-0.42	-0.34	-0.55	-0.16	-0.17
EC136	-0.07	-0.08	0.78	-0.10	-0.12	-0.47	-0.63	0.69	0.78
EC209	0.12	0.14	-0.17	0.12	0.15	0.18	0.32	-0.15	-0.17
EC148	-0.66*	-0.77*	-0.86*	-0.66*	-0.80*	-0.53	-0.77	-0.76	-0.86*
EC151	-0.80*	-0.94**	-1.91***	-0.72*	-0.87*	-0.17	-0.26	-1.69**	-1.91***
Heterose Media	-1.09***	-1.13***	-1.11***						

*** e ** indican efectos significativamente diferentes de cero ao nivel de probabilidade de 0.05, 0.01 e 0.001 respectivamente.
^a Os datos de susceptibilidade calcúlanse como a raíz cadrada da porcentaxe da área de raíz con podremia en cada plántula avaliada.
^b Os modelos xenéticos utilizados foron os de Gardner e Eberhart (GE) (1966), os métodos 2 e 4 de Griffing (1956), así como un modelo simple para estimar só os efectos aditivos das liñas. Os modelos estatísticos empregados foron o modelo mixto para o mellor preditor liñal sen nesgo (BLUP) así como o Modelo Liñal Xeral (XLM).
^c O XLM foi axustado eliminando os efectos SCA da heterose do modelo GE, xa que non eran estatisticamente significativos.
^d O XLM foi axustado incluíndo todos do modelo GE.

AVALIACIÓN, SELECCIÓN E MELLORA DE ECOTIPOS LOCAIS DE CEBOLA (*Allium cepa*) DE GALICIA

Ano de inicio: 1998

Ano de remate: en curso

Investigadores:

Antonio Rivera Martínez (CIAM)

José Luís Andrés Ares (CIAM)

Jaime Fernández Paz (CIAM)

Lucio Terrén Poves (Salceda de Caselas)

José Manuel Rodríguez Bao
(Salceda de Caselas)

Financiado por: Financiamiento propio

OBXECTIVOS

O proxecto mencionado atópase actualmente sen financiamento malia que se cursaron dúas solicitudes no ano 2004, unha a través da Xunta de Galicia dentro do programa de recursos agropecuarios en febreiro, co título, *Avaliación, selección e mellora de ecotipos locais de cebola (*Allium cepa*) de Galicia* e outra ao INIA dentro do Subprograma nacional de conservación de recursos xenéticos de interese agroalimentario, en outubro, co título, *Recompilación, conservación e caracterización primaria de recursos fitoxenéticos autóctonos das especies *Capsicum annuum* e *Allium cepa* en Galicia e País Vasco*.

Os obxectivos principais dos devanditos traballos son:

- Avaliación agronómica e morfolóxica dos ecotipos locais de cebola recollidas nas zonas produtoras de Galicia.
Preténdese avaliar unhas 20 poboacións de cebola recompiladas en Galicia nos anos 1998 e 1999 coa finalidade de realizar unha caracterización destas para poder definir as súas características e podelas englobar en grupos homoxéneos.
- Primeira fase de selección masal de ecotipos de cebola galega coa finalidade de obter variedades de polinización libre.
Realización de sucesivas autofecundacións e selección de bulbos coa finalidade de obter variedades de polinización libre con elevada homoxeneidade morfolóxica e organoléptica, así como elevada aptitude agronómica.
- Estudo da aptitude de conservación dos ecotipos locais de cebola en Galicia.
Preténdese avaliar a aptitude de conservación en diferentes ambientes (Tª ambiente e refríxeración) e determinar os principais axentes fúnxicos que causan perdas.
- Estudo das principais enfermidades fúnxicas que afectan o cultivo da cebola en Galicia.
- Realización de prospeccións en diversas explotacións para determinar os devanditos axentes fúnxicos e posteriormente a caracterización das cepas recompiladas.

RESULTADOS PARCIAIS

Nos anos 1998 e 1999 realizouse unha prospección nas principais zonas produtoras de cebola en Galicia e recompiláronse un total de 20 poboacións de cebola, 5 na Coruña, 5 en Lugo, 8 en Pontevedra e 2 en Ourense.

Durante os anos 2000, 2001, 2003 e 2004 realizáronse campos de ensaio destas poboacións xunto a diversas variedades comerciais. Nos tres primeiros anos ensaiáronse en Mabegondo e a partir do 2004 realízanse campos nas mesmas condicións no Centro de Experimentación e Formación de Salceda de Caselas.

Cos bulbos obtidos realizouse unha caracterización morfolóxica seguindo os descritores para *Allium cepa* da UPOV (TG466), sobre 25 bulbos representativos de cada ecotipo, as medias dos parámetros medidos atópanse reflectidas nas Táboas 1 e 2.

Co fin de avaliar as características agronómicas das distintas poboacións rexistrouse a produción de cada poboación ao longo de todos os anos de ensaio, sinalar que os transplantes realizáronse nas datas tardías para a nosa zona en 2000, moi tardías en 2001 e en transplantes normais durante os anos 2003 e 2004. As medias das producións obtidas reflíctense na Táboa 5.

Para o control da aptitude seleccionáronse cada ano, dous meses aproximadamente logo da recolección, 100 bulbos sans de cada ecotipo que se almacenaron a Tª ambiente (15-12 °C e H.R. 60-80%) en caixas perforadas e en ausencia de luz. Cada mes realizábase o recuento dos bulbos brotados, podrecidos, sans e perdas por transpiración e respiración. Os resultados de cada ano ás 24 semanas de almacenamento expóñense na Táboa 7.

Con respecto ás características fisicoquímicas das poboacións realizáronse medidas sobre a materia seca nos anos 2001, 2002 e 2004., así como Ph, acidez titulable e °Brix en 2004. Todos estes resultados móstranse na Táboa 6.

DISCUSIÓN

A caracterización morfolóxica permitiu diferenciar grupos de ecotipos atendendo tanto á cor das envolturas como á forma do bulbo (Táboa 3). Esta clasificación foi comprobada con outra realizada segundo os criterios de Díaz e Castell (2000) (Táboa 4), e observouse que algunhas poboacións de Galicia (Vilagarcía e Betanzos) afastábanse dos tipos descritos por estes autores (Táboa 4).

En canto aos rendementos, foron dispares ao longo dos anos de ensaio. Os mellores resultados obtivéronse cos transplantes na época normal para a zona, sendo os rendementos en transplante tardío e moi tardío (ano 2000 e 2001), menores en case todos os ecotipos. Existen certos ecotipos con bos rendementos por encima das 35 tha (Oímbra, Cea, Vilagarcía 2, Bordons), Táboa 5. As variedades comerciais xeralmente comportáronse peor que os ecotipos locais debido posiblemente á mellor adaptabilidade dos primeiros ás condicións agroclimáticas da zona.

A análise das distintas características fisico-químicas dos ecotipos permitiu establecer certas correlacións entre o contido en materia seca e °Brix como sinala a bibliografía. Con respecto a este último parámetro realizáronse análises de regresión entre bulbos brotados-°Brix e bulbos sans-°Brix con R² de 0,8175 e 0,7415 respectivamente, que mostran unha correlación elevada entre estes parámetros, Gráfico 1 e 2.

En canto á aptitude de conservación observouse que certos ecotipos presentan unha elevada porcentaxe de bulbos sans logo de 24 semanas de almacenamento (Ribadeo 1, Betanzos, Vilagarcía 1 e 2), pero estes ecotipos non adoitan presentar as mellores aptitudes agronómicas. En canto ás variedades comerciais ensaiadas, todas elas, salvo Paja Virtudes, presentaron peor aptitude de conservación que os ecotipos galegos.

CONCLUSIÓNS

O material vexetal recolectado presenta en xeral gran heteroxeneidade, con todo, puidéronse definir tres claros tipos de cebola galega atendendo á súa forma (róbicas, elípticas transversais estreitas e elípticas transversais). Dentro de cada grupo haberá que iniciar un proceso de selección masal para a obtención de polo menos unha variedade de polinización libre por grupo.

Establecéronse correlacións entre as características fisico-químicas e a aptitude de conservación (% materia seca e °Brix), que poden ser utilizados como parámetros de predición da devandita aptitude de conservación. Os ecotipos con mellores aptitudes agronómicas non foron os mellores en canto a aptitudes de conservación e viceversa.

Os rendementos agronómicos foron dispares segundo os anos de cultivo. Comproboouse un mellor comportamento dos ecotipos en épocas de transplantes normais para a zona. Pódense destacar algúns ecotipos por presentar aceptables características agronómicas e aptitudes postcolleita como poden ser Vilagarcía 2 e Ribadeo 2. As variedades comerciais, fóra diso Paja Virtudes, presentaron peores características tanto agronómicas coma de aptitude de conservación.

Táboa 1.
Caracterización morfolóxica
dos bulbos de ecotipos
galegos de cebola
no ano 2000

Ecotipo	pr	p (g)	h (cm)	d (cm)	ia	f	pd	ce	cc	npv	sst
Bordóns	Po										
Ribadeo 2	Lu	198,3	5,81	7,97	1,4	Rombica	Sa	Marrón	Branca	2	Simétrica
Arcade	Po	191,9	4,97	8,14	1,6	ET	Sa	Amarela	Branca	1-2	Simétrica
A Guarda	Po	179,8	4,73	8,15	1,7	ETE	Sa	A-M	Branca	1	Simétrica
Vilagarcía 1	Po	175,5	5,49	7,62	1,4	Rombica	Sa	Amaralla	Branca	1-2	Simétrica
Ameixenda	Co	166,3	4,86	7,91	1,6	ET	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Caldas Reis	Po	161,8	4,75	7,78	1,6	ET	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Oímbra	Ou	159,9	5,48	7,37	1,3	Rombica	Sa	A-M	Branca	2	Simétrica
Chata-Miño	Co	158,2	4,25	8,02	1,9	ETE	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Outes	Co	156,5	4,72	7,56	1,6	ET-R	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Pontearnelas	Po	153,6	4,18	7,62	1,8	ETE	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Ponteareas	Po	148,3	4,56	7,64	1,7	ETE	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Ribadeo 1	Lu	142,8	5,47	7,18	1,3	Rombica	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Baldaio	Co	140,1	4,03	7,34	1,8	ETE	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Chantada	Lu										
Vilagarcía 2	Po	132,5	4,72	7,10	1,5	ET-R	Sa	Amarela	Branca	1-2	Simétrica
S. Julián	Lu	127,9	4,08	7,39	1,8	ETE	Sa	M-V	Branca	1-2	Simétrica
S. Cristovo	Ou	127,1	4,73	7,11	1,5	ET-R	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Betanzos	Co	126,5	3,97	7,34	1,8	ETE	Sa	Amarela	Branca	1-2	Simétrica
Mondoñedo	Lu	114,9	3,34	7,16	2,1	ETE	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica

Táboa 2.
Caracterización morfolóxica
dos bulbos de ecotipos
galegos de cebola
no ano 2001

Ecotipo	pr	p (g)	h (cm)	d (cm)	ia	f	pd	ce	cc	npv	sst
Bordons	Po	212,7	5,74	8,23	1,4	Rombica	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Ribadeo 2	Lu	171	5,5	7,5	1,4	Rombica	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Arcade	Po	155,4	4,6	7,6	1,6	ET	Sa	Amarrla	Branca	1-2	Simétrica
A Guarda	Po	158,7	4,5	7,9	1,8	ETE	Sa	A-M	Branca	1	Simétrica
Vilagarcía 1	Po	158	5,4	7	1,3	Rombica	Sa	Amarela	Branca	1-2	Simétrica
Ameixenda	Co	164,8	4,8	7,8	1,6	ET	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Caldas Reis	Po	158	4,8	7,6	1,6	ET	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Oímbra	Ou	170,2	5,5	7,6	1,4	Rombica	Sa	A-M	Branca	2	Simétrica
Chata-Miño	Co	128,8	3,9	7,5	1,9	ETE	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Outes	Co	139,5	4,8	7,2	1,5	ET-R	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Pontearnelas	Po	139,7	4	7,5	1,9	ETE	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Ponteareas	Po	145,6	4,3	7,7	1,8	ETE	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Ribadeo 1	Lu	123,1	5,1	6,8	8,8	Rombica	Sa	Marrón	Branca	2-1	Simétrica
Baldaio	Co	146,7	4,2	7,6	1,8	ETE	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Chantada	Lu	140,1	3,84	7,77	2	ETE	Sa	Marrón	Branca	1-2	Simétrica
Vilagarcía 2	Po	134,1	4,7	7,1	1,5	ET-R	Sa	Amarela	Branca	1-2	Simétrica
S. Julián	Lu	114,4	3,8	7,2	1,9	ETE	Sa	M-V	Branca	1-2	Simétrica
S. Cristovo	Ou	122,2	4,7	7	1,5	ET-R	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica
Betanzos	Co	124	3,9	7,4	1,9	ETE	Sa	Amarela	Branca	1-2	Simétrica
Mondoñedo	Lu	122,1	4,1	7,3	1,8	ETE	Sa	A-M	Branca	1-2	Simétrica

Parámetros: Provincia (pr), Peso medio (p), altura media (h), índice de achatamento d/h (ia), forma (f), posición do disco (pd), cor das envolturas (ce), Cor da carne (cc), número de puntos vexetativos (npv), simetría da sección transversal (sst).

Forma: Elíptica transversal (ET), Elíptica transversal estreita (ETE), R (Rómbica)

Cor: Amarela (A), Marrón (M), Vermella (V)

Táboa 3.

Clasificación dos ecotipos
de cebola de acordo
á cor das envolturas
e á súa forma

Cor das envolturas					Forma do bulbo	
Marrón	Amarela	Amarela Marrón	Marrón Vermella	Rómbica	Elíptica Transversal Estreita	Elíptica Transversal
Ribadeo 1	Betanzos	Ameixenda	S. Julián	Ribadeo 1	Betanzos	Ameixenda
Ribadeo 2	Vilagarcía 1	Baldaio		Ribadeo 2	S. Julián	Caldas
Chata-Miño	Vilagarcía 2	Mondoñedo		Oímbra	Baldaio	Arcade
Pontearnelas	Arcade	Oímbra		Vilagarcía 1	Mondoñedo	
Chantada		Caldas		Bordóns	Chata-Miño	
		Outes		Vilagarcía 2	Pontearreas	
		Pontearreas		Outes	Pontearnelas	
		A Guarda		Cea	A Guarda	
		Cea			Chantada	
		Bordóns				

Táboa 4.

Clasificación dos ecotipos
de cebola de Galicia de
acordo aos criterios de
clasificación de Díez
& Castell (2000)

Tipo ¹	Cor de cuberta	Cor da carne	Subgrupo ¹	Forma de bulbo		Ecotipos de Galicia
				Castell & Díez ¹	UPOV ²	
Gran ¹	Marrón	Branca	4.1.1.	Redondeada	Circular/rómbica	
	Vermella	Púrpura	4.1.2	Redondeada	Circular/rómbica	
Viguetana ¹	Branca	Branca	4.2.1	Elíptica/oval	Ancha Elíptica	
	Vermella	Púrpura	4.2.2	Redondeada/ Elíptica	Ancha Elíptica /circular	
	Branca	Branca	4.3.1	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estreita	
Vermella de almacenar ¹	Marrón	Branca	4.3.2	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estreita	Miño, Baldaio, Mondoñedo, Pontearreas, A Guarda, Ameixenda.
	Marrón	Púrpura	4.3.3	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estreita	
	Vermella	Púrpura clara	4.3.4	Oval	Elíptica transv/ Elíptica transv estreita	S. Julián
Cónica ¹	Marrón	Branca	4.4.1	Cónica	Rómbica	Ribadeo, Oímbra, Outes, Cea
	Púrpura	Púrpura	4.4.2	Cónica	Rómbica	
Babosa ¹	Branca	Branca	4.5.1	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Branca	4.5.2	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Púrpura	4.5.3	Cónica invertida	Ancha oboval	
Outros tipos ³	Amarela clara	Branca	—	Cónica	Rómbica	Vilagarcía
	Amarela clara	Branca	—	Oval	Elíptica transversal estreita	Betanzos
	Amarela clara	Blanca	—	Oval	Elíptica transversal	

¹. Grupos, subgrupos e forma da cebola de acordo aos criterios de Castell & Díez (2000).

². Forma do bulbo da cebola de acordo aos descritores TG/46/6 UPOV .

³. Formas da cebola diferentes aos descritos por Castell & Díez. (2000).

Táboa 5.
Rendementos comerciais
medios en t/ha

Xenotipos	Mabegondo			Mabegondo	Salceda
	2000	2001	2002	2004	
Ecotipos					
Ribadeo 1	34,1	13,2	30,1	38,73 b	38,27 bc
Ribadeo 2	42,8	16	28,5	41,70 ab	44,40 ab
Betanzos	27,6	14,4	31,6	27,60 bc	41,50 bc
Ameixenda	61,7	23,8	38,2	50,30 a	41,37 bc
S. Julián	29,6	15,6	31,2	44,60 ab	50,87 a
Baldaio	40,4	17,9	43,4	40,23 ab	48,80 ab
Mondoñedo	36,7	13,9	28,3	32,83 bc	27,50 c
Chata-Miño	35,9	12,2	32,4	32,83 c	27,50 c
Oímbra	38,6	15,7	27	55,77 a	47,53 ab
Caldas	48,2	18,8	24,8		
Ponteanelas	34,7				
Vilagarcía 1	30,3	22,3	30,4	39,67 b	37,40 bc
Vilagarcía 2	29	18,9	31	31,00 bc	44,43 ab
Outes	51,8	20,5	31	47,00 ab	43,47 b
Arcade	41,5	23,2	28,8		
Ponteareas	43,4	18,9	26,3	37,83 b	43,77 b
A Guarda	43,7		40	32,07 bc	28,00 c
Cea	38	16,5		34,95 bc	57,75 a
Chantada	28,2	18,4			
Bordóns	46,1	17,8	28,6	39,97 b	37,00 bc
V. Comerciais					
Paja Virtudes	22,1	13,7	17,4	31,97 bc	35,43 bc
Babosa	31	4,5	32,5		
Blanca París	15,6				
Matador (chalata)	29,7	6,3	15		
Baltic		21,4			
Domingo	20,2				
Daytona	64,6				
Castillo	49,7	18,1	28		
Swift	35,5				
Artic	35,9	9,9	29,3		
Legend	33,1				

* Medias da mesma columna seguidas pola mesma letra non se diferencian significativamente entre eles segundo o test de Duncam P= 0,05

Táboa 6.
Parámetros de calidade
medidos nos ecotipos e
variedades comerciais

Xenotipos	Ph	Ac. titulable	º Brix	Materia seca		
		2004		2001	2002	2004
Ecotipos						
Ribadeo 1	5,93 ab	0,128 bc	9,17 bc	8,46	9,00	10,21 bc
Ribadeo 2	5,64 ab	0,112 cd	8,53 c	8,23	9,7	9,65 c
Betanzos	5,92 ab	0,125 bc	8,97 bc	9,59	12,5	10,43 bc
Ameixenda	5,92 ab	0,097 d	7,50 d	7,96	8,00	8,34 dc
S. Julián	5,75 ab	0,11 cd	8,20 cd	10,31	11,7	9,17 cd
Baldaio	5,83 ab	0,137 bc	8,00 cd	7,64	9,7	9,08 cd
Mondoñedo	5,82 ab	0,113 cd	7,03 dc	8,77	9,4	8,73 d
Chata-Miño	5,92 ab	0,138 b	8,50 c	7,89	12,2	9,99 bc
Oímbra	5,81 ab	0,102 d	6,43 c	6,51	9,00	7,85 dc
Caldas				8,84	9,10	
Vilagarcía 1	6,04 a	0,122 c	9,43 bc	9,21	9,80	10,64 b
Vilagarcía 2	5,76 ab	0,115 cd	9,80 b	9,56	9,60	10,14 bc
Outes	4,82 b	0,098 d	7,32 dc	8,04	8,40	8,54 dc
Ponteareas	5,81ab	0,112 cd	7,07 dc	8,41	10,00	8,73 d
Cea	5,49ab	0,093 d	6,00 e	8,72		7,84 e
V. Comerciais						
Paja Virtudes	5,89 ab	0,190 a	14,40 a	11,87	13,00	15,09 a

* Medias da mesma columna seguidas da mesma letra non se diferencian significativamente entre eles segundo o test Duncam P= 0,05

Táboa 7.

Aptitude de conservación
dos ecotipos das cebolas
a temperatura ambiente

Ecotipos	2001				2002				2004			
	Br %	Po %	Tr %	S %	Br %	Po %	Tr %	S %	Br %	Po %	Tr %	S %
Ribadeo 1	26,5	13,1	12,8	47,6	12,5	6,7	12,1	68,7	29,8	7,4	12,5	50,3
Ribadeo 2	27,2	37,8	7,2	27,7	21,1	9,7	6,8	62,4	22,1	21,1	12,3	44,5
Betanzos	17,0	12,7	9,8	60,4	2,1	6,8	9,9	81,2	17,8	30,2	16,7	35,3
Ameixenda	34,7	45,7	8,3	11,2	52,9	11,1	11,4	24,7	55,2	17,2	17,3	10,3
S. Julián	15,4	11,6	11,3	61,9	10,0	7,9	10,5	71,6	36,4	28,2	15,8	19,6
Baldaio	32,0	22,1	10,5	35,4	32	16	13,1	38,9	38,5	25,3	19,1	16,9
Mondofiedo	46,1	26	13,6	14,3	52,5	14,1	15,4	18,0	63,5	9,9	16,3	10,3
Chata-Miño	45,0	18,5	11,6	25,0	11,6	11,1	10,1	67,2	28,8	19,9	24,5	26,8
Oímbra	45,6	40,5	11,3	2,6	42,8	35,8	14,9	6,5	51,3	31,8	14,2	2,7
Caldas	14,0	48,9	11,0	26,0	17,7	7,6	27,7	47,0				
Vilagarcía1	20,3	30,3	13,3	36,1	8,6	9,4	9,4	72,6	20,3	9,6	16,5	53,6
Vilagarcía2	9,6	20,2	18,9	51,3	4,0	7,5	10,0	78,5	8,6	13,3	16,9	61,2
Outes	44,1	22,8	10,7	22,4	27,8	15,4	12,3	44,5	46,2	9,4	12,9	31,5
Arcade	39,1	19,4	8,7	32,7	15,8	8,9	9,4	65,9				
Pontearreas	32,0	42,9	9,7	15,4	48,0	12,7	14,5	24,8	67,4	9,6	20,0	3,0
Cea	23,8	15,3	12,4	48,4					80,8	1,5	12,3	5,4
A Guarda					74,6	12,9	12,5	0,0	43,5	21,4	19,7	15,4
Bordóns	44,2	34,9	11,2	9,6	33,2	14,6	18,9	33,3	60,2	9,2	16,2	14,4
Chantada	29,5	11,7	12,6	46,2								
V. Comerc.												
P. Virtudes	16,2	11,9	9,6	62,3	7,4	1,9	7,3	83,4	43,7	10,4	16,9	29,0
Exportación	58,7	33,1	8,1	0,0	15,6	23,3	17,9	43,2				
Casrillo	25,8	59,6	8,3	6,3	23,9	43,8	8,2	24,0				
Artic	73,9	17,8	6,2	2,1	88,3	3,9	7,8	0,0				

* Br, Po, Tr e S porcentaxe de bulbos brotados, podridos, perdas por transpiración e respiración e bulbos sans ás 24 semanas de almacenamento.

Gráfico 1.
Regresión bulbos
brotados- °Brix.
R2 = 0,8175

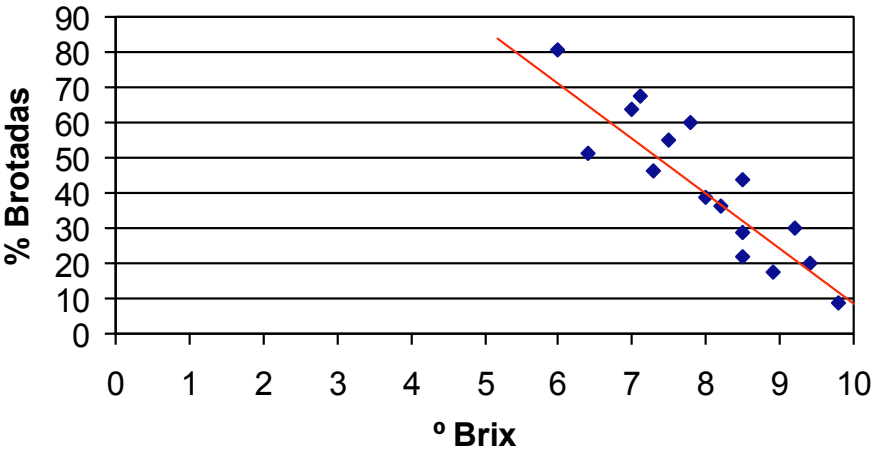
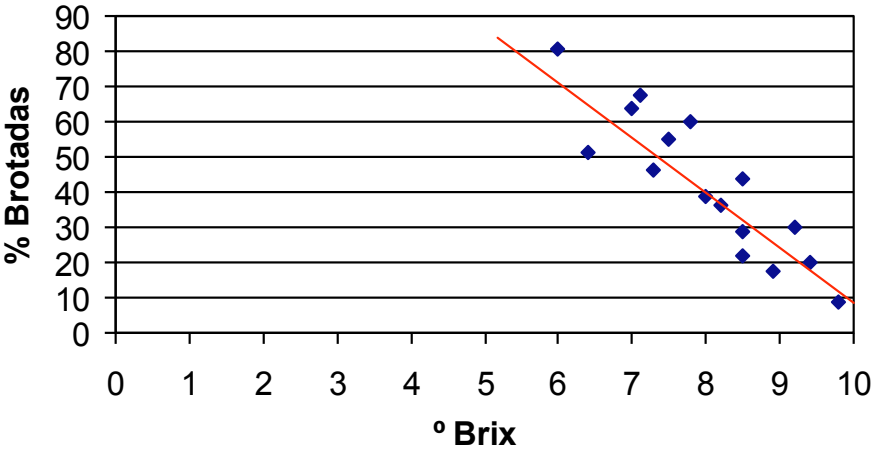


Gráfico 2.
Regresión bulbos
sans- °Brix.
R2 = 0,7415



VALORACIÓN NUTRITIVA DA ASOCIACIÓN TRITICALE-CHÍCHARO COMO CULTIVO INVERNAL PARA ENSILAR EN GALICIA

Proxecto: PGDIT03RAG50304PR

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Gonzalo Flores Calvete

María Pilar Castro García

Manuel Cardelle Campos

Antonio González Arráez

Juan Enrique Valladares Alonso

Bruno Fernández Lorenzo

Financiado por: XUNTA DE GALICIA

INTRODUCCIÓN

A situación actual das explotacións galegas de vacún de leite caracterízase por unha tendencia á intensificación forraxeira en relación a cultivos anuais para ensilar, debido, sobre todo, ás limitacións da base territorial. Con este proxecto preténdese dar unha resposta ás necesidades de rebaixar os custos de alimentación nas explotacións de vacún de leite, á necesidade de garantir a súa sustentabilidade, nun escenario de prezos do leite á baixa, e á necesidade de satisfacer a forte presión social para que se implanten sistemas de produción máis respectuosos co medio.

OBXECTIVOS

Este proxecto ten como obxectivos:

1. Caracterizar os efectos do xenotipo, do estado de madurez e dos factores do medio (localidade e ano) sobre a composición química da planta de triticales (*X. Triticosecale* Wittmack) e de chícharo (*Pisum sativum* L.).
2. Estudar a ensilabilidade e a estabilidade aeróbica dos ensilados de triticales-chícharo en función da proporción gramínea/leguminosa, da data da colleita e da utilización de aditivos.
3. Desenvolver métodos de predición do valor enerxético e degradabilidade ruminal da materia seca e do nitróxeno do triticales e mesturas triticales-chícharo, o que leva consigo a obtención dun banco de mostras de dixestibilidade *in vivo* e degradabilidade ruminal *in situ* coñecidas.

Preséntanse a continuación, por separado, os resultados dos tres grupos de ensaios, realizados ao longo dos tres anos de vixencia do proxecto, para estudar cada un dos tres obxectivos propostos.

ENSAIO 1: CARACTERIZACIÓN DA EVOLUCIÓN DA COMPOSICIÓN QUÍMICA DA PLANTA DE TRITICALE E DO CHÍCHARO: EFECTO DO XENOTIPO, ESTADO DE MADUREZA NA COLLEITA, LOCALIDADE E ANO

MATERIAL E MÉTODOS

DESCRIPCIÓN DOS TRATAMENTOS

- Anos: o ensaio realizouse os anos 2004 e 2005. No primeiro fíxose unha sementeira de inverno (9 de febreiro de 2004) e no segundo, unha sementeira de outono (24-26 de novembro de 2004).
- Localidades: dúas, Mabegondo (Abegondo, A Coruña) e A Pobra do Brollón (Lugo).
- Xenotipos: estudáronse 20 variedades de chícharo o primeiro ano, 14 o segundo e 12 variedades de triticales os dous anos.

- Estados de madurez: comparáronse seis datas de corte a intervalos semanais. O primeiro ano, todas as variedades se empezaron a colleitar na mesma data, desde o 15 de abril ata o 20 de maio en Mabegondo, e desde o 24 de maio ata o 28 de xuño na Pobra do Brollón. O segundo ano, cada variedade empezouse a colleitar no momento do inicio da súa floración ou do seu espigado; de tal xeito que a colleita se espallou no tempo desde o 28 de marzo ata o 6 de xuño en Mabegondo, e desde o 13 de abril ata o 15 de xuño na Pobra do Brollón.

DESEÑO ESTATÍSTICO E DISPOSICIÓN DO ENSAIO

Seguiuse un deseño en parcelas divididas (*split-plot*) con catro repeticións, co xenotipo como parcela principal e a data de corte como subparcela. Sementáronse por separado o tritcale e o chícharo. Dentro de cada repetición, cada parcela principal consistiu nunha liña de 10 m de longo con separación entre liñas de 0,8 e 0,4 m para o chícharo e o tritcale, respectivamente. Os bloques separáronse entre si mediante corredores de 4 m, e utilizáronse como bordos as variedades Gracia e Senatrit, para o chícharo e o tritcale, respectivamente.

As doses de sementes foron 250 e 300 sementes/m² para o chícharo e o tritcale, respectivamente. Para o chícharo dispúxose dun sistema de entitorado mediante postes e malla de plástico. No momento da sementeira realizouse unha fertilización con 125 kg/ha de P₂O₅ e K₂O e 40 kg/ha de N.

MOSTRAXE

En cada data de corte, e para cada especie e cultivar, segouse de xeito manual un transepto de 1 m en cada unha das catro repeticións. Para cada mostra rexistráronse os pesos e tomouse unha alícuota de 1000 g para a realización das análises posteriores.

DATOS DE CAMPO

Para cada repetición rexistráronse no tritcale a data de espigado, definida como aquela na que o 50% das plantas presentan espigas visibles, e no chícharo a data de inicio de floración e a data de aparición de vaíñas, definidas como aquelas datas nas que o 50% das plantas presentan flores visibles e vaíñas, respectivamente. A partir destes datos, calculáronse os días transcorridos desde sementeira ao espigado (ISE), a floración (ISF) e a aparición de vaíñas (ISV).

ANÁLISE DAS MOSTRAS

Determinouse o contido en materia seca (MS) mediante secado en estufa de aire forzado (80°C durante 16h). Rexistráronse os espectros NIRS de todas as mostras, previamente secas e moidas a 1 mm. Parte das mostras foron seleccionadas e analizadas polos métodos de referencia, e procedeuse á ampliación das ecuacións NIRS existentes para a composición química do chícharo e o tritcale. Con estas ecuacións fixéronse as determinacións de contido en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB, expresada como N/total*6.25), fibra neutro deterxente libre de cinzas (FND), fibra ácido deterxente (FAD), carbohidratos non estruturais (CNET), carbohidratos solubles en auga (CSA).

RESULTADOS

ECUACIÓNS NIRS

Actualizáronse as ecuacións de calibración NIRS para as determinacións de composición química. As táboas 1 e 2 resumen os estatísticos de calibración e validación das ecuacións de chícharo e de tritcale. Os resultados amosan unha alta correlación entre os valores estimados por NIRS e os obtidos por vía húmida. As predacións NIRS máis exactas son as da MO, con coeficientes de variación CV=1.05 e 1.66, para o chícharo e o tritcale, respectivamente. Segundo algúns autores, valores de SD/SECV maiores de 2,5 e 3 indican que a calibración é bastante robusta para as análises cualitativas e cuantitativas. Segundo este criterio, soamente as determinacións de MO e FAD en tritcale non serían robustas abondo, o que se podería explicar pola escasa variación que para estas variables presentan as mostras de tritcale. A ampliación dos grupos de calibración con mostras doutras localidades e anos posteriores poderá mellorar a robustez e a exactitude das calibracións.

Táboa 1.
Ecuacións NIRS para a
análise de chícharos

Estatísticos de calibración										Estatísticos de validación				
Variable	N	Media	SD	R2	SEC	SECV	SD/SECV	CV		N	Media	SD	R2	SEP
MO	175	91,57	2,77	0,93	0,75	0,96	2,88	1,05		153	90,22	2,65	0,83	1,12
PB	173	17,14	3,90	0,94	0,97	1,13	3,46	6,58		146	17,54	3,65	0,88	1,30
FAD	175	29,86	4,12	0,96	0,85	0,96	4,27	3,23		155	28,88	3,51	0,92	1,02
FND	172	38,08	5,36	0,94	1,34	1,52	3,53	3,99		152	37,41	4,14	0,84	1,68
CNET	172	20,47	7,74	0,96	1,52	1,72	4,50	8,41		158	20,86	7,70	0,95	1,67
CSA	175	14,63	5,05	0,98	0,79	0,94	5,37	6,42		153	14,53	4,88	0,95	1,08
IVDMO	57	73,76	3,10	0,93	0,80	1,15	2,69	1,56		55	73,84	3,16	0,71	1,73
N= número de mostrás; SD = desviación típica; R2=coeficiente de determinación; SEC, SECV E SEP= erro típico de calibración, de validación cruzada e de predición. CV=SECV*100/Media														

Táboa 2.
Ecuacións NIRS para
a análise de tritcale

Estatísticos de calibración										Estatísticos de validación				
Variable	N	Media	SD	R2	SEC	SECV	SD/SECV	CV		N	Media	SD	R2	SEP
MO	78	92,68	3,01	0,95	0,67	1,54	1,95	1,66		134	91,93	3,29	0,82	1,43
PB	76	8,90	3,41	0,94	0,86	0,98	3,49	10,99		134	7,73	2,47	0,89	0,88
FAD	78	33,33	4,56	0,96	0,86	1,91	2,39	5,73		134	33,29	4,51	0,93	1,24
FND	76	56,27	5,46	0,96	1,12	1,52	3,59	2,70		134	57,16	5,13	0,92	1,48
CNET	75	23,49	7,06	0,96	1,38	2,19	3,22	9,33		134	24,43	6,20	0,91	2,06
CSA	76	20,47	7,33	0,92	2,01	2,42	3,03	11,83		134	21,67	6,29	0,80	2,90
IVDMO	38	72,84	6,68	0,95	1,43	2,15	3,11	2,94		48	76,02	6,13	0,90	2,10
N= número de mostrás; SD = desviación típica; R2=coeficiente de determinación; SEC, SECV E SEP= erro típico de calibración, de validación cruzada e de predición. CV=SECV*100/Media														

PRECOCIDADE DAS VARIEDADES
DE CHÍCHARO E TRITCALE

Dado que as condicións de cultivo foron completamente distintas, as análises de varianza fixéronse por separado para cada ano. Nos dous anos detectáronse interaccións variedade x localidade significativas para ISF, pero as ditas interaccións foron de grao e non de orde, polo que a comparación de medias en cada ano se fixo tendo en conta ambas as dúas localidades. Entre os chícharos, as variedades Azur, Cosmos, Elegant e Canis foron moi precoces, mentres que MB, Forrimax e Gracia foron as máis tardías (Táboa 3).

Táboa 3.
Valores medios de ISF
e datas de inicio de
floración e aparición de
vaíñas do chícharo nos
anos 2004 (sementeira
de inverno) e 2005
(sementeira de outono).

Variedade	Ano 2004 (sementeira de inverno)					Ano 2005 (sementeira de outono)				
	Mabegondo		A Pobra do Brollón		ISF	Mabegondo		A Pobra do Brollón		
	ISF	Inicio de floración	Aparición de vaíñas	Inicio de floración		Aparición de vaíñas	ISF	Inicio de floración	Aparición de vaíñas	Inicio de floración
Athos	72,6	30-Mar	20-Abr	15-Mai	19-Mai					
Azur	74,6	4-Abr	18-Abr	14-Mai	18-Mai	124,0	20-Mar	4-Abr	7-Abr	28-Abr
Cosmos	74,8	3-Abr	20-Abr	15-Mai	19-Mai	125,6	20-Mar	4-Abr	10-Abr	1-Mai
Hardy	76,3	4-Abr	19-Abr	17-Mai	22-Mai					
Elegant	77,8	6-Abr	20-Abr	18-Mai	21-Mai	128,8	23-Mar	5-Abr	13-Abr	1-Mai
Badminton	78,9	9-Abr	22-Abr	18-Mai	22-Mai					
Declic	79,9	10-Abr	21-Abr	18-Mai	23-Mai					
Canis	80,8	11-Abr	23-Abr	19-Mai	23-Mai	129,6	25-Mar	4-Abr	13-Abr	30-Abr
Celine	80,9	11-Abr	22-Abr	19-Mai	23-Mai	133,4	1-Abr	8-Abr	13-Abr	1-Mai
Austin	81,0	11-Abr	22-Abr	20-Mai	23-Mai	131,3	27-Mar	4-Abr	18-Abr	2-Mai
Odalet	83,8	15-Abr	27-Abr	21-Mai	24-Mai	139,9	27-Mar	26-Abr	1-Mai	7-Mai
Lucy	85,3	19-Abr	27-Abr	20-Mai	24-Mai					
Grande	86,0	17-Abr	26-Abr	23-Mai	26-Mai	141,8	2-Abr	27-Abr	29-Abr	6-Mai
GB2	88,8	20-Abr	27-Abr	26-Mai	29-Mai	138,0	28-Mar	24-Abr	27-Abr	6-Mai
MB	97,5	7-Mai	19-Mai	27-Mai	31-Mai	148,5	12-Abr	9-Mai	3-Mai	16-Mai
Forrimax	100,0	13-Mai	20-Mai	25-Mai	29-Mai	160,0	1-Mai	23-Mai	7-Mai	18-Mai
Gracia	102,0	15-Mai	20-Mai	28-Mai	1-Xuñ	159,0	24-Abr	10-Mai	6-Mai	16-Mai
DMS (0,05)	16,2					13,3				

ISF: días de sementeira a floración, media dos valores de Mabegondo e A Pobra do Brollón,
dms (0,05): diferenza significativa mínima, a un nivel de significación do 5%,

As diferenzas en precocidade para os triticales non foron tan acusadas, aínda que as variedades Camarma, Triján e Noé foron máis tardías (Táboa 4). As variedades máis precoces na sementeira de outono tamén o foron na de inverno. No ano 2004, ademais das que aparecen na táboa, cultiváronse só en Mabegondo as variedades de chícharo Loto, Guimpi e Cheyene, e presentaron as datas de inicio de floración o 1, 16 e 17 de abril, respectivamente, e a variedade de triticales Bienvenue, cunha data de espigado do 27 de abril.

Táboa 4.
Valores medios de ISE
e datas de inicio de
espigado do triticales,
ano 2004 (sementeira
de inverno) e 2005
(sementeira de outono)

Variedade	Ano 2004 (sementeira de inverno)			Ano 2005 (sementeira de outono)		
	Mabegondo		A Pobra do Brollón	Mabegondo		A Pobra do Brollón
	ISE	data de espigado	data de espigado	ISE	data de espigado	data de espigado
Senatrit	82,13	16-Abr	19-Mai	138,25	31-Mar	24-Abr
Tritano	82,75	16-Abr	20-Mai	138,63	2-Abr	23-Abr
Tentudia	83,38	17-Abr	20-Mai	140,63	4-Abr	25-Abr
Trujillo	83,38	17-Abr	20-Mai	140,50	2-Abr	27-Abr
Galgo	84,75	21-Abr	19-Mai	140,25	3-Abr	25-Abr
Sierra Almaraz	85,25	21-Abr	19-Mai	140,25	3-Abr	25-Abr
Sierra Cierva	86,13	22-Abr	21-Mai	145,00	4-Abr	30-Abr
Titania	86,75	22-Abr	21-Mai	144,50	6-Abr	1-Mai
Bienvenue	-	-	-	148,00	15-Abr	29-Abr
Camarma	87,75	26-Abr	20-Mai	151,50	18-Abr	3-Mai
Triján	89,25	27-Abr	22-Mai	152,00	18-Abr	4-Mai
Noé	91,88	3-Mai	24-Mai	154,00	22-Abr	4-Mai
DMS (0,05)	6,05			7,26		

ISE: días de sementeira a espigado, valores medios das dúas localidades.
DMS (0,05): diferenza significativa mínima, a un nivel de significación do 5%.

PRODUCCIÓN E
COMPOSICIÓN
QUÍMICA NO
ANO 2004

Nas táboas 5, 6, 7 e 8 compáranse as variedades e as datas de corte atendendo aos valores medios das dúas localidades das variables de produción e composición química, previamente definidas, para o chícharo e o triticales, no ano 2004 (sementeira de inverno). Debido a que na Pobra do Brollón só se puideron coller plantas illadas, os valores de produción do triticales que se dan neste ano corresponden só a valores da localidade Mabegondo.

Para as variedades de chícharo, atopamos diferenzas significativas para MS, PB, FAD, FND e CNET, pero non se atopan para MS, produción e CSA. Entre as variedades de triticales salientamos as diferenzas significativas existentes para MS, produción, MO, FND e CNET. Destacamos o incremento de MS, produción e MO que se experimenta, tanto para o chícharo coma para o triticales, desde a data 1 á 6.

Táboa 5.
Valores medios de
produción e composición
química das variedades
de chícharo, 2004
(sementeira de inverno)

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Athos	24,29	2669	87,75	17,33	23,97	33,57	27,56	15,35
Loto	15,77	3084	88,83	16,73	24,49	32,58	28,90	21,10
Azur	26,50	3266	88,70	15,97	26,60	36,62	26,99	15,77
Cosmos	25,00	3534	88,40	16,47	25,18	34,95	28,16	16,01
Hardy	22,80	3857	89,15	15,97	28,35	38,03	26,41	15,31
Elegant	23,17	3248	88,42	16,42	25,33	35,00	27,40	16,31
Badminton	24,62	3161	88,27	16,42	24,52	34,37	28,35	15,70
Declic	23,31	2944	88,55	17,83	25,22	34,61	26,46	15,97
Canis	23,08	3586	89,41	15,69	30,79	40,41	23,83	14,70
Celine	23,31	4157	89,01	15,95	30,52	40,04	24,22	15,28
Austin	23,79	2983	88,05	18,44	24,91	34,34	26,22	15,37
Odalet	24,29	4648	88,36	15,85	29,94	39,24	23,58	15,46
Guimpi	16,83	2983	90,40	15,50	27,75	36,29	27,86	20,25

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Cheyenne	15,58	2987	89,16	17,33	27,30	34,93	25,02	20,50
Lucy	25,29	3253	88,29	16,59	27,94	37,48	23,94	15,08
Grande	21,60	4231	88,54	16,35	28,06	37,17	25,30	16,61
GB2	21,34	4681	88,39	15,73	31,31	39,69	21,96	16,24
MB	21,61	4225	87,93	16,17	29,30	38,10	22,47	14,93
Forrimax	20,80	3875	88,57	15,79	31,06	39,75	21,24	15,40
Gracia	21,47	3412	88,09	15,50	27,58	36,04	25,26	17,54
Dms(0.05)	-	-	0,65	1,54	1,66	1,51	3,27	-
significación	Ns	ns	**	*	**	**	**	ns

ns: p≥0.05; *: p<0.05; **: p<0.01 .

Táboa 6.
Valores medios de
produción e composición
química das variedades
de tritcale, 2004
(sementeira de inverno)

Variedade	MS	kg MS/ha (1)	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Bienvenue	22,70	5.826	91,15	8,42	29,76	53,96	28,29	26,78
Camarma	28,74	6.223	89,71	8,43	30,41	54,92	27,02	21,93
Galgo	30,85	6.101	90,79	7,21	32,12	56,07	28,44	23,48
Noé	27,66	4.718	89,22	8,92	30,94	55,14	24,98	21,11
Senatrit	33,13	6.103	90,15	7,49	31,99	55,92	28,32	22,76
Sierra Almaraz	30,54	7.836	90,73	7,51	32,76	56,60	27,57	23,15
Sierra Cierva	28,70	7.683	90,28	7,80	32,38	56,65	26,68	22,63
Tentudia	31,27	5.608	90,07	8,06	31,86	56,40	26,55	20,97
Titania	27,64	5.728	89,72	8,23	31,80	55,76	25,88	21,90
Triján	26,23	7.272	89,24	8,55	31,18	55,41	25,33	20,81
Tritano	29,59	8.715	90,92	7,25	32,16	54,61	30,06	25,33
Trujillo	28,01	8.332	90,53	7,55	31,76	54,30	29,84	25,18
Dms(0.05)	1,55	1.123	1,08			0,94	2,64	
significación	**	**	*	ns	ns	**	*	ns

ns: p≥0,05; *: p<0,05; **: p<0,01 ; (1) datos tomados só en Mabegondo.

Táboa 7.
Valores medios de
produción e composición
química do chícharo
por datas de corte no
ano 2004 (sementeira
de inverno)

DATA	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	15,08	1.415	87,38	18,94	25,58	33,37	23,07	18,33
2	15,21	2.155	87,26	19,38	28,51	36,59	19,81	15,72
3	17,63	3.100	87,88	16,51	28,14	36,44	24,47	17,90
4	19,98	4.086	89,16	15,48	27,64	36,98	27,15	16,61
5	28,89	4.832	89,60	14,28	27,81	38,53	28,25	14,54
6	39,54	5.894	90,05	13,70	27,95	39,18	29,76	13,48
Dms (0.05)	-	1.351	1,46	-	-	-	-	-
significación	ns	**	*	ns	ns	ns	ns	ns

ns: p≥0,05; *: p<0,05; **: p<0,01 .

Táboa 8.
Valores medios de
produción e composición
química do tritcale
por datas de corte no
ano 2004 (sementeira
de inverno)

DATA	MS	kg MS/ha (1)	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	21,32	3.161	87,79	9,95	26,26	50,49	29,14	26,24
2	22,29	3.496	89,02	9,07	31,18	56,54	23,30	21,89
3	26,63	5.860	89,77	8,09	33,45	57,84	24,12	22,10
4	30,66	7.471	90,83	7,27	33,07	56,71	27,52	23,59
5	33,06	9.177	91,30	6,87	32,71	55,60	29,81	22,35
6	40,15	10.970	92,36	6,29	33,43	56,11	30,46	20,81
Dms (0.05)	10,59	815,49	1,78	1,57				
significación	*	**	*	*	ns	ns	ns	ns

ns: p≥0,05; *: p<0,05; **: p<0,01 ; (1) Os datos de produción tomáronse só en Mabegondo.

PRODUCCIÓN E
COMPOSICIÓN
QUÍMICA NO
ANO 2005

Nas táboas 9, 10, 11 e 12 compáranse as variedades e as datas de corte para as variables de produción e composición química, previamente definidas, para o chícharo e o triticales, no ano 2005 (sementeira de inverno).

No chícharo atopamos diferenzas entre as variedades para todas as variables, salvo CNET e CSA. Dado que a mostraxe fíxose atendendo ao estado fenolóxico da planta, en vez de facelo nas datas fixas, tal e como se fixo no ano 2004, puidéronse detectar máis diferenzas significativas. As variedades máis tardías son as que presentan maiores valores de MS e as máis produtivas, o que se podería explicar por que dedican máis reservas á produción de masa verde e menos á formación de gran, o que explicaría, a súa vez, que presenten menores contidos en proteína. O valor de PB diminúe coa data de corte, como era de esperar, pero salientamos que esta baixada é maior nas variedades máis precoces. No triticales atopamos diferenzas significativas, entre as variedades, só para as variables FAD e FND, destacando a súa diminución coa precocidade. Igual que no chícharo, os contidos en MS e a produción aumentan coa data, mentres a PB diminúe.

Táboa 9.
Valores medios de
produción e composición
química das variedades
de chícharo, 2005
(sementeira de outono)

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Austin	13,68	.	91,28	22,41	27,18	36,04	14,72	12,00
Azur	14,15	1.986	91,95	19,66	28,08	36,94	16,02	13,41
Badminton	14,13	1.215	90,89	22,44	26,46	35,59	14,72	11,80
Canis	14,08	2.238	92,23	20,49	31,41	40,22	12,80	11,01
Celine	13,76	3.103	91,95	20,56	31,38	40,06	12,33	10,82
Cosmos	13,86	2.044	91,81	20,17	27,32	35,82	16,65	13,27
Declic	13,66	.	91,84	21,92	26,48	34,99	15,16	12,30
Elegant	13,30	1.952	91,22	21,13	26,91	35,32	14,50	12,53
Forrimax	20,09	6.937	94,02	13,99	33,56	43,78	19,93	14,72
GB2	14,34	5.161	92,06	18,10	31,56	40,22	15,08	13,53
Gracia	19,08	9.227	92,50	15,37	32,01	41,07	18,20	13,49
Grande	15,24	4.156	92,03	17,85	29,58	38,53	17,27	13,44
MB	14,84	6.469	92,02	17,22	31,81	40,43	14,88	11,98
Odalet	14,82	5.936	91,56	19,12	30,60	39,33	14,11	11,77
Dms (0.05)	2,54	4.462	0,68	2,09	1,76	2,49	4,19	2,95
significación	**	*	**	**	**	**	ns	ns

Táboa 10.
Valores medios de
produción e composición
química das variedades
de triticales, 2005
(sementeira de outono)

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Bienvenue	25,79	9.327	94,11	6,78	37,01	59,82	23,40	21,92
Camarma	25,77	8.311	93,33	7,18	36,41	59,96	22,51	21,01
Galgo	24,89	7.310	93,19	7,53	35,79	59,01	22,68	21,58
Noé	26,67	8.849	93,25	7,10	37,30	60,19	22,21	21,68
Senatrit	26,02	6.711	92,96	7,83	35,71	58,58	22,74	20,78
Sierra Almaraz	24,06	7.422	93,15	7,90	35,51	58,59	22,80	21,94
Sierra Cierva	24,36	8.954	93,45	7,55	36,80	60,48	20,89	19,72
Tentudia	25,01	6.733	92,49	8,02	35,35	58,55	22,14	20,49
Titania	24,80	9.303	93,55	7,66	36,53	59,31	21,59	21,16
Triján	24,26	9.796	93,14	7,15	36,94	60,16	21,76	20,36
Tritano	23,65	9.696	93,34	7,50	35,77	57,85	23,96	23,08
Trujillo	23,76	8.980	93,61	7,42	35,72	57,56	24,54	23,72
Dms (0.05)					0,65	0,71		
significación	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns

Táboa 11.
Valores medios de
produción e composición
química do chícharo por
datas de corte no ano 2005
(sementeira de outono)

DATA	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	12,57	2121	90,36	22,24	27,73	35,67	10,87	10,09
2	12,67	2568	91,62	22,09	29,17	37,54	11,83	10,71
3	13,64	3812	92,25	19,84	29,80	38,26	14,37	12,90
4	14,78	5019	92,11	18,59	30,35	39,27	16,19	13,32
5	17,12	6197	92,85	16,81	30,32	39,73	18,83	14,34
6	19,12	6867	92,82	15,40	31,07	41,04	20,93	14,34
Dms (0.05)	3,27	2068	0,62	1,05		1,63	4,78	2,11
significación	*	*	**	**	ns	**	*	*

Táboa 12.
Valores medios de
produción e composición
química do triticales por
datas de corte no ano 2005
(sementeira de outono)

DATA	MS	KGMSHA	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	17,03	4666	91,45	10,47	32,79	56,14	18,16	17,75
2	20,21	6210	92,22	8,81	35,42	59,29	18,22	18,09
3	22,45	7946	93,09	7,73	37,28	61,02	19,33	19,10
4	26,12	9193	93,68	6,60	37,92	61,33	22,33	22,01
5	30,09	10739	94,48	5,87	37,73	59,76	26,51	24,84
6	33,62	11941	94,85	5,36	36,23	57,46	31,01	26,88
Dms (0.05)	2,02	723	0,80	1,33				
significación	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns

CONCLUSIÓN

A calidade e a cantidade da forraxe producida pola asociación chícharo-triticales vai depender da duración do ciclo vexetativo e da adaptación das variedades elixidas ao noso medio. As sementeiros de inverno acurtan o ciclo vexetativo e as producións son menores, tanto para o chícharo coma para o triticales.

Para o chícharo, na sementeira de outono, as variedades máis tardías son máis produtivas pero teñen menor PB. A medida que retrasamos o corte, as diferenzas de PB entre as variedades precoces e tardías diminúe, e a clasificación de variedades por nivel de produción mantense. Cando sementamos en inverno non se atopan diferenzas de produción significativas entre variedades, pero si as hai para PB, polo que para a sementeira de inverno se recomendaría unha variedade temperán, mentres que en outono se recomendarían variedades tardías, xa que a maior produción compensaría a perda de proteína.

Para o triticales atopamos diferenzas entre as variedades para FAD nos dous anos, e para FND no ano 2004. Só no segundo ano atopamos unha relación entre precocidade e menor contido dos compoñentes da parede celular. As diferenzas de produción entre as variedades só son significativas no primeiro ano. Na sementeira de inverno Senatrit destacou pola súa alta produción e contido intermedio en FND.

ENSAIO 2: ESTUDO DA
ENSILABILIDADE DA ASOCIACIÓN
TRITICALES-CHÍCHARO.
ESTUDO DO EFECTO DA PROPORCIÓN
CEREAL/LEGUMINOSA NA MESTURA,
ESTADO DE MADUREZA E USO DE ADITIVOS
SOBRE A CALIDADE DE FERMENTACIÓN
E ESTABILIDADE AERÓBICA

MATERIAL E MÉTODOS

DESCRICIÓN DOS TRATAMENTOS

- Anos: o ensaio realizouse en dous anos, 2003 e 2004.
- Estado de madurez: fixéronse microsilos de chícharo-triticales nas tres datas de colleita, mediados de abril (precoz, 15/4/2003 e 16/4/2004), primeiros de maio (media, 30/4/2003 e 4/5/2004) e mediados de maio (tardía, 14/5/2003 e 25/5/2004).
- Proporción de chícharo/triticales: en cada data fixéronse microsilos con cinco combinacións de chícharo-triticales, 100/0, 75/25, 50/50, 25/75 e 0/100 en peso fresco.
- Aditivos: para cada combinación dos tratamentos anteriores utilizáronse tres tipos de aditivo, ácido fórmico, un inoculante a base de bacterias lácticas e un control a base de auga destilada.

DESEÑO ESTATÍSTICO

Modelo factorial con ano, madurez, mestura e aditivos como tratamentos e con dúas réplicas por cada combinación de tratamentos.

REALIZACIÓN DO
ENSILADO

En cada data de corte, segáronse, por separado, uns 100 kg de triticales e outros 100 kg de chícharo. A forraxe foi picada, homoxeneizada e repartida en tres partes, asignadas ao chou a cada un dos tres tratamentos de aditivo. Estes aplicáronse, mediante pulverización, sobre a forraxe á dose recomendada polo fabricante (fórmico: 3 ml/kg materia fresca; inoculante: dilución para engadir 10⁶ unidades formadoras de colonias por g de materia fresca). O tratamento control consistiu nun volume de auga destilada igual ao volume dos tratamentos anteriores. Inmediatamente, procedeuse a facer, para cada aditivo, as 5 mesturas de forraxe nas proporcións indicadas, e enchéronse, para cada unha, dous silos de laboratorio de PVC, de 2,2 l de capacidade.

ANÁLISE DAS MOSTRAS

Rexistráronse os pesos dos silos e o volume de efluente, o que nos permitiu calcular as perdas en porcentaxe de materia fresca (%MF) e en ml de efluente por kg de MF(MLEF). Tomáronse mostras representativas dos silos aos 0 e aos 90 días. As mostras de forraxe non fermentada analizáronse para MS, MO, PB, FAD, FND, CNET, CSA, amidón (AM) e fibra bruta (FB), tal e como se indicou no ensaio 1. As mostras fermentadas analizáronse para os mesmos parámetros, tendo en conta as perdas de MS por volatilización dos ácidos graxos volátiles e NH₃. Tamén se analizaron os parámetros de calidade fermentativa, pH, porcentaxe de nitróxeno amoniacal sobre nitróxeno total (%NH₃), e porcentaxes de ácidos láctico (LCT), butírico (BUT), propiónico (PRO), acético (ACT) e etanol (ETA), expresados en porcentaxe sobre a materia seca.

MEDIDA DA ESTABILIDADE
AERÓBICA

Realizáronse en cámara a temperatura ambiente de 25°C e humidade ambiental superior a 80%. De cada silo tomouse unha mostra de 500 g e introduciuse nunha caixa de poliestireno, de medidas estándar, e con dous buratos para permitir a circulación do aire. Por medio dun termopar rexistrouse a temperatura da forraxe, e a temperatura ambiental, durante tres minutos 15, durante 7 días. Obtivéronse, finalmente, os índices de estabilidade aeróbica seguintes: a) intervalo de días ata que a temperatura dentro da caixa supera en máis de dous graos a temperatura ambiente; b) temperatura máxima por riba da ambiental e c) suma de temperaturas medias diarias, superiores a ambiental, durante os 5 primeiros días.

RESULTADOS

EFECTO DA DATA

Na táboa 15 compáranse o efecto da data sobre os parámetros máis salientables de composición química do ensilado, de calidade fermentativa e de perdas de efluente. Destacan o incremento de MS e a diminución de efluente na terceira data, non se atopan diferenzas entre as dúas primeiras datas. Aínda que os parámetros de calidade fermentativa son mellores, na última data as diferenzas coas dúas primeiras non son significativas.

Táboa 15.
Valores medios de
composición química,
calidade fermentativa
e produción de
efluente por datas

DATA	Composición química					Calidade fermentativa					Efluente	
	MS	PB	FND	CNET	pH	%NH3	ACT	LCT	BUT	PRO	ETA	ml/kgMF
1/2 abril	19,60	14,59	44,86	2,19	4,39	13,19	3,16	7,86	0,74	0,39	4,86	145,90
1º maio	18,38	11,26	55,00	2,04	4,75	19,23	4,70	2,05	0,91	1,45	3,65	181,51
1/2 maio	26,56	11,05	53,22	3,81	3,88	7,43	2,61	6,86	0,04	0,29	3,37	23,34
Dms (0.05)	2,68		2,56	0,69							0,91	72,05
sig	**	ns	**	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*

Todos os valores de composición química danse en % sobre MS e corrixidos por perdas de volátiles.
%NH3 exprésanse en % sobre N total. ACT, LCT, BUT, PRO E ETA en % sobre MS. Efluente en ml/kg de materia fresca ensilada.
DMS (0.05): diferenza mínima significativa ao 5%. ns: diferenza non significativo. * significativa ao 5%

EFFECTO DO ADITIVO

Na táboa 16 compárase o efecto do aditivo. Destacamos que non se atopan diferenzas significativas para os parámetros de calidade fermentativa, salvo no caso da % de ácido láctico, na que o inoculante é significativamente mellor que o ácido fórmico pero semellante ao control. Destaca tamén o incremento das perdas de efluente cando se usa ácido fórmico.

Táboa 16.
Valores medios de composición química, calidade fermentativa e produción de efluente por aditivos

ADITIVO	Composición química					Calidade fermentativa						Efluente
	MS	PB	FND	CNET	pH	%NH3	ACT	LCT	BUT	PRO	ETA	ml/kgMF
Control	21,21	12,06	50,54	2,92	4,28	14,29	3,57	6,16	0,61	0,96	2,67	108,36
Fórmico	21,63	12,81	51,89	2,35	4,44	11,91	3,26	3,80	0,37	0,22	6,54	141,61
Inoculante	21,61	12,05	50,60	2,75	4,29	13,76	3,64	6,81	0,72	0,95	2,68	104,16
Dms (0.05)	0,51					2,09						22,63
sig	Ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*

Todos os valores de composición química danse en % sobre MS e corrixidos por perdas de volátiles.
%NH3 exprésanse en % sobre N total. ACT, LCT, BUT, PRO E ETA en % sobre MS. Efluente en ml/kg de materia fresca ensilada.
DMS (0.05): diferenza mínima significativa ao 5%. ns: diferenza non significativo. * significativa ao 5%

EFFECTO DA PROPORCIÓN DE CHÍCHARO E TRITICALE

Na táboa 17 compáranse os efectos da proporción de chícharo e triticale na mestura. Destaca que os valores de calidade fermentativa, especialmente pH, %NH₃, ACT e BUT aumentan coa porcentaxe de chícharos na mestura, aínda que as diferenzas non son significativas. A MS diminúe e as perdas de efluente aumentan co incremento do contido en chícharos, ambos os dous casos de forma significativa.

Táboa 17.
Valores medios de composición química, calidade fermentativa e produción de efluente por mesturas

MESTURA	Composición química					Calidade fermentativa						Efluente	
Chich-Trit	MS	PB	FND	CNET	pH	%NH3	ACT	LCT	BUT	PRO	ETA	ml/kgMF	
0-100 %	24,99	9,36	59,6	2,26	4,15	9,42	2,59	5,71	0,18	0,63	4,06	79,27	
25-75 %	23,52	10,46	56,13	2,35	4,27	12,33	3,03	5,15	0,4	0,72	4,03	101,06	
50-50 %	21,55	12,11	51,84	2,59	4,33	12,34	3,13	5,72	0,44	0,74	3,93	120,46	
75-25 %	19,67	14,05	47,12	2,88	4,37	13,9	3,9	5,77	0,65	0,69	3,41	137,99	
100-0 %	17,79	15,47	40,62	3,28	4,58	18,48	4,81	5,6	1,15	0,77	4,38	151,67	
Dms (0.05)	0,39	0,64											6,91
sig	**	ns	**	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	

Todos os valores de composición química danse en % sobre MS e corrixidos por perdas de volátiles.
%NH3 exprésanse en % sobre N total. ACT, LCT, BUT, PRO E ETA en % sobre MS. Efluente en ml/kg de materia fresca ensilada. DMS (0.05): diferenza mínima significativa ao 5%. ns: diferenza non significativo. ** significativa ao 1%

CONCLUSIÓN

As perdas de efluente aumentan coa proporción de chícharo na mestura e diminúen coa data de corte. O mesmo que para outras forraxes, só detectamos ausencia de efluente por riba de valores de 30% de MS. Nas condicións deste ensaio, ningún dos aditivos testados mellora a calidade fermentativa dos ensilados en comparación co control.

ENSAIO 3: OBTENCIÓN DUNHA COLECCIÓN DE PATRONS DE ENSILADOS DE CHÍCHARO-TRITICALE DE DIXESTIBILIDADE E DEGRADABILIDADE COÑECIDA

Durante os anos 2004 e 2005 realizáronse as determinacións de dixestibilidade *in vivo* e de degradabilidade *in situ* de 11 ensilados e 5 mostras de forraxe fresca de chícharo-triticale, como paso inicial para a creación dunha colección de patróns que permitirán corrixir as determinación *in vitro* realizadas no laboratorio.

ESTUDO DO EFECTO, DA COMPOSICIÓN E GRAO DE ENTRECRUZAMENTO DAS LIGNINAS NA DIXESTIBILIDADE DE ENSILAXES DE MILLO E HERBA

Proxecto: PGDIT04RAG503018PR

Ano de inicio: 2004

Ano de remate: 2007

Investigadores:

Federico Pomar Barbeito
(investigador principal)

Bruno Fernández Lorenzo

María Luz Loureda García

Alfredo Taboada Arias

Asesores científicos:

Alfonso Ros Barceló; Antón Masa Vázquez.

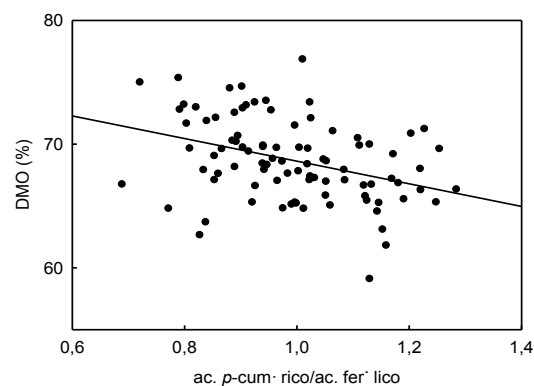
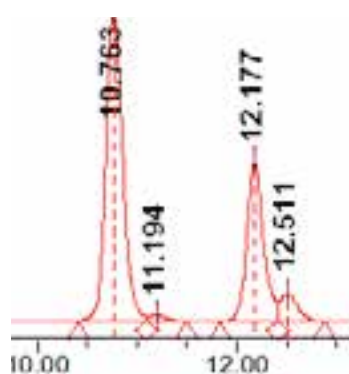
Financiado por: XUNTA DE GALICIA

OBXECTIVOS DO PROXECTO

1. Estudo da relación existente entre o grao de dixestibilidade das diferentes ensilaxes e características químico-estruturais destas.
 - 1A. Determinación da degradabilidade *in vitro* de cada un dos ensilaxes existentes na colección. Este obxectivo permitiranos avaliar a relación directa entre a dixestibilidade *in vivo* das ensilaxes, que xa coñecemos, e a degradabilidade das súas paredes celulares.
 - 1B. Cuantificación dos compostos fenólicos totais unidos por enlaces de tipo éster e éter presentes nas diferentes mostras. A presenza e cantidade deste tipo de compostos e enlaces pode determinar a degradabilidade das paredes celulares.
 - 1C. Cuantificación dos ácidos hidroxicinámicos p-cumárico e ferúlico, presentes nas distintas ensilaxes.
 - 1D. Análise da composición monomérica das ligninas presentes en cada unha destas ensilaxes, determinando a proporción existente entre os grupos hidroxifenilo, guayacilo e siringilo. Cada un destes monómeros confire ás ligninas unhas características diferentes, sendo a súa relación en moitos casos determinante para a degradabilidade.
 - 1E. Valoración do grao de entrecruzamento das ligninas, calculando a porcentaxe de monómeros unidos por enlaces lábiles de tipo B-O-4.
 - 1F. Detección e cuantificación de grupos cinamaldehído nas paredes celulares das ensilaxes.
2. Unha vez que se estudaron os diferentes factores, procederase á análise da relación existente entre cada un deles e a degradabilidade *in vitro*. Así mesmo posúense os valores de dixestibilidade *in vivo* de cada unha das ensilaxes da colección. O obxectivo final desta análise será determinar aquel factor que mostre unha maior correlación coa dixestibilidade co fin de que poida ser utilizado como predictor na calibración da análise de infravermellos próximos (NIRS).

RESULTADOS PARCIAIS

Actualmente, este proxecto atópase no seu segundo ano de desenvolvemento. Durante este tempo determinouse a cantidade de compostos fenólicos unidos por enlaces éster e éter, e cuantifícanse o ácido p-cumárico e ácido ferúlico. Foron analizadas un total de case 200 mostras de ensilaxes, o que supón, contando replicas, máis de 1200 análises por HPLC. Actualmente atopámonos realizando o estudo de integración, cuantificación e estatística de todos estas análises. Nas figuras inferiores móstrase un cromatograma típico dos obtidos na análise do ácido ferúlico e o ácido p-cumárico e a relación existente entre a dixestibilidade e estes dous ácidos hidroxicinámicos, no caso de ensilaxes de millo.

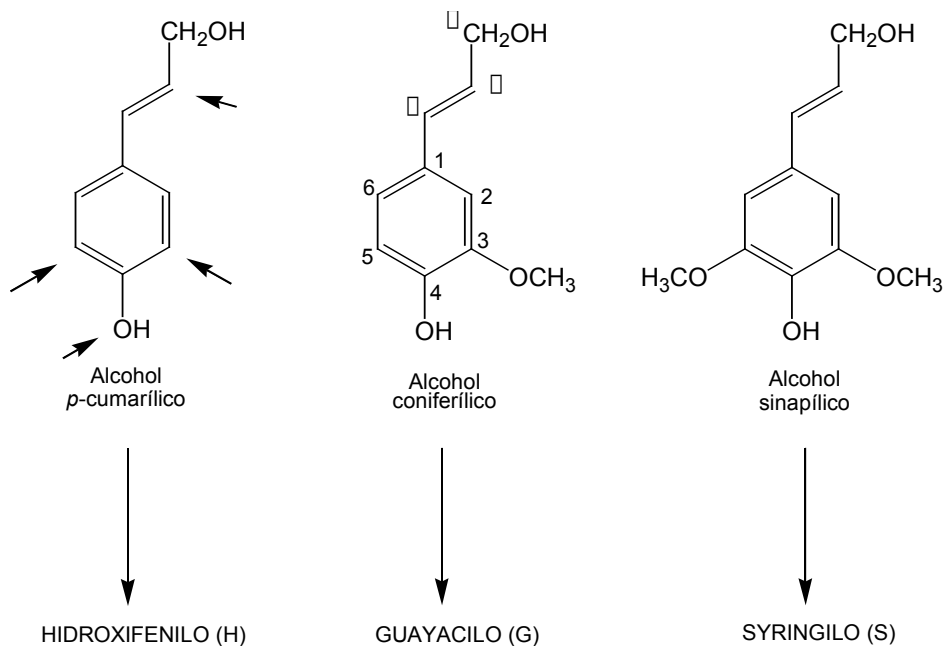


Ademais iniciouse a análise da composición monomérica das ligninas mediante oxidación con nitrobenzeno e a posterior análise por HPLC dos monómeros obtidos, aínda que ata mediados do 2006 non se concluíra este obxectivo.

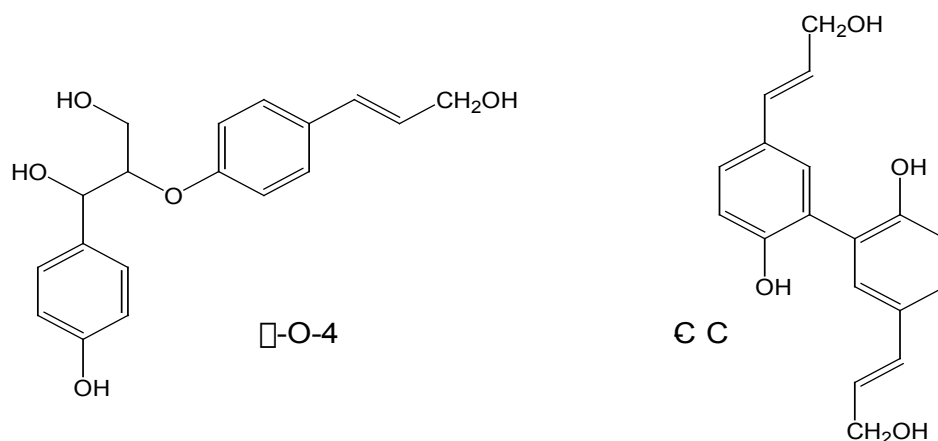
As relacións estudadas ata o momento son as directas entre os diferentes parámetros analizados e a dixestibilidade *in vivo* das diferentes ensilaxes. Ata agora, estas relacións non mostraron valores de correlación demasiado altos, isto era previsible xa que a dixestibilidade probablemente estea condicionada por un conxunto de características e non por unha soa.

Neste proxecto suscítase o estudo, en profundidade, do papel que xogan as ligninas e a súa composición, na dixestibilidade de ensilaxes de herba e millo. Para iso utilízanse dúas coleccións de ensilaxes, existentes no CIAM, cuxa dixestibilidade *in vivo* é coñecida.

Historicamente atribuíuse á lignificación das paredes celulares durante o desenvolvemento vexetal un papel limitante na dixestibilidade e degradabilidade das forraxes, pero non sempre a cuantificación destas é suficiente para obter unha predición correcta destes valores nunha mostra. Independentemente da cantidade total de ligninas, existen outra serie de características que poden estar relacionadas. En primeiro lugar, a composición monomérica destas, as ligninas son heteropolímeros amorfos que resultan do acoplamento oxidativo de tres alcohois cinamílicos: o alcohol *p*-cumárilico, o alcohol coniferílico e o alcohol sinapílico, que dan lugar dentro do polímero ás unidades H (hidroxifenilo), G (guayacilo) e S (siringilo)



Cada un destes tipos de subunidades posúen unha grao de metoxilación distinto, debido a este grao de metoxilación incorpóranse ás ligninas con diferentes tipos de enlaces. En consecuencia, nas ligninas atopámonos principalmente con fraccións altamente condensadas, ricas en enlaces bifenilo e maioritariamente constituídas por unidades G, e fraccións lineais, ricas en enlaces β -O-4, cunha maior proporción de unidades S. Os enlaces bifenilo son moito máis difíciles de romper, polo que confiren ás ligninas unha maior resistencia á degradabilidade. No proxecto estase analizando a proporción de unidades HGS das ligninas das diferentes ensilaxes. Así mesmo determinarase que proporción está constituída pola lignina altamente condensada e cal polas ligninas lineais β -O-4



Outro dos factores que se estudan é a presenza de aldehidos nas ligninas, estes aldehidos poden ter un importante efecto na degradabilidade das paredes xa que inflúen na hidrofobicidade destas, e en consecuencia na acción das encimas degradativas do rume, ata poden inactivalas ao reaccionar o grupo aldehido co grupo amino das encimas. A análise por tiaoacidolise GCMS permite detectar e cuantificar estes aldehidos.

A presenza de unidades fenilpropanoides é o terceiro punto que se estuda en relación coa degradabilidade das paredes celulares. Estas subunidades e principalmente os ácidos hidroxicinámicos forman entrecruzamentos entre as ligninas e os polisacáridos da parede celular, e fan que estas sexan moito menos accesibles á degradación. Neste proxecto estúdanse estes compostos fenólicos unidos por enlaces de tipo éter e éster, para iso realízanse dixestións alcalinas a diferentes concentracións e temperatura. Unha vez rotos os enlaces nos que participan estes compostos fenólicos, son cuantificados por medio de espectroscopía usando o reactivo de Folin. Así mesmo determínase a presenza e cantidade en concreto de ácido *p*-cumárico e ácido ferúlico, usando para iso cromatografía líquida de fase reversa nun sistema HPLC-DADE.

ESTUDO ETIOLÓXICO E EPIDEMIOLÓXICO DO MAL DO PÉ DA XUDÍA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN GALICIA

Proxecto:
Pendente de aprobación
–RTA2006-00131-00-00
Ano de inicio:
Ano de remate:

Investigadores:
Federico Pomar Barbeito (coordinador)
José Luís Andrés Ares
Jesús Collar Urquijo
Javier Ascasibar Erraste
Óscar Martínez de Ilárduya Ruíz de Larramendi
Alfredo Taboada Arias
Antonio Rivera Martínez
Financiado por: INIA

OBXECTIVOS DO PROXECTO

- 1.- Estudo etiolóxico da enfermidade
 - A.- Prospección do “mal do pé” da xudía en Galicia, illamento e comprobación do poder patóxico dos fungos causantes da enfermidade
 - B.- Comprobación da patoxenicidade dos illados obtidos
- 2.- Estudo epidemiolóxico
 - A.- Presenza e cuantificación dos patóxicos no solo. Efecto do monocultivo e do cultivo ao aire libre e no invernadoiro
 - B.- Comprobación da presenza na auga de rego de *Pythium* spp.
 - C.- Presenza dos patóxicos causantes do mal do pé da xudía na semente da xudía empregada na plantación.
- 3.- Desenvolvemento dun método de caracterización-identificación molecular

RESULTADOS PARCIAIS

Durante as campañas de 2004 e 2005 completáronse os traballos de prospección do mal do pé da xudía verde en Galicia. Como resultado destas prospeccións analizáronse un número total de 419 plantas de xudía con síntomas de mal do pé, procedentes de 58 explotacións das catro provincias galegas. Os resultados obtidos resúmense, en parte, na seguinte táboa e foron publicados no *Spanish Journal of Agricultural Research*, baixo o título: “Telluric pathogens isolated from beans with colar and root rots in northwest Spain”.

Doutra banda, centrámonos no estudo dos illados do xénero *Pythium* obtidos nestas mostraxes. Obtivemos un total de 20 illados diferentes que foron determinados por criterios taxonómicos, resultado desta determinación foron 8 illados de *P. ultimum*, 3 de *P. irregulare*, 1 de *P. tracheiphilum* e 1 de *P. rostratum*; os 6 illados restantes englobáronse dentro do grupo G. Así mesmo, caracterizáronse patoxenicamente os illados de *P. ultimum* e grupo G obtidos durante 2004. Todos estes resultados de determinación e patoxenicidade foron enviados para publicar a: *Spanish Journal of Agricultural Research*, baixo o título “*Pythium ultimum* and *Pythium* group G pathogenic to bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Northwest Spain”.

Potential telluric pathogens
isolated from bean plants
(*Phaseolus vulgaris* L.)
with collar and root rots
in northwest Spain.

Potential pathogens	2004		2005		Total (2004-2005)			
	A3	B4	A		B A		B C5	D6
<i>Botrytis cinerea</i>	1.4	3.3	0.0	0.0	0.7	1.7	1	0.0
<i>Fusarium solani</i>	18.7	67.0	20.0	60.7	19.3	63.7	37	17.2
<i>Fusarium</i> spp.1	1.8	13.3	4.5	32.1	3.1	22.4	13	0.0
<i>Pythium</i> spp. 2	10.5	40.0	11.0	42.8	13.1	41.4	24	8.6
<i>Rhizoctonia solani</i>	18.7	47.0	17.5	57.1	18.1	51.7	30	6.8
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	0.9	3.3	0.5	3.6	0.7	3.4	2	0.0
<i>Sclerotium rolfsii</i>	0.9	3.3	0.0	0.0	0.5	1.7	1	0.0
Nº de análise de plantas	219		200		419			
Nº of surveyed farms	30		28		58			

¹ – *Fusarium culmorum* e *F. avenaceum*.
² – *Pythium ultimum* e *P. Group G*.
³ – A: Percentaxe de plantas con aislamiento positivo do potencial patóxeno.
⁴ – B: Percentaxe de granxas afectadas polo potencial patóxeno.
⁵ – C: Nº de mostrás positivas para o potencial patóxeno.
⁶ – D : Percentaxe de mostrás positivas cun único potencial patóxeno.

Paralelamente aos estudos mencionados seguiu-se profundando na aplicación de técnicas moleculares para o estudo dos patóxenos responsables desta enfermidade. Centrámonos igualmente nos illados do xénero *Pythium* mediante o uso de primers específicos para *P. ultimum* e de RFLPs. Para iso utilizamos como cepas de referencia 15 especies de *Pythium* fornecidas polo Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS) de Holanda. O uso de primers específicos de *P. ultimum* desenvolvidos por Kageyama en 1997 puxo de manifesto, por unha banda, que estes primers son capaces de diferenciar entre *P. ultimum* var. *ultimum* e *P. ultimum* var. *sporangiferum*, e confirmaron a identificación morfolóxica realizada. Pola súa banda obtivéronse RFLP de todos os illados tipo fornecidos pola CBS, usando para iso a amplificación das rexións ITS e a dixestión posterior coas endonucleasas de restrición Taq I, Msp I, Hae III, Cfo I, Hinf I e Mbo I. Como resultado diso, dispoñemos actualmente do patrón de fragmentación destas 15 especies de *Pythium* para as encimas mencionadas. A comparación dos patróns de fragmentación destas cepas de referencia coas atopadas nas explotacións galegas permitirannos identificar estas últimas.

A finais dos anos 70 e principios dos 80 tivo lugar en Galicia un incremento moi importante, tanto na produción coma na superficie de cultivos hortícolas. Este incremento continuou ata a actualidade, e chegou a existir en Galicia unha superficie de explotación hortícola próxima ás 16.000 ha. Entre os distintos cultivos hortícolas destacan pola extensión da súa explotación e a súa importancia económica o tomate, o pemento e a xudía. Este último cultivo supuxo en 2001 no ámbito de todo o estado español un valor económico de máis de 400 millóns de euros, cunha superficie total explotada de aproximadamente 20.000 ha (MAPA, 2002). Actualmente a produción de xudía na comunidade galega está estimada nunhas 43.000 toneladas, e é a provincia de Pontevedra a zona con maior superficie e produción (Xunta de Galicia, 2000).

Desde principios da década dos 90 foi aparecendo nas explotacións de xudía de Galicia o coñecido como mal do pé da xudía. En opinión tanto de técnicos de cooperativas coma de funcionarios do Servizo de Sanidade Vexetal da nosa Comunidade Autónoma, trátase dun dos máis graves problemas fitopatolóxicos con que se atopa a horticultura intensiva no noroeste español. Consultados os técnicos das cooperativas galegas, sobre o impacto económico da enfermidade, estimaron mesmo entre un 30 e un 40% da produción anual de xudía.

MELLORA DOS RECURSOS FORRAXEIRO PRODUCIDOS NAS EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS DE ESPAÑA TEMPERADA-HÚMIDA. ESTUDO DO VALOR NUTRICIONAL DAS MESTURAS FORRAXEIRAS CHÍCHARO-TRITICALE, COMPARADAS CO RAIGRÁS ITALIANO, EMPREGADAS COMO ENSILADO EN RACIÓNS PARA O GANDO VACÚN DE CARNE E LEITE

Proxecto: RTA2005-00217-00-00

Ano de inicio: 2005

Ano de remate: 2008

Investigadores:

Jaime Zea Salgueiro,
Gonzalo Flores Calvete,
María Pilar Castro García,
Bruno Fernández Lorenzo,
Juan Enrique Valladares Alonso,
Manuel Cardelle Campos,
María Dolores Díaz Díaz

Financiado por: INIA

INTRODUCCIÓN

Os cultivos asociados de cereal e leguminosa, e en concreto o cultivo asociado de chícharo-triticale, poden ser unha alternativa ao raigrás italiano como cultivo invernall para ensilar. Entre as vantaxes citadas para este tipo de asociacións, en comparación co seu cultivo por separado, destacan as seguintes: os rendementos, en xeral, son maiores e máis estables durante varios anos; é menor a incidencia de pragas, enfermidades e malas herbas; é maior a eficacia na exploración do solo por parte das raíces, o que se traduce en maior eficiencia no aproveitamento da auga e dos fertilizantes; permiten aforrar en fertilizante debido á capacidade de fixar nitróxeno atmosférico por parte das bacterias que viven en simbiose nas raíces das leguminosas; ademais de todo isto permiten un maior rango de datas da colleita nas que é maior o valor nutritivo da forraxe.

OBXECTIVOS

Os obxectivos deste traballo son:

- Avaliar o efecto do tipo de cultivo de inverno (cultivo asociado de triticale-chícharo fronte a raigrás italiano nun só corte) e o momento de corte (mediados de abril ou mediados de maio) sobre a produción e valor nutritivo da forraxe producida.
- Avaliar o efecto do tipo de cultivo anterior sobre a produción do cultivo de millo que segue na rotación.

MATERIAL E MÉTODOS

DESCRIPCIÓN DOS TRATAMENTOS

Os tratamentos foron dous:

- Tipo de cultivo: con dous niveis, unha mestura de chícharo-triticale e raigrás italiano, ambos os dous en rotación de dous cultivos por ano co millo.
- Data de corte: con dous niveis, un aproveitamento de cedo (a mediados de abril) e un aproveitamento de tardío (a mediados de maio).

CULTIVO DE INVERNO

Preparación do terreo e fertilización de fondo: durante o mes de outubro de 2004, en 4 parcelas do CIAM de 2 ha cada unha, procedeuse ao levantamento da pradeira precedente e á preparación da cama de sementeira mediante o pase dun arado de veso e dous pases de grade de discos lixeira. Aproveitáronse os labores para enterrar o fertilizante de fondo consistente en 400 kg/ha de fertilizante complexo 9-18-27.

Sementeira: a mediados de novembro sementáronse as 4 parcelas. En cada unha sementouse unha metade con raigrás italiano (variedade Promenade) e a outra cunha mestura de triticales-chicharo (variedades Senatrit e Gracia, respectivamente). O raigrás italiano sementouse cunha sementadora de pratenses, marca Vertikator, a unha dose de 35 kg/ha. A mestura triticales-chicharo sementouse, nun único pase, cunha sementadora de cereais, marca Amazone. As doses de sementeira foron 60 e 115 kg/ha de triticales e chicharo, con densidades de 115 e 37 g por 1000 grans, respectivamente, co obxectivo de acadar unha densidade teórica de 160 e 100 sementes/m², respectivamente.

Fertilización de cobertoira: no mes de marzo aplicáronse 150 kg/ha de nitramón (27%N), tan só sobre o cultivo de raigrás italiano.

Recolección: o 13 de abril de 2005, a 1ª data de corte, colectouse a metade de cada unha das parcelas. Neste momento, o raigrás italiano estaba no inicio do espigado e, no cultivo asociado, o triticales estaba ao final do espigado e o chicharo ao inicio da floración. Un mes máis tarde, o 18 de maio, recolleuse a outra metade. O raigrás italiano estaba completamente espigado, mentres que, no cultivo asociado, o triticales estaba entre a madurez leitosa e pastosa do gran e o chicharo estaba ao comezo do enchido das vaíñas. Nesta segunda data, os dous cultivos presentaban algunhas zonas deitadas. A forraxe segouse cunha colleitadora acondicionadora, presecouse durante 48 horas e recolleuse cun autocargador picador. A forraxe recollida conservouse en 4 silos tipo trincheira, dous de raigrás e dous de triticales-chicharo, e cada forraxe con dúas datas de corte.

Deseño experimental: o deseño experimental foi de parcelas divididas con catro repeticións. Asignouse a parcela principal, de 1 ha, ao tipo de cultivo e a subparcela á data de corte.

CULTIVO
DE VERÁN

Sementeira: naquelas subparcelas que se colectaron primeiro, sementouse o millo o 19 de maio, escolléndose a variedade Buxi de ciclo FAO 330. Nas outras parcelas, colectadas máis tarde, sementouse o 6 de xuño a variedade Anjou-304, de ciclo FAO 260.

Fertilización: aplicáronse 167, 40 e 140 unidades fertilizantes de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente.

Recolección: a recolección faise o 22 de setembro. Ademais de calcular a produción colectada, mediante os pesos dos remolques á entrada do silo, estimouse a produción potencial de cada subparcela a partir da produción de dúas liñas de 5 metros a unha densidade correspondente a 75.000 plantas/ha.

Deseño experimental: o deseño experimental foi de parcelas divididas con catro repeticións. Asignouse a parcela principal, de 1ha, ao tipo de cultivo anterior e a subparcela á data de sementeira, e por conseguinte diferente ciclo de cultivo e variedade.

RESULTADOS DOS
CULTIVOS DE INVERNO

Na Táboa 1 preséntanse os resultados de produción recollida e a produción, perda por encamado en kg de materia seca por hectárea (kg MS/ha), a porcentaxe de materia seca (MS) e os contidos en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB) e carbohidratos non estruturais (CNET), expresados en % sobre MS.

Táboa 1.
Datos de produción,
composición química e
perdas por encamado dos
cultivos de inverno (2005)

Cultivo	data	Produción por ha		Composición química				Perdas por encamado
		kg MS/ha	kg PB/ha	MS	MO	PB	CNET	kg MS/ha
Raigrás Italiano	1	4682 a	550 b	31,05 a	89,92 a	11,70 b	20,86 a	0
Chicharo-triticales	1	4811 a	723 a	42,05 a	89,31 a	14,98 a	14,47 b	0
Raigrás Italiano	2	7077 a	439 b	48,75 b	93,00 b	6,22 b	18,99 a	1610 a
Chicharo-triticales	2	6608 a	795 a	59,85 a	94,12 a	12,03 a	17,00 a	982 a

Para cada columna dentro da mesma data valores coa mesma letra non difiren significativamente ao 5%

Non se detectaron diferenzas significativas de produción entre o raigrás italiano e o triticales-chicharo, aínda que si se detectaron diferenzas entre a 1ª e 2ª datas de corte (como era de esperar). Presecouse durante 48 horas co obxectivo de acadar, aproximadamente, un 30% de MS, no entanto o presecado resultou excesivo salvo para a 1ª data do raigrás italiano. Como consecuencia, o exceso de MS dificultou o picado e a compactación do silo.

O contido en proteína bruta do triticales-chicharo foi significativamente superior ao do raigrás italiano. O atraso na data da colleita supuxo unha perda de PB, que no caso do triticales-chicharo supuxo pasar do 15% ao 12%.

A presenza de irregularidades no terreo, que non fose roloado tras a sementeira, provocou certa contaminación da forraxe con terra durante a colleita.

RESULTADOS DOS CULTIVOS DE VERÁN

Na táboa 2 preséntanse os datos de produción de millo recollido e de produción de millo potencial estimada en kg de materia seca por hectárea, así como o contido en proteína bruta (PB), expresada en % de materia seca, en función do cultivo anterior.

Táboa 2.
Produción recollida,
potencial e proteína bruta
co cultivo de millo

Variedade	data de sementeira	Produción de millo recollida	Produción de millo potencial	PB
		kg/ha MS	kg/ha MS	
Buxi	19/maio/2005	13.926 a	16459 a	4.9 b
Anjou304	6/xuño/2005	13.049 b	13338 b	6.9 a

Obsérvase unha menor produción, tanto real coma potencial, do millo sementado máis tarde, que se pode explicar polo atraso da sementeira e a elección dunha variedade de ciclo máis curto.

Na táboa 3 preséntanse os datos de produción recollida, produción potencial estimada do millo en kg de materia seca por hectárea e o contido en proteína bruta (PB), en % de materia seca, en función do cultivo anterior.

Táboa 3.
Produción recollida
segundo o cultivo anterior

Cultivo anterior	Produción de millo colectada	
	kg/ha MS	PB
Triticale-chicharo	13749 a	5,66 a
Raigrás italiano	13226 a	6,09 a

Non se observaron diferenzas significativas de produción recollida de millo nin de PB cando este se sementaba tras o triticales-chicharo ou tras o raigrás italiano.

CONCLUSIÓN

Os rendementos (en kg MS/ha) do triticales-chicharo son similares aos do raigrás italiano (cun só corte), pero cun contido superior en proteína bruta. O valor nutritivo do ensilado de triticales-chicharo vai depender, sobre todo, do momento de corte e do seu correcto ensilado posterior. Recoméndase recoller o triticales-chicharo no momento da floración de ambos os dous, en canto haxa dous días con previsión de bo tempo. Que a floración das dúas especies coincida no tempo vai depender dunha correcta elección das variedades. O atraso da colleita baixará a PB, aumentará o risco de encamado e pode reducir a produción de millo.

Recoméndase presecar ata un 30% de MS; con ceos despexados pode abondar con 24 horas. Débese procurar reducir a contaminación con terra, para o que se recomenda pasar un rulo tras sementeira. Debese compactar ben a forraxe, e para iso é fundamental picala ben. Se é posible, recoméndase utilizar unha colleitadora de precisión.

EFFECTO DA TECNOLOXÍA DO ENSILADO SOBRE A CALIDADE NUTRICIONAL E HIXIÉNICA DAS FORRAXES CONSERVADAS E O SEU VALOR COMO ALIMENTO PARA O GANDO LEITEIRO EN GALICIA

Proxecto: PGIDIT 04RAG011E

Ano de inicio: 2004

Ano de remate: 2007

Investigadores:

Gonzalo Flores Calvete

María Pilar Castro García

Manuel Cardelle Campos

Antonio González Arráez

Juan Enrique Valladares Alonso

Bruno Fernández Lorenzo

Financiado por: XUNTA DE GALICIA

INTRODUCCIÓN

Trátase dun proxecto coordinado entre o LIGAL (Laboratorio Interprofesional Galego de Análise do Leite) e o CIAM.

OBXECTIVO XERAL

O obxectivo xenérico perseguido polo proxecto é contribuír a mellorar a calidade hixiénica das forraxes ensiladas nas explotacións de vacún de leite de Galicia. Para a consecución deste obxectivo, realízanse, durante tres anos, un traballo de mostraxe nun grupo representativo de explotacións e tres ensaios específicos nas instalacións do CIAM. A continuación preséntanse os resultados parciais do primeiro ano do proxecto de cada un dos 4 ensaios realizados.

ENSAIO 1: CARACTERIZACIÓN DA CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA E MILLO NUNHA MOSTRA DAS EXPLOTACIÓNS

OBXECTIVO

- Obter información sobre o estado hixiénico dos ensilados de herba e millo das explotacións. Sinalar os principais axentes de risco e a súa prevalencia.
- Relacionar a tecnoloxía empregada no ensilado, almacenamento e alimentación da forraxe ensilada coa calidade hixiénica.

MATERIAL E MÉTODOS

Escolléronse 40 explotacións de vacún de leite de tamaño de rabaño igual ou superior a 20 vacas, situadas na provincia da Coruña, e que envían regularmente mostras de ensilado e leite ao laboratorio do LIGAL para a súa análise. Procurouse escoller as explotacións de xeito que todas elas tiveran, polo menos, un silo de herba e outro de millo. En cada explotación solicitouse información sobre os diversos aspectos do cultivo, colleita e almacenamento; e mostreáronse, como mínimo, un silo de herba e outro de millo. As mostras foron tomadas con sonda, unha vez abertos os silos para o seu consumo. Nos silos tipo trincheira, tomáronse dúas mostras, unha que chamamos favorable e outra desfavorable. As mostras foron tomadas con sonda, en toda a altura da fronte, e a 30-40 cm deste. A mostra favorable tomouse no centro (a parte máis compactada), desbotando os primeiros 20 cm, e a mostra desfavorable tomouse nos dous bordos (a parte peor compactada) e sen desbotar os primeiros 20 cm. Nas rotopacas tomouse unha única mostra en toda a lonxitude maior, introducindo a sonda nun punto distante non máis de 15 cm do eixe lonxitudinal. As mostras foron embolsadas hermeticamente, etiquetadas e trasladadas ao laboratorio para a realización das análises seguintes:

Calidade hixiénica: sobre as mostras en fresco fixéronse as determinacións de rutina no LIGAL, que son a detección de *Salmonella*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*; e a cuantificación, en unidades formadoras de colonias por gramo de mostra fresca (ufc/g), de microorganismos totais, *Estafilococos coagulasa*, mofos e fermentos, Enterobacterias e Clostridios sulfitorredutores. Sobre as mostras, secas e moidas, de ensilado de millo realizouse a análise para a detección de aflatoxina B1, mediante *screening* Elisa, e a posterior cuantificación, das mostras positivas, mediante hplc.

Composición química: determináronse a porcentaxe de materia seca (MS) e os contidos en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro deterxente libre de cinzas (FND), fibra ácido deterxente (FAD), carbohidratos non estruturais (CNET), carbohidratos solubles (CSA) e amidón (AM), todos eles expresados en % sobre MS.

Calidade fermentativa: incluíu as determinacións de pH, o índice de conservación de Haigh (pHdif), o contido en ácidos da fermentación [ácido láctico (LCT), ácido acético (ACT), ácido propiónico (PRO) e ácido butírico (BUT)], etanol (ETA), nitróxeno amoniacal (NH_3), nitróxeno soluble (NSOL) e nitróxeno total (NTOTAL), todos eles expresados en % sobre MS.

RESULTADOS

Nas táboas 1 e 2 preséntanse os valores de composición química, calidade fermentativa e hixiénica das mostras de ensilados de herba e millo, favorables e desfavorables, recollidas nas explotacións mostreadas de decembro de 2004 ao mesmo mes do ano 2005.

O índice pHdif, proposto por Haigh, estima a calidade fermentativa destes mediante a comparación entre o valor de pH real e o pH de estabilidade ($\text{pHe}=0.0359 \text{ MS}+ 3.44$). Cando os valores de pHdif ($\text{pHdif}=\text{pH}-\text{pHe}$) son inferiores ou iguais a cero, a conservación considérase boa, e cando son maiores de 0.2, considérase mala. Tendo en conta este criterio destaca a boa calidade de conservación media dos ensilados analizados.

Táboa 1.
Composición química,
calidade fermentativa e
hixiénica dos ensilados
de herba nunha mostra
de explotacións de vacún
de leite (2004-2005)

	silos de herba favorables					silos de herba desfavorables			
Composición química	n	mín	máx	Media	sd	mín	máx	media	sd
MO	34	83,5	92,7	89,3	2,3	84,0	95,6	89,5	3,0
PB	34	8,7	21,5	13,1	3,2	5,8	20,3	12,5	3,5
ADF	34	25,8	45,4	35,0	5,2	27,9	49,3	37,9	5,0
NDF	34	42,1	63,6	52,6	6,3	42,5	74,5	56,0	7,8
OMD	34	53,3	77,8	66,4	6,4	52,2	76,1	64,4	6,8
UFL	34	0,6	0,9	0,8	0,1	0,6	0,9	0,7	0,1
MS	34	16,0	51,8	34,7	9,0	15,8	51,1	30,9	8,9
PH	34	3,8	5,4	4,5	0,5	3,7	6,4	4,6	0,6
pH dif	34	-0,9	1,4	-0,2	0,5	-0,8	1,4	0,0	0,6
Recontos en 1000 ufc/g									
Microorganismos totais	34	72	150.000	32.258	37.982	4.500	300.000	106.250	94.687
Staphylococos coagulasa	34	0,01	0,21	0,03	0,05	0,01	0,10	0,06	0,05
Enterobacterias	34	0,01	1.500	108	363	0,01	15.000	688	2.576
Mofos e fermentos	34	0,01	760	67	156	0,02	15.000	941	2.660
Clostridios sulfitorreductores	34	0,01	1.500	128	337	0,01	1.500	131	355
Detección de :	n	Presenza		%		Presenza		%	
Escherichia coli	34	5		15		15		44	
Salmonella	34	0		0		0		0	
Listeria monocytogenes	34	0		0		1		3	

n: número de mostras analizadas; mín: valor mínimo; máx: valor máximo; media: valor medio; sd: desviación estándar.

Táboa 2.

Composición química, calidade fermentativa e hixiénica dos ensilados de millo nunha mostra de explotacións de vacún de leite (2004-2005)

Composición química	n	Ensilados de millo favorables					Ensilados de millo desfavorables			
		mín	máx	media	sd		mín	máx	media	sd
MO	38	91,87	97,09	96,28	0,83		95,28	97,53	96,54	0,47
PB	38	5,29	14,75	6,83	1,48		3,81	8,57	6,30	0,95
ADF	38	20,34	32,95	24,77	3,27		19,01	32,24	25,12	3,05
NDF	38	39,78	53,46	45,03	3,45		40,08	54,68	45,15	3,68
Amidón	38	2,05	38,63	28,07	6,53		17,60	36,90	29,05	4,81
MS	38	26,86	41,50	34,01	3,35		25,37	40,07	32,03	3,23
pH	38	3,41	5,70	3,74	0,34		3,49	5,85	3,91	0,39
pH dif	38	-1,0	0,8	-0,9	-3,2		-0,9	1,0	-0,7	-3,2
Recontos en 1000 ufc/g										
Microorganismos totais	38	1.600	300.000	67.168	79.093		13.000	300.000	173.921	94.261
<i>Staphylococos coagulasa</i>	38	0,01	0,10	0,02	0,03		0,01	0,10	0,06	0,04
Enterobacterias	38	0,01	0,91	0,06	0,16		0,01	1500,00	125,73	338,30
Mofos e fermentos	38	0,01	9600,00	1.217,38	2.346,55		26,00	15000,00	5.725,68	5.402,42
Clostridios sulfitorreductores	38	0,01	51,00	3,43	9,45		0,01	930,00	63,45	172,69
Detección de:	n	Presenza		%			Presenza		%	
<i>Escherichia coli</i>	38	2		5			24		63	
<i>Salmonella</i>	38	0		0			0		0	
<i>Listeria monocytogenes</i>	38	1		3			5		13	
Aflatoxina B1	38	0		0			0		0	

n: número de mostrase analizadas; mín: valor mínimo; máx: valor máximo; media: valor medio; sd: desviación estándar.

CONCLUSIÓN

Os valores medios de recontos microbianos e de prevalencia son maiores nas mostrase desfavorables que nas favorables, o que nos advirte da importancia de facer un correcto manexo da alimentación, desbotando as partes do silo estragadas, como medida para reducir os riscos sanitarios derivados da alimentación.

En canto aos microorganismos potencialmente patóxenos, destacan a nula presenza de *Salmonella*, a escasa presenza de *Listeria monocytogenes*, e moderada de *E. coli*, tanto en ensilados de herba coma de millo. Non se detectou presenza de aflatoxina B1 en ningunha das mostrase de ensilado de millo analizadas.

ENSAIO 2:
EFECTO DA MADUREZ
DO ZURRO DE VACÚN E DA
FORMA DE APLICACIÓN SOBRE
A CALIDADE FERMENTATIVA E
HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA

OBXECTIVOS

- Ensaia métodos de aplicación de zurro en pradeiras que minimicen o risco de contaminación da forraxe con microorganismos indesexables.
- Avaliar a influencia da fermentación no silo sobre a carga contaminante da forraxe.

MATERIAL
E MÉTODOS

- Hipótese: a maduración do zurro reduce a súa carga de microorganismos perxudiciais. A distribución do zurro enterrado, en lugar de en superficie por aspersión, reduce a contaminación da forraxe. Se aplicamos un zurro que se deixou madurar enterrándoo é posible producir un ensilado máis seguro.
- Duración: o ensaio durou 2 anos, 2005 e 2006. Nesta memoria preséntanse os resultados do primeiro ano.

· Tratamentos:

- Madureza do zurro: temos dous tipos, un zurro con 5 meses de maduración e outro con menos de 1 mes.
- Modo de aplicación: temos dous modos, en superficie (por medio de cisterna con aspersión) e enterrado (con cisterna provista de inxector).

A primeiros de maio, aplicouse o zurro tras o primeiro corte dunha pradeira permanente a base de raigrás inglés, raigrás italiano e trevo branco, e a mediados de xuño colectouse.

- Deseño experimental: seguiu-se un deseño en parcelas divididas con dúas repeticións, con madureza do zurro como parcela principal e modo de aplicación como subparcela.
- Ensilado e mostraxe: elaboráronse en total 8 silos, de tipo rotopaca encintada. De cada un deles tomáronse dúas mostras, unha da forraxe en fresco e outra do silo transcorridos 120 días tras o seu peche.
- Determinacións: as mesmas que no ensaio 1

RESULTADOS

Na táboa 3 preséntanse os datos de calidade fermentativa e recontos microbianos segundo a madureza e o modo de aplicación do zurro. Soamente se atoparon diferenzas significativas para o efecto da madureza do zurro nos recontos de mofos e fermentos e de Clostridios sulfitorreductores. Non se detectou presenza de *Salmonella*, *Escherichia coli* nin *Listeria monocytogenes*.

Táboa 3.
Calidade fermentativa
e recontos microbianos
segundo a madureza
e aplicación

	Madureza do zurro en meses		Modo de aplicación do zurro	
	1	5	Inxección	Aspersión
MS	35,21 a	36,75 a	33,93 a	38,03 a
PH	4,43 a	4,36 a	4,40 a	4,39 a
NH3	0,15 a	0,14 a	0,16 a	0,13 a
NSOL	0,82 b	0,94 a	0,94 a	0,81 b
NTOTAL	1,72 a	1,93 a	1,93 a	1,72 a
A. acético	0,38 a	0,41 a	0,40 a	0,39 a
A. propiónico	0,04 a	0,04 a	0,05 a	0,03 a
A. butírico	0,95 a	0,91 a	0,37 a	0,33 a
A. láctico	2,71 a	3,08 a	1,09 a	1,10 a
Etanol	1,70 a	1,60 a	0,64 a	0,60 a
Recontos en 1000 ufc/g				
Microorganismos totais	5.025 a	2.375 a	3.625 a	3.775 a
Mofos e fermentos	40 a	428 b	182 a	286 a
Recontos en ufc/g				
Staphylocos	10 a	10 a	10 a	10 a
Enterobacterias	10 a	10 a	10 a	10 a
Clostridios sulfitorreductores	118 b	268 a	165 a	220 a

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro dun mesmo tratamento, son significativas ao nivel do 5%

CONCLUSIÓN

Neste primeiro ano de ensaio non se detectaron diferenzas significativas para os parámetros de calidades estudados entre os dous tipos de aplicación. Só se atoparon diferenzas entre a madureza do zurro para os recontos de mofos e fermentos e de clostridios sulfitorreductores, sendo maiores ambos os dous co zurro de 5 meses de madureza.

ENSAIO 3:
EFECTO DO TAMAÑO
DE PICADO DA FORRAXE E DO
NIVEL DE PRESECADO SOBRE
A CALIDADE FERMENTATIVA E
HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA

OBXECTIVOS

- Coñecer que tipo de colleitadora proporciona ensilados de mellor calidade.
- Coñecer se o presecado é unha práctica segura para obter unha alta calidade hixiénica.

MATERIAL
E MÉTODOS

- Hipótese: a calidade de conservación, e polo tanto a calidade hixiénica, vese favorecida polo picado e polo presecado. Non obstante, o presecado pode aumentar as posibilidades de contaminación da forraxe con terra.
- Duración: o ensaio durará 2 anos, 2005 e 2006. Nesta memoria preséntanse os resultados do primeiro ano.
- Tratamentos:
 - Tipo de colleitadora: compáranse catro tipos de colleitadoras, un autocargador de picado longo (ATCL) con lonxitude teórica de corte de 11 cm, un autocargador de picado fino (ATCF) de lonxitude teórica de corte de 4.5 cm, unha rotoempacadora con embolsado (RTPB) e unha rotoempacadora encintadora (RTPE).
 - Presecado: compárase o ensilado da herba con presecado de 24 horas e sen presecado.
- Deseño experimental: seguiuise un deseño en parcelas divididas con dúas repeticións, con presecado como parcela principal e o tipo de colleitadora como subparcela.
- Ensilado e mostraxe: coa herba de primeiro corte, da mesma parcela do ensaio anterior, fixéronse un total de 16 silos. A herba recollida cos autocargadores (herba picada) ensilouse en caixóns de 1 m³ de capacidade e compactado manual. A herba recollida coa rotoempacadora (herba sen picar) compactouse coa propia máquina. De cada un dos 16 silos tomáronse dúas mostras, unha de forraxe fresca e outra do ensilado, transcorridos 120 días tras o seu peche.
- Determinacións: as mesmas que no ensaio primeiro.

RESULTADOS

Os ensilados presecados presentaron valores significativamente superiores de pH e inferiores de NH₃, recontos microbianos de mofos e fermentos, enterobacterias e clostridios sulfitoreductores (ver táboa 3). En contra do esperado, destaca a mellor calidade hixiénica e de conservación dos ensilados feitos con rotoempacadora fronte aos feitos con autocargadores (menores valores de pH, NH₃, BUT, menores recontos de mofos e fermentos e valores maiores de LCT, entre outros), o que se pode explicar non polo tipo de máquina senón polas diferenzas no método de compactación. Entre as rotopacas, encintadas e embolsadas, atopamos valores significativamente menores de pH, NSOL e BUT, e maiores de LCT.

Táboa 3.
Calidade fermentativa
e recontos microbianos
segundo o presecado e
o tipo de colleitadora

	presecado		Colleitadora			
	non	si	ATCL	ATCF	RTPB	RTPE
MS	14,35 b	30,21 a	22,38 a	20,90 a	22,50 a	23,35 a
pH	4,57 a	4,47 a	4,86 a	4,88 a	4,32 b	4,03 c
NH3	0,53 a	0,25 b	0,52 a	0,57 a	0,27 b	0,20 b
N SOL	1,41 a	1,11 a	1,33 a	1,44 a	1,24 a	1,04 b
NTOTAL	2,62 a	2,18 b	2,56 a	2,65 a	2,35 ab	2,05 b
ACET	1,08 a	0,63 a	0,84 a	0,94 a	0,88 a	0,78 a
PROP	0,49 a	0,21 b	0,47 ab	0,60 a	0,24 bc	0,09 c
BUT	3,7 a	1,69 a	4,24 a	3,88 a	1,98 b	0,68 c

Táboa 3.
Calidade fermentativa
e recontos microbianos
segundo o presecado e
o tipo de colleitadora

	presecado			Colleitadora		
	non	si	ATCL	ATCF	RTPB	RTPE
LCT	4,38 a	3,77 a	1,55 c	1,72 c	5,77 b	7,27 a
ETA	1,99 a	2,17 a	1,98 a	2,37 a	2,25 a	1,70 a
Recontos en ufc/g						
Mofos e fermentos	88.525 a	18.602 b	60.500 b	131.000 a	15.433 c	7.321 c
Enterobacterias	39.133 a	89 b	148 b	75.028 a	3.258 b	10 b
Clostridios sulfitoredutores	94.469 a	3.348 b	78.750 a	77.450 a	38.998 ab	435 b
Staphylococos	10 a	10 a	10 a	10 a	10 a	10 a

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro dun mesmo tratamento, son significativas ao nivel do 5%

CONCLUSIÓN

Neste primeiro ano, a calidade hixiénica e de conservación dos ensilados foi superior nos de herba presecada. En contra do esperado, os ensilados de herba recollida con rotoempacadoras (forraxe sen picar e con compactación mecánica) comportáronse mellor que os de herba recollida con autocargadores (herba picada e ensilada en caixóns con compactación manual). Isto parece indicar que o picado da herba sen unha boa compactación non mellora o ensilado. Por outra parte, as rotopacas encintadas presentaron unha mellor calidade fermentativa que as embolsadas.

ENSAIO 4:
EFECTO DO ESTADO DE
MADUREZA E DO USO DE
INOCULANTES NA COLLEITA
SOBRE A CALIDADE DO ENSILADO
DA PLANTA ENTEIRA DE MILLO E
A SÚA ESTABILIDADE AERÓBICA

OBXECTIVOS

- Preténdese coñecer se a colleita nun estado de madurez avanzada constitúe un factor de risco, dado que o envellecemento da planta provocaría un aumento da proliferación de microorganismos potencialmente perxudiciais.
- Avaliar a efectividade dos inoculantes comerciais a base de bacterias lácticas heterofermentativas e bacterias produtoras de ácido propiónico para mellorar a estabilidade aeróbica dos ensilados de millo.

MATERIAL
E MÉTODOS

- Hipótese: o risco de producir ensilados de millo inseguros é maior canto máis se atrasa a colleita, a partir do momento óptimo da colleita, que sucede na semana 8–9 tras a floración feminina. Por outro lado, o uso de inoculantes podería mellorar a seguridade do ensilado. Dentro destes, os que conteñen bacterias produtoras de ácido acético ou propiónico poden inducir melloras na calidade hixiénica.
- Duración: este ensaio repítese durante dous anos, 2004 e 2005. Nesta memoria presentamos os resultados do primeiro.
- Tratamentos
 - Tres variedades de millo: ciclos FAO 200 a 300
 - Tres datas de colleita: semanas 9, 11 e 13 tras a floración feminina.
 - Catro niveis de aditivo: tres tipos de aditivos comerciais e un control sen aditivo. Os aditivos usados foron Lalsil–Fresh, Pioneer 11A44 (ambos os dous a base de *Lactobacillus buchneri*) e Lalsil–MS01 (a base de *Propionibacterium acidipropionici* e *Lactobacillus plantarum*), todos eles á dose recomendada polo comerciante. Os ensilados de control levaron un volume de auga destilada equivalente ao dos aditivos anteriores.

- Deseño experimental: seguiu-se un modelo factorial con dúas réplicas por cada combinación de tratamentos.
- Ensilado e mostraxe: no ano 2004, entre os meses de setembro e novembro, elaboráronse 72 silos de laboratorio. De cada un tomáronse dúas mostras, unha da forraxe fresca e outra do silo, transcorridos 120 días tras o peche.
- Determinacións: as mesmas que no ensaio primeiro.

RESULTADOS

Non se atoparon diferenzas significativas para os valores de calidade fermentativa e calidade hixiénica entre os ensilados de millo feitos nas tres datas de colleita do ensaio (ver táboa 4).

Os dous inoculantes a base de *L. buchneri*, Lalsil Fresh e Pioneer 11A44 (ver táboa 4), achegan contidos de PRO e ACT significativamente superiores do que o control e que o aditivo a base de *P. Acidipropionici* (Lalsil MS01). De xeito contrario, este último aditivo (Lalsil MS01) achega valores de pH inferiores aos outros dous aditivos, pero non difiren significativamente do control; tamén achega valores de LCT superiores, pero soamente son significativamente superiores ao primeiro (Lalsil Fresh). En canto aos recontos microbianos, atopamos diferenzas significativas para microorganismos totais, que son superiores para os dous primeiros aditivos, a base de *L. Buchneri*, e inferiores para o terceiro aditivo. Os dous inoculantes a base de *L. buchneri* presentan recontos de mofos e fermentos similares entre si e inferiores ao control e ao terceiro aditivo (Lalsil MS01).

Táboa 4.
Calidade fermentativa
e recontos microbianos
medios por data de colleita

	SEMANA 9		SEMANA 11		SEMANA 13	
MS	37,32	<i>a</i>	39.05	<i>a</i>	41.90	<i>a</i>
PH	3,75	<i>a</i>	3.83	<i>a</i>	3.85	<i>a</i>
NH3	0,05	<i>a</i>	0,07	<i>a</i>	0,08	<i>a</i>
NSOL	0,52	<i>a</i>	0,57	<i>a</i>	0,57	<i>a</i>
NTOTAL	1,13	<i>a</i>	1,17	<i>a</i>	1,24	<i>a</i>
ACT	1,02	<i>a</i>	0,80	<i>a</i>	0,71	<i>a</i>
PRO	0,34	<i>a</i>	0,42	<i>a</i>	0,20	<i>a</i>
BUT	0,03	<i>a</i>	0,07	<i>a</i>	0,05	<i>a</i>
LCT	3,46	<i>a</i>	3,79	<i>a</i>	3,69	<i>a</i>
ETA	1,34	<i>a</i>	1,99	<i>a</i>	1,81	<i>a</i>
Recontos en ufc/g						
Microorganismos totais	170.962.500	<i>a</i>	177.654.167	<i>a</i>	176.291.667	<i>a</i>
Mofos e fermentos	810.454	<i>a</i>	628.179	<i>a</i>	620.496	<i>a</i>
Staphylococos	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>
Enterobacterias	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>
Clostridios sulfitorreductores	506	<i>a</i>	521	<i>a</i>	463	<i>a</i>

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro da mesma fila, son significativas ao nivel do 5%

Táboa 5.
Calidade fermentativa
e recontos microbianos
medios por aditivos

	Lalsil Fresh		Pioneer 11A44		Lalsil MS01		Control (H2O)	
MS	39,22	<i>a</i>	39,43	<i>a</i>	39,23	<i>a</i>	39,82	<i>a</i>
Ph	3,92	<i>a</i>	3,81	<i>b</i>	3,75	<i>c</i>	3,78	<i>bc</i>
NH3	0,07	<i>a</i>	0,07	<i>a</i>	0,06	<i>b</i>	0,07	<i>a</i>
NSOL	0,57	<i>a</i>	0,55	<i>a</i>	0,54	<i>a</i>	0,55	<i>a</i>
NTOTAL	1,22	<i>a</i>	1,17	<i>a</i>	1,16	<i>a</i>	1,15	<i>a</i>
ACT	1,22	<i>a</i>	0,98	<i>b</i>	0,50	<i>d</i>	0,67	<i>c</i>
PRO	0,85	<i>a</i>	0,39	<i>b</i>	0,01	<i>c</i>	0,03	<i>c</i>
BUT	0,03	<i>a</i>	0,05	<i>a</i>	0,06	<i>a</i>	0,06	<i>a</i>
LCT	2,86	<i>b</i>	3,73	<i>a</i>	4,07	<i>a</i>	3,93	<i>a</i>
ETA	1,62	<i>a</i>	1,75	<i>a</i>	1,85	<i>a</i>	1,63	<i>a</i>

Táboa 5.
Calidade fermentativa
e recontos microbianos
medios por aditivos

	Lalsil Fresh		Pioneer 11A44		Lalsil MS01		Control (H2O)	
Recontos en ufc/g								
Microorganismos totais	300.000.000	<i>a</i>	300.000.000	<i>a</i>	28.711.111	<i>c</i>	71.166.667	<i>b</i>
Mofos e fermentos	130.522	<i>b</i>	193.317	<i>b</i>	1.472.778	<i>a</i>	948.889	<i>a</i>
Staphylococos	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>
Enterobacterias	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>	10	<i>a</i>
Clostridios sulfitorreductores	636	<i>a</i>	587	<i>a</i>	484	<i>a</i>	281	<i>a</i>

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro da mesma fila, son significativas ao nivel do 5%

CONCLUSIÓN

Nas condicións deste ensaio e tendo en conta tan só os datos do primeiro ano, non atopamos diferenzas de calidade fermentativa nin de calidade hixiénica entre os ensilados feitos con millo recollido nas semanas 9, 11 e 13, tras a floración feminina. A utilización de aditivos a base de *L. buchneri* aumenta o contido en PRO e ACT, e diminúe os recontos de mofos e fermentos, o que pode mellorar a estabilidade aeróbica do ensilado e diminuír os riscos de contaminación con micotoxinas.

EFFECTOS AMBIENTAIS DERIVADOS DA APLICACIÓN DE RESIDUOS GANDEIROS NAS PRADEIRAS. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INXECCIÓN SUPERFICIAL DE ZURROS

Proxecto: RTA04-156

Ano de inicio: 2004

Ano de remate: 2007

Investigadores:

María Dolores Báez Bernal,

Juan Castro Insúa,

Rosa Novoa,

Pilar Castro.

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

Os obxectivos xerais do proxecto son avaliar o efecto do tipo de fertilización (fertilización mineral ou zurros de vacún e porcino) e a técnica de aplicación do zurro na produción de forraxe e perdas de nitróxeno (N) como a lixivación de nitrato e emisións de óxido nítrico en pradeiras.

RESULTADOS E BREVE DISCUSIÓN

En marzo de 2005 localizouse unha parcela experimental na leira do CIAM. A parcela fora previamente sementada no outono anterior cunha mestura de raigrás inglés, trevo branco e trevo violeta. O deseño experimental foi de bloques ao chou con tres repeticións e os seguintes tratamentos de fertilización: (1) zurro de vacún aplicado sobre a superficie en bandas, (2) zurro de vacún inxectado na capa superficial do solo, (3) zurro de porcino aplicado sobre a superficie en bandas, (4) zurro de porcino inxectado na capa superficial do solo, (5) fertilizante mineral (nitrato amónico cálcico 26 %), aplicado nas mesmas datas e doses que os zurros e, finalmente, (6) un tratamento control (sen achega de zurro nin de fertilizante nitróxeno). Para efectuar a inxección dos zurros utilizouse unha cisterna provista dun sistema de inxección con discos que realizan un corte vertical no solo, de 5 cm de profundidade e 15 cm entre liñas, onde se localiza o zurro. Para a aplicación en bandas utilizouse a mesma maquinaria, eliminando a presión dos discos e evitando desta forma a formación de sucros.

Levou a cabo unha utilización da pradeira en sega, simulando cortes de forraxe o 25 de maio, 19 de xullo, 22 de setembro e 24 de novembro. As doses aplicadas cos zurros axustáronse en base, previa análise, ao contido total de N, de forma que a aplicación fóra de 100 kg N ha⁻¹ en achegas da primavera e 80 kg N ha⁻¹ no outono.

Na táboa 1 móstranse as datas de aplicación dos fertilizantes e as doses de N aplicadas exactamente, determinadas tras a análise química das mostras recollidas no mesmo día da aplicación dos zurros.

A produción vexetal determinouse no campo mediante o corte con motosegadora. En cada parcela recolléronse dúas sub-mostras onde se determinou o contido en materia seca (MS) e o N extraído polo cultivo.

Coincidindo cos cortes de forraxe e previamente ás fertilizacións que seguían aos cortes, recolléronse mostras do solo ata unha profundidade de 90 cm (27 de maio, 22 de xuño, 26 setembro e 29 de novembro). Separáronse en capas de 0-10, 10-30, 30-60 e 60-90 cm e en cada unha delas determinouse a humidade e os contidos de N mineral (nitrato e amonio). Así mesmo, co obxectivo de determinar a concentración de nitrato na solución do solo instaláronse dúas cápsulas de cerámica porosa a 75 cm de profundidade que foron mostreadas semanalmente durante o período de drenaxe.

Táboa 1.

Datas e doses de N (kg N ha⁻¹) aplicadas cos fertilizantes. M: nitrato amónico cálcico, V: zurro vacún e P: zurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm.

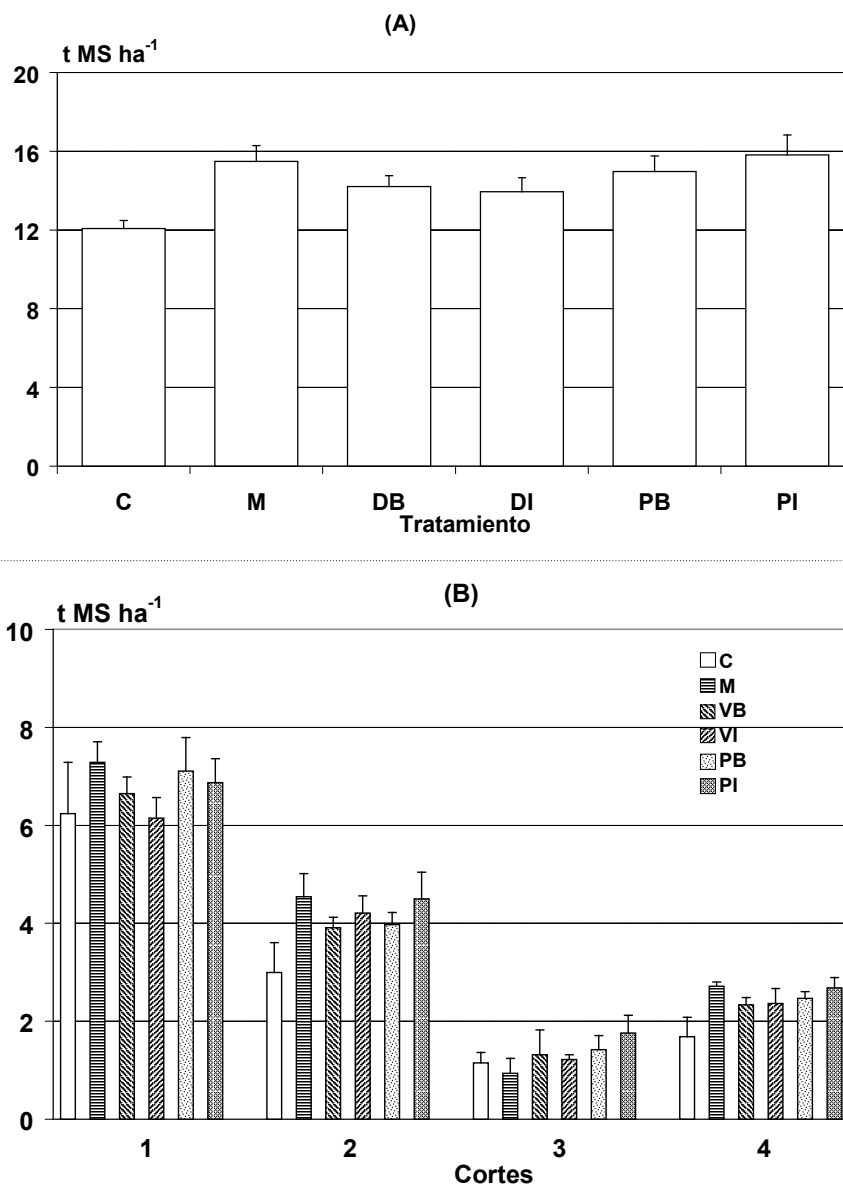
Tratamento	2005			
	06-abr	27-mai	13-out	Total
M	100	100	60	260
VB	103	133	63	299
VI	103	133	63	299
PB	94	103	65	262
PI	94	96	65	255

PRODUCCIÓN

DA PRADEIRA

Figura 1.

Produción de forraxe:
(A) produción anual de
materia seca (MS), e (B)
en cada corte. C: control,
M: nitrato amónico cálcico,
V: zurro vacún e P: zurro de
porcino, B: aplicación en
bandas sobre superficie,
I: inxectado a 5 cm



Estatisticamente ($P=0.001$) observouse un efecto significativo do tipo de fertilizante na produción anual de MS (Figura 1A). A maior produción obtívose tras a achega de zurro de porcino inxectado con $15.8 \text{ t MS ha}^{-1}$. Esta produción foi similar á obtida co fertilizante mineral ($15.5 \text{ t MS ha}^{-1}$). Coa achega de zurro de vacún localizado en bandas alcanzáronse $14.2 \text{ t MS ha}^{-1}$, produción menor á obtida co fertilizante mineral pero sen diferenza estatística.

A técnica de inxección do zurro incrementou a produción anual en case 1 t MS ha^{-1} cando se aplicou zurro de porcino e, pola contra, produciu un lixeiro descenso de 0.3 t MS ha^{-1} co zurro de vacún. Se se observa o efecto dos diferentes tratamentos por cortes (Figura 1B), independentemente do tipo de zurro, a inxección diminuíu a produción no primeiro corte. Este feito, citado na bibliografía por varios autores, débese ao efecto do corte dos discos no solo que produce unha deterioración inicial no cultivo. No segundo corte, pola contra, a inxección incrementou lixeiramente a produción, e nos sucesivos (terceiro e cuarto cortes) só se observou un lixeiro incremento cando se aplicou zurro de porcino.

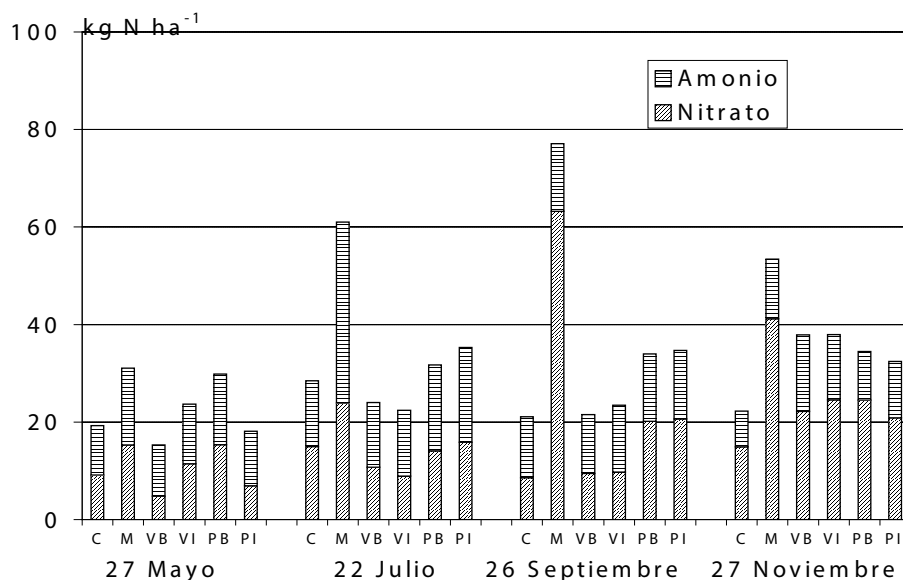
Probablemente este feito estea relacionado coa MS do zurro; o zurro de porcino máis diluído que o de vacún se se infiltra axiña no solo pode provocar menores perdas vía volatilización de amoníaco, e maior dispoñibilidade de N para a planta. Co zurro de vacún, con contido en MS e unha relación CN maior que o de porcino, o efecto beneficioso debido á inxección non se observou probablemente debido a maiores perdas de N vía volatilización e desnitrificación (N_2 e N_2O).

N MINERAL EN SOLO

A evolución ao longo do ano dos contidos de N mineral no solo na capa 0-90 cm móstrase na *Figura 2*. Os maiores contidos observáronse tras a a chegada do fertilizante mineral, e producíronse unha acumulación entre os meses de maio e setembro cando alcanzou o valor máximo de 77 kg N ha⁻¹. Nas mostraxes de xullo e setembro a chegada de zurro de porcino incrementou os valores respecto da aplicación de vacún, pero este efecto non se observou na última mostraxe. A inxección de zurros non aumentou os contidos de N mineral no solo comparando coa aplicación superficial.

Figura 2.

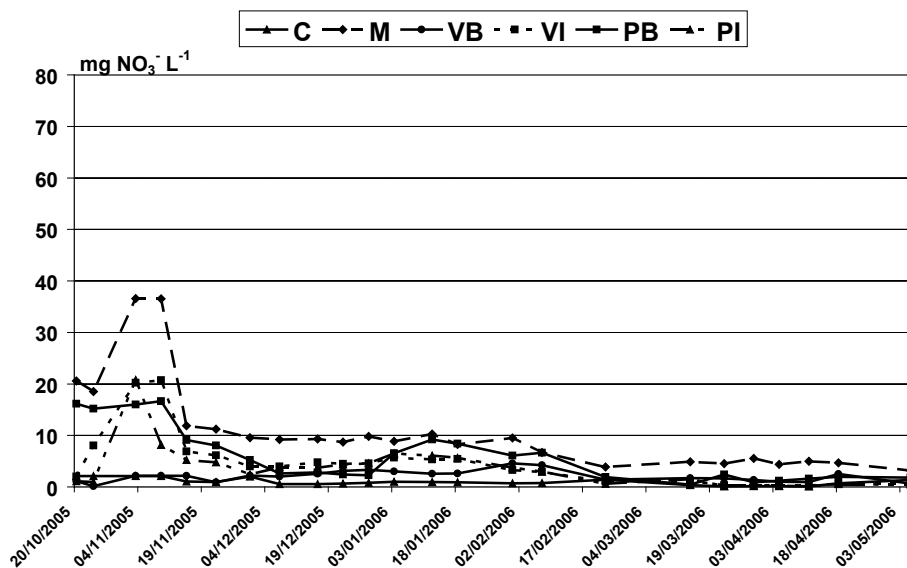
N mineral ($\text{N-NO}_3^- + \text{N-NH}_4^+$) no solo na capa de 0 a 90 cm de profundidade. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: zurro vacún e P: zurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre a superficie, I: inxectado a 5 cm



CONCENTRACIÓN DE NITRATO NA SOLUCIÓN DO SOLO

Figura 6.

Evolución das concentracións de nitrato na solución do solo a 75 cm de profundidade ao longo do período de drenaxe 2005-2006. C: Control, M: Fertilizante mineral, V: vacún, P: porcino, B: bandas, I: Inxectado



Nas primeiras mostraxes de lixiviados realizadas tras a chegada de fertilizantes, que tivo lugar o 13 de outubro do 2005, as concentracións de nitratos achadas (*Figura 6*), foron as máis elevadas de todo o período mostreado en todos os tratamentos, excepto no de vacún en bandas onde se determinaron valores similares aos obtidos no control. Á vista dos valores medios obtidos durante todo o período de drenaxe (Táboa 6) puidose observar un maior efecto contaminante nas augas subterráneas tras a chegada de fertilizante mineral que cos zurros.

Táboa 6.

Concentracións medias de nitrato na solución do solo por períodos de mostraxe, de outubro a novembro de 2005, de decembro a febreiro de 2006 e de marzo a abril de 2006. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: zurro vacún e P: zurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm

Tratamento	Concentración de nitrato		
	mg NO ₃ ⁻ L ⁻¹		
	Outubro- Novembro	Decembro- Febreiro	Marzo- Abril
C	1.7	0.9	0.5
M	21.5	7.7	4.5
VB	1.6	2.7	1.5
VIN	11.1	3.5	0.5
PB	12.4	4.4	1.6
PI	7.4	3.5	0.4

Tendo en conta o N total anual achegado cos fertilizantes (en 2005), a concentración de nitrato e o volume de auga drenada, a lixivación de nitrato (Táboa 7) representou un 4.7 % do N achegado co fertilizante mineral, e entre o 0.5 e 2.3 % nos tratamentos de zurro.

Táboa 7.

N aplicado cos fertilizantes en 2005, lixivación de nitrato durante o período de drenaxe 2005-2006 e % que representa esta perda de N respecto ao total aplicado. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: zurro vacún e P: zurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm

Tratamento	N aplicado kg N ha ⁻¹	Lixivación Kg N-NO ₃ ⁻ ha ⁻¹	%
C	0	1.3	-
M	260	13.5	4.7
VB	299	2.8	0.5
VIN	299	5.8	1.5
PB	262	7.3	2.3
PI	255	4.6	1.3

CONCLUSIÓN

Os resultados preliminares correspondentes ao primeiro ano do proxecto mostran que:

- Con achegamentos de zurros nunha pradeira pódense obter producións de forraxe semellantes ás obtidas con achegamentos de fertilizante mineral con menores perdas de nitrato por lixivación.
- O uso da técnica de inxección de zurros pode ser unha boa práctica, especialmente cando se trata de aplicar zurro de porcino, posto que produce un incremento produtivo e non aumenta o risco de lixivación de nitrato.

SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SUSTENTABLES NO ESPAZO ATLÁNTICO: EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS PILOTO

Proxecto: Nº 100 –Green Dairy

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Juan Castro Insua

María Dolores Báez Bernal

Rosa Novoa Martínez

María Isabel García Pomar

Julio López Díaz

Antonio González Rodríguez

Financiado por: Interreg IIIB –FEDER

OBXECTIVOS

Os obxectivos xerais do presente proxecto no que participan 10 centros de investigación de 11 rexións do Arco Atlántico (Irlanda do Norte, Escocia, Irlanda, Gales, Inglaterra, Bretaña, País do Loira, Aquitania, País Vasco, Galicia e Norte de Portugal) son:

- 1.- Estudiar o impacto ambiental das explotacións de vacún de leite, en especial na calidade das augas, continentais e costeiras.
- 2.- Analizar a sustentabilidade dos sistemas de produción de vacún de leite nas distintas rexións europeas.
- 3.- Buscar as mellores técnicas posibles, adaptadas a cada rexión, para mellorar a sostiabilidade e evitar a contaminación.

Para lograr tales fins, o proxecto dividiuse en dúas partes, unha primeira que se desenvolve nas explotacións gandeiras piloto, cuxos traballos veremos a continuación, e outra nas explotacións denominadas experimentais, cuxos resultados veñen recollidos no seguinte capítulo.

Os obxectivos da parte das explotacións gandeiras piloto, denominada "pilot farms" son:

- 1.- Coñecer nas explotacións leiteiras galegas os balances dos nutrientes nitróxeno, fósforo e potasio, establecendo a partir deles recomendacións de fertilización.
- 2.- Mellorar o balance de nutrientes, modificando aspectos como son a alimentación, a fertilización aplicada e o manexo de zurras para buscar a viabilidade económica.
- 3.- Mellorar o medio diminuíndo as perdas de N e P que van á contorna, co fin de evitar a eutrofización das augas e a lixivación de nitratos.

RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSIÓN

Seleccionáronse 18 explotacións gandeiras representativas da diversidade rexional, situadas nas provincias de Lugo e A Coruña, con propietarios motivados en reducir o exceso de N e P e mellorar a súa capacidade de almacenamento de zurro. Tamén se contou coa colaboración dos técnicos de xestión e alimentación de cada unha das explotacións, que son independentes ou pertencen a cooperativas como Cooperativa Agraria Provincial da Coruña, Irmandiños e AGACA.

O balance de nutrientes calculouse como a diferenza entre as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) de nutrientes. Previamente ao balance de nutrientes fixéronse análises do solo de todas as explotacións. Entre os *inputs* contabilizáronse os nutrientes procedentes dos fertilizantes minerais, dos pensos e alimentos comprados fóra da explotación e da compra de animais. Entre os *outputs* contabilizáronse os nutrientes exportados nas vendas de leite e carne.

Na Táboa 1 móstranse as características medias das explotacións.

Táboa 1.
Características medias
das explotacións

Superficie (ha)	Vacas leiteiras (nº)	Produción total leite (l)	Produción leite/vaca (l)	Concentrado/vaca·ano (kg)
32	74	660936	8560	3719

Os datos das análises de solo, que son datos medios do conxunto de parcelas de cada explotación, aparecen reflectidos na Figura 1. Os niveis de fósforo e potasio superan en xeral o nivel de fertilidade adecuado para o solo, que se sitúa en 25 ppm para o fósforo e 125 ppm para o potasio, e os cultivos necesitan por encima destes niveis soamente unha fertilización de mantemento. Ata nalgúñas explotacións o nivel de fertilidade está por enriba de 50 ppm para o fósforo e 250 ppm para o potasio, niveis considerados altos, cos que o solo podería achegar fertilizante aos cultivos sen necesidade de aplicar fertilizantes minerais.

Malia o alto contido de fósforo e potasio nos solos, aplícase en xeral bastante fertilizante mineral, aínda que coas recomendacións dadas (achegamento de gran parte do fósforo e potasio a través da aplicación de zurros) se logrou reducir o fertilizante mineral nalgúñas das explotacións. As recomendacións sobre fertilización nitroxenada (fosas de zurro ben dimensionadas que permitan a aplicación do zurro en épocas adecuadas, enterrar o zurro inmediatamente logo de ser aplicado...) incrementaron a eficiencia no fornecemento deste nutriente aos cultivos, pero o balance non mellorou, pois parece que o gandeiro intenta compensar a diminución das achegas de fósforo e potasio cun incremento na aplicación do nitróxeno mineral, malia que o nitróxeno achegado polos zurros satisfai unha gran parte das necesidades nitroxenadas dos cultivos.

Os balances medios de nitróxeno, fósforo e potasio (Figura 2) sitúanse en 332, 152 e 154 kg/ha, respectivamente, que supoñen cantidades importantes de nutrientes que se van acumulando na explotación, co que o solo adquire niveis de fertilidade elevados e se incrementan os riscos de contaminación das augas. As eficiencias (outputs/inputs) medias (Figura 3) son baixas, sitúanse no 27, 28 e 25%, respectivamente.

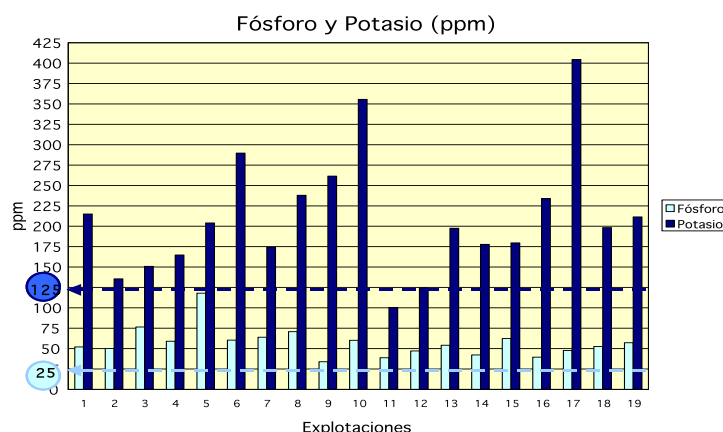
Estudando con detalle cada unha das explotacións (Figuras 2 e 3), podemos dicir que as explotacións 4, 12 e 13 melloraron en termos de fertilización e de alimentación nos tres nutrientes: nitróxeno, fósforo e potasio. As explotacións 4 e 12 incrementaron ademais as saídas de nutrientes no leite. As explotacións 2, 7, 8 e 14 melloran o balance e a eficiencia do fósforo. As explotacións 1, 7, 8 e 17 melloran o balance e a eficiencia do potasio. As explotacións 3 e 17 melloran o balance e a eficiencia do nitróxeno. Non melloran pero aplican doses baixas de fertilizantes ás explotacións 6, 10, 11, 15 e 16, e non existen melloras ou son mínimas nas explotacións 3, 5, 9 e 18.

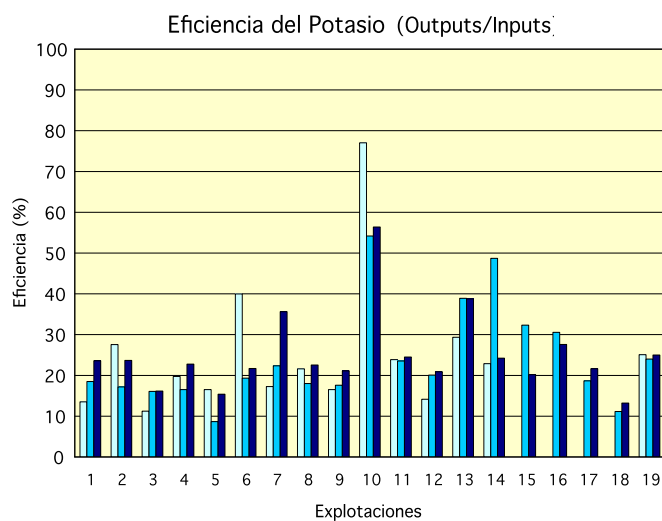
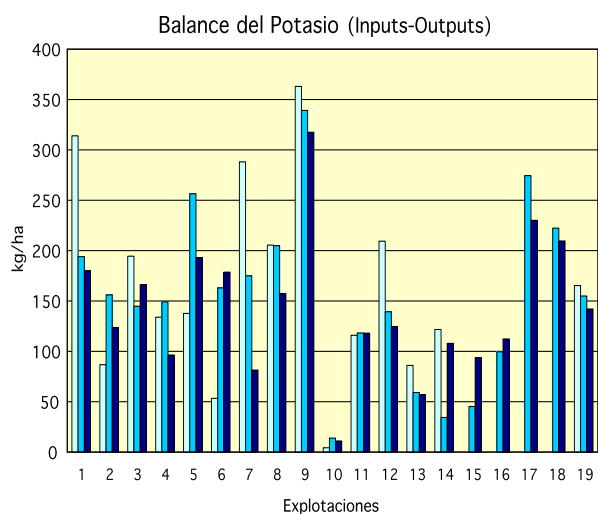
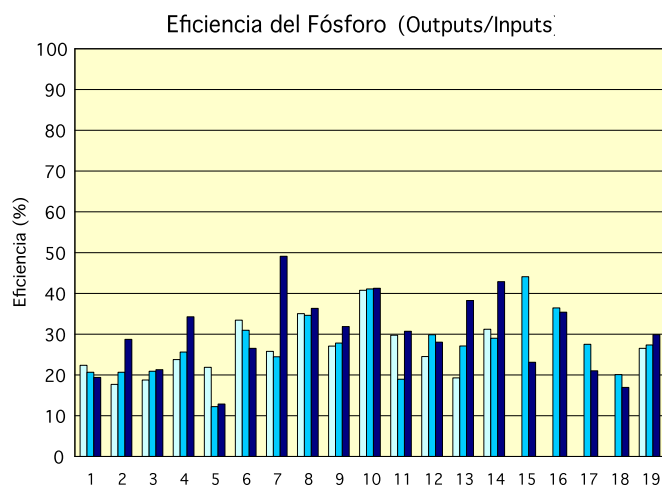
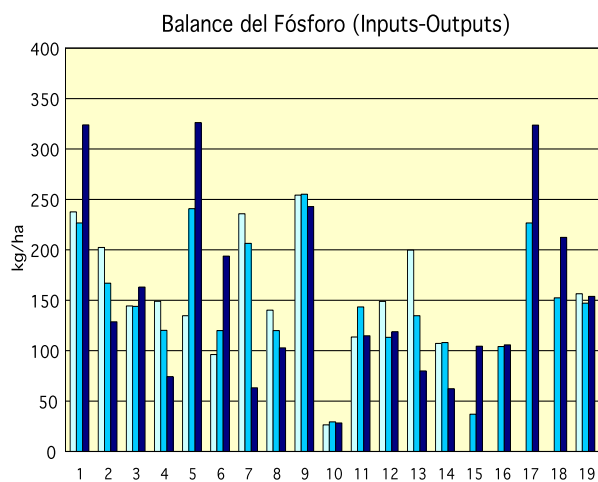
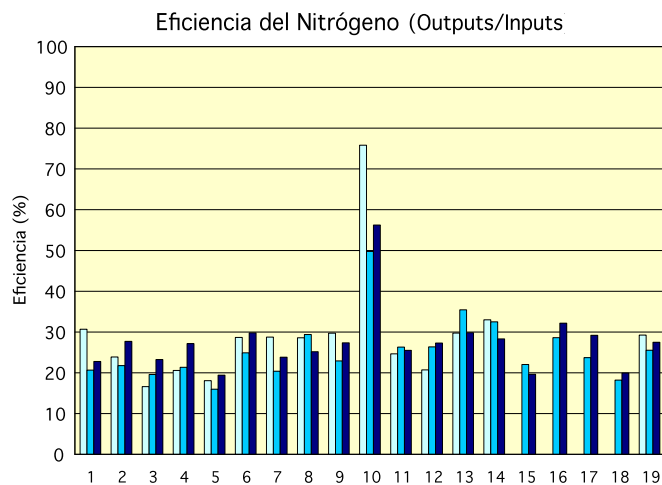
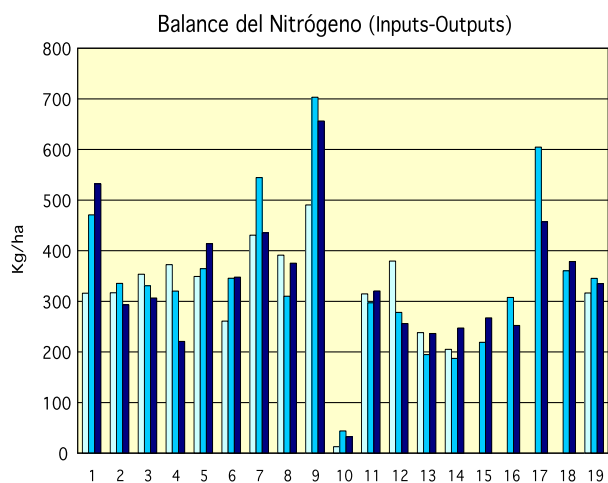
CONCLUSIONES

Aínda que houbo melloras nalgúñas explotacións no balance e na eficiencia de nutrientes, hai que seguir facendo fincapé nunha serie de aspectos:

- Facer mínimas ou nulas a aplicación de fertilizantes fosfóricos e potásicos.
- Aplicar os fertilizantes nitroxenados tendo en conta o balance de nutrientes, as necesidades dos cultivos e o nitróxeno presente no solo.
- Incrementar o consumo de forraxes propios.
- Diminuír a entrada de nitróxeno a través dos pensos, aumentando o contido de proteína na ración mediante a introdución do cultivo de leguminosas.
- Mellorar o manexo do zurro para reducir as perdas de N, aumentando o tamaño da fosa para evitar lixivacións durante o inverno e inxectando ou enterrando o zurro logo da súa aplicación para reducir as emisións de amonio ao aire.

Figura 1.
Contido do solo en fósforo
e potasio de 18
explotacións leiteiras.
(A explotación 19
correspóndese co
valor medio de todas
as explotacións)





□ 2003 ■ 2004 ■ 2005

□ 2003 ■ 2004 ■ 2005

**Figura 2. Balance
de nutrientes.**

**Figura 3. Eficiencia
de nutrientes.**

SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SUSTENTABLES NO ESPAAO ATLÁNTICO: EXPLOTACIÓNS EXPERIMENTAIS

Proxecto: Nº 100 -Green Dairy

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Juan Castro Insua

María Dolores Báez Bernal

Rosa Novoa Martínez

María Isabel García Pomar

Julio López Díaz

Antonio González Rodríguez

Financiado por: Interreg IIIB -FEDER

OBXECTIVOS

O obxectivo xeral do proxecto que nos ocupa, iniciado en outubro de 2003 e cunha duración de 3 anos, foi lograr unha resposta rápida aos problemas ambientais que afectan a calidade da auga e do aire nas explotacións produtoras de leite localizadas na zona oeste da área de influencia Atlántica. Para conseguir tal fin, o proxecto no seu desenvolvemento dividiuse en dúas partes, unha primeira, denominada "*pilot farms*", que mostra os sistemas de produción que existen nas diferentes rexións da zona, e determina os balances de nutrientes: nitróxeno (N), fósforo e potasio asociados a explotacións comerciais. Unha segunda parte do proxecto, denominada "*experimental farms*", co obxectivo de obter unha información máis detallada dos excedentes de nutrientes observados, tratou de determinar non só os balances globais de N tendo en conta as entradas (fertilizantes, concentrados, animais, fixación simbiótica) e saídas do sistema (leite, carne, colleitas), senón os fluxos internos nas diferentes partes da explotación, xeración de zorro e esterco, producións dos cultivos, etc., e desta forma estimar as perdas de N cara á auga e ao aire. Ao comezo do proxecto, seleccionáronse 9 explotacións experimentais localizadas en 4 países diferentes (Reino Unido, Irlanda, Francia e España), entre as que se atopou o Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo.

RESULTADOS

A continuación descríbense brevemente a metodoloxía empregada e os resultados parciais obtidos durante o primeiro ano do proxecto, 2004 e parte do 2005 (ata o mes de maio), no que se refire ao cálculo de lixivación de nitrato.

O traballo levouse a cabo considerando o rabaño leiteiro do CIAM ao completo (vacas en produción e reposición) e a superficie de cultivos asociados a este. O rabaño contou con 175 vacas (Holstein Friesian), unha superficie de 84 ha, na súa totalidade pradeiras (raigrás inglés, trevo branco e trevo violeta), e unha carga gandeira de 1.9 UGM ha⁻¹. Neste ano non foi establecido millo na zona monitorizada.

O sistema de produción estudado trata de aproveitar ao máximo os propios recursos da explotación, as pradeiras ou son exclusivamente pastoreadas, ou utilizadas a pastoreo e sega para proporcionar silo. Téñense dous períodos esenciais de pastoreo: primavera e outono; no entanto, debido ás suaves condicións climatolóxicas da zona, poden estenderse ata o inverno e comezos da primavera. Consecuencia desta situación, outra característica do sistema é que xera pouco zorro para ser almacenado na fosa e posteriormente aplicado aos cultivos.

Táboa 1.

Dieta e produción de
leite asociado aos tres
grupos de vacas en
produción durante 2004

	A	B	C
INXESTIÓN			
Concentrados, kg MS vaca ⁻¹	882	1420	2733
Silo de herba, t MS vaca ⁻¹	0.9	1.5	0
Silo de millo, t MS vaca ⁻¹	0.7	0	1.5
LEITE			
Produción, kg vaca ⁻¹	6621	7154	8549
Proteína, %	3.1	3.3	3.1

Durante o ano 2004, as vacas en produción mantivéronse en tres grupos (A, B e C, Táboa 1) diferenciados na dieta e na produción de leite.

Os fluxos e perdas de N determináronse de acordo a un protocolo común definido entre os participantes nunha primeira fase do proxecto. No animal o balance entre o N inxerido (concentrados, forraxes e pasto) e o N exportado na carne e leite permitiu determinar o N excretado e as perdas gasosas asociadas á corte e almacenamento. A inxestión de pasto foi calculada mediante mostraxes da herba antes e logo da entrada do gando en cada parcela. Nestas mostraxes e nas forraxes e concentrados consumidos determinouse a proteína bruta e xa que logo o N inxerido. Así mesmo tamén se rexistrou a ganancia do peso vivo do animal e a produción de leite diario por vaca, onde tamén foi determinado o contido proteico.

Táboa 2.
Balance de N en 2004

	Kg N ha ⁻¹
Fertilizantes	44
Zurro ou esterco	4
Fixación	76
Concentrados	46
Forraxes	0
Animais	0
Deposición	10
Entradas	180
Leite	43
Carne	5
Cultivos	0
Zurro ou esterco	0
Saídas	48
Exceso	132

A nivel global da explotación calculouse o balance do N (Táboa 2). Este balance considera a explotación como “unha caixa” onde o N entra ou sae, e estes valores son determinados sen ter en conta as transformacións internas. As entradas pódense deber a fertilizantes inorgánicos, zuros ou esterco importado, ao N fixado polas leguminosas, á alimentación do gando (compra de concentrados e forraxes) e á deposición atmosférica. As saídas do sistema son os produtos xerados na explotación: carne e leite, cultivos e forraxes vendidos, e finalmente zuros ou esterco se son exportados. A exportación na carne cuantificouse a partir do número de vacas que abandonaron o rabaño, as vacas sacrificadas, o peso correspondente, considerando unha composición química de N na carne de 24 kg por tonelada de peso vivo (Institut de l'Elevage, 2003). As entradas ao sistema menos as saídas expresados en hectáreas representa o balance de N na explotación.

A distribución deste exceso de N asociado a perdas por lixivación de nitratos e gasosas foi o seguinte obxectivo do proxecto.

Para determinar as perdas de N por lixivación de nitrato recolléronse mostraxes do solo en 26 parcelas (un total de 46 ha mostreadas) que foron agrupadas en 9 “tipos de campos ou zonas” que representaban en manexo e fertilización a variabilidade existente en toda a superficie (84 ha). As mostraxes recolléronse a diferentes profundidades (0-10, 10-30, 30-60 e 60-90 cm) e en cada unha delas foi determinada a humidade e o contido de N mineral ($\text{N-NH}_4^+ + \text{N-NO}_3^-$). A primeira mostraxe realizouse entre o 27 de setembro e o 13 de outubro de 2004, previo ao comezo da drenaxe, os seguintes ao longo do inverno con intervalos aproximados de 45 días (30 de novembro ao 2 de decembro, 2 e 3 de febreiro de 2005, do 18 ao 22 de marzo) e o último ao finalizar o período de drenaxe (5 e 6 de maio de 2005). A evolución dos contidos de humidade en solo e do N mineral en cada capa durante o período mostreado, xunto ás achegas de fertilizantes, pastoreos e extracción de N en cada parcela permitiron estimar (LIXIM, Mary *et al.*, 1999) as perdas de lixivación de nitrato ao longo do outono-inverno en cada zona (Táboa 3).

Táboa 3.

Utilización da zona (P: Pastoreo, S: Corte de silo), tipo de fertilización (M: mineral, O: orgánica), superficie, N mineral (N min: $\text{N-NO}_3^- + \text{N-NH}_4^+$) e N-NO_3^- en solo na primeira mostraxe do outono de 2004. Na táboa tamén son incluídos os valores estimados de drenaxe, perdas totais por lixivación e concentración de nitrato na auga drenada durante o outono-inverno 2004-2005 en cada zona

Área	N min	N-NO_3^-	Drenaxe	Lixivación	Concentración
ha	Kg N ha ⁻¹	Kg N ha ⁻¹	mm	Kg N ha ⁻¹	mg l ⁻¹
	17.1	8.6	461	22	21
	13.3	7.5	447	15	15
34.3	19.6	9.2	462	22	21
16.1	9.2	2.1	-	15	
23.7	14.7	5.0	-	15	
3.8	43.4	33.7	348	47	59
4.0	68.3	40.9	573	61	48
2.1	244.9	234.7	472	205	249

As perdas gasosas (Táboa 4) en forma de amoníaco (NH_3), óxido nítrico (NO), óxido nitroso (N_2O) e nitróxeno (N_2) que teñen lugar na corte, durante o almacenamento dos efluentes xerados na explotación, durante o pastoreo do gando e ao aplicar fertilizantes inorgánicos ou orgánicos aos cultivos foron determinadas por balances (entre o N excretado e o N almacenado no zurro) ou estimadas por coeficientes que aparecen na bibliografía.

Táboa 4.

Perdas gasosas

	kg N ha ⁻¹
Amoníaco	18
Oxido nítrico	0.4
Oxido nitroso	7
Nitróxeno gas	14
Totais	39

BREVE DISCUSIÓN

Nun sistema de produción de vacún de leite onde preto do 50% da MS inxerida na dieta procede do pasto, un incremento de concentrado de 133 a 319 g kg⁻¹ de leite incrementou considerablemente a produción de leite, de 6621 kg vaca⁻¹ no grupo Á 8549 kg vaca⁻¹ no grupo C. Ao considerar os tres grupos, obtívose unha produción media de 7441 kg vaca⁻¹ cun consumo medio de 217 g de concentrado por kg de leite producido. Tendo en conta o balance de N na explotación, a alimentación representou o 26 % das entradas no sistema, mentres que a fertilización (fertilizantes minerais, zurros e fixación) foi o 69 %. Considerando as entradas e exportacións do sistema obtívose un exceso moderado de 132 kg N ha⁻¹ cun factor de conversión de entradas en saídas do 27 %.

No que respecta ás perdas por lixivación de nitrato durante o período de máximo risco de perdas, do 1 de outubro de 2004 ao 28 de febreiro de 2005, a precipitación acumulada foi de 473 mm, inferior á media dos 10 anos anteriores (606 mm), o que pode indicar menores perdas pero tamén un menor efecto dilución do N lavado. O comezo da drenaxe, cando o solo alcanzou a humidade de capacidade de campo, estableceuse entre o 4 e o 15 de outubro dependendo da zona considerada, en calquera caso foi posterior á data da primeira mostraxe do solo. Nos campos 1, 2, 3, 4 e 5 os valores de N mineral obtidos na primeira mostraxe foron inferiores a 20 kg N ha⁻¹ e o nitrato representou a metade do contido total de N mineral. Nos demais campos (6, 7 e 8) acháronse valores superiores, entre 43 e 245 kg N ha⁻¹, cunha maior porcentaxe de N mineral en forma de nitrato. Nos campos 6, 7 e 8, onde os valores foron os máis elevados, levouse a cabo a renovación de pradeiras, o que implicou un laboreo do terreo e a estimulación da mineralización do N orgánico. Cabe destacar valores especialmente elevados no campo 8, que corresponde a unha zona laboreada na primavera e sen cuberta vexetal ata o momento da sementa da nova pradeira no mes de setembro, situación que non se deu nos campos 6 e 7 onde apenas existiu espazo de tempo entre o laboreo da vella pradeira (setembro) e a sementa. Este feito explica unha menor mineralización do N orgánico do solo nos campos 6 e 7 respecto ao 8, e en consecuencia, o menor contido de N mineral achado na primeira mostraxe do solo.

Se se exclúen as zonas de pradeiras renovadas, utilizando os valores de lixivación de N en cada campo, as superficies asociadas a cada un deles, e a porcentaxe de superficie que representa cada un no

total da explotación, obtívose unha perda por lixivación de 19 kg N ha^{-1} , unha drenaxe media de 457 mm, e un valor medio para a concentración de nitrato na auga drenada de $18 \text{ mg NO}_3^- \text{ L}^{-1}$. Se se consideran todas as zonas mostreadas o valor obtido para a drenaxe foi semellante, de 462 mm, pero incrementáronse as perdas por lixivación a 27 kg N ha^{-1} , cun valor medio na concentración de nitrato na auga drenada de $26 \text{ mg NO}_3^- \text{ L}^{-1}$. En calquera caso a concentración de nitrato na solución do solo foi inferior a 50 ppm que establece a directiva para a protección das augas subterráneas (91676CEE).

As perdas totais gasosas foron de 39 kg N ha^{-1} , o que supuxo unha perda de 5.3 kg N por 1000 L de leite. Se se ten en conta o tipo de gas, o 46 % perdeuse en forma de NH_3 e o 18% en forma de N_2O .

Recompilando o anterior, pódese relacionar o exceso de N obtido no balance global da explotación e as perdas de N nas súas diferentes formas. A lixivación de nitrato representou o 20% nas condicións máis desfavorables (incluíndo perdas debidas á renovación das pradeiras), e as perdas gasosas, o 40 %, quedaríanos por explicar un 40 % do exceso de N que se podería atribuír, en primeiro lugar, a posibles erros nas determinacións e nas estimacións, a perdas gasosas por desnitrificación do solo que non foron incluídas no estudo, e que dadas as condicións de humidade e temperatura na zona poden ser importantes e, finalmente, á fracción do N que pode quedar inmovilizado no *pool* orgánico do solo.

CONCLUSIÓN

Nun sistema de produción de leite baseado no pastoreo, o balance global de N na explotación foi moderado e as perdas por lixivación de nitrato inferiores ás perdas gasosas. Á hora de cuantificar a lixivación de nitrato na explotación é esencial coñecer en detalle os fluxos de N na parcela debido á variabilidade observada dentro da superficie total da explotación; de non ser así, os resultados poden ser erróneos. Así mesmo, cabe destacar a importancia dunha optimización das prácticas agrícolas durante a renovación das pradeiras evitando no posible terreos espídos que poden incrementar a lixivación de nitrato.

REFERENCIAS

MARY, B.; BEAUDOIN, N.; JUSTES, E.; MACHET, J.M., 1999. Calculation of nitrogen mineralization and leaching in fallow soils using a simple dynamic model. *European Journal of Soil Science*, 50, 549-566.



DEPARTAMENTO: COORDINACIÓN E DESENVOLVEMENTO TECNOLÓXICO

AVALIACIÓN DOS EFECTOS DA REFORMA DE ESTRUTURAS AGRARIAS EN GALICIA: A CONCENTRACIÓN PARCELARIA NA PROVINCIA DA CORUÑA

Proxecto: SC98-069

Ano de inicio: 1998

Ano de remate: 2001

Investigadores:

Claudio López Garrido

Gonzalo Flores Calvete

Alfonso Ribas Álvarez

Juan Castro Insua

Jaime Fernández Paz e

Marina Lois Mosquera

Financiado por: INIA

INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS

Depois de medio século de iniciada a concentración parcelaria en Galicia e malia a envergadura dos investimentos realizados e da conflitividade social que a acompañou, carecese de estudos que cuantifiquen a súa magnitude. Iso xustificaba un proxecto que, tomando como referencia a provincia da Coruña, tivese como obxectivos comparar a evolución experimentada nas zonas concentradas e nas que non o foron, identificar os factores que incidiron na transformación do agro, así como os aspectos negativos da concentración, para corrixir os fallos detectados e tratar de mellorar a eficacia na asignación de recursos tan cuantiosos como os investidos polas administracións públicas e a Unión Europea.

METODOLOXÍA

A primeira fase do traballo centrouse na recollida de información de base para coñecer o estado da concentración parcelaria na provincia da Coruña, determinar o tamaño da mostra e seleccionar as parroquias que cómpre estudar.

Optouse por ligar o concepto de desenvolvemento ao da produción de leite porque esta actividade, ademais de fornecer o 30% da Producción Final Agraria galega, é a única que, de forma clara, permite medir o progreso agrario en Galicia. Para definir o grao de desenvolvemento da produción láctea nas zonas que cómpre estudar, utilizouse a análise de compoñentes principais, que permitiu resumir a información subministrada nun número reducido de factores. Para os efectos da clasificación só se consideraron os dous primeiros, que xuntos explicaban o 71,5% varianza. O primeiro pódese identificar co desenvolvemento da produción láctea das parroquias e o segundo co das explotacións. Por este procedemento, as parroquias clasificáronse nos seguintes tipos: desenvolvidas e concentradas, desenvolvidas e non concentradas, non desenvolvidas e concentradas e, por último, non desenvolvidas e non concentradas.

Despois das correccións, reduciuse o número inicial das variables, e para eliminar a heteroxeneidade orográfica e edafoclimática, limitouse a área de estudo á comarca interior da Coruña da clasificación do MAPA porque, á parte da súa homoxeneidade, conta co 47,7% do censo bovino, o 47,9% das vacas leiteiras e o 50,3% da cota láctea da provincia. Ademais, non existen núcleos urbanos importantes que incidan na desviación das terras concentradas para usos non agrarios. Estableceuse tamén que a data de remate da concentración ou de aprobación do acordo fose o ano 1980.

Con estas modificacións repetiuse a análise de compoñentes principais para a comarca escollida e a clasificación resultante foi contrastada cos axentes do SEA. A selección definitiva quedou reducida a 28 parroquias. Delas, 6 eran concentradas e desenvolvidas, 6 concentradas e non desenvolvidas, 7 non concentradas e desenvolvidas e 9 non concentradas e non desenvolvidas.

O tamaño da mostra calculouse pola afixación Neyman para un intervalo de confianza do 95% e un erro non superior ao 4%, e o número de vacas por explotación foi o criterio de estratificación. A enquisa realizouse no ano 2000 e das 775 explotacións seleccionadas ao chou (55% das existentes na área) responderon 640. Para a análise utilizouse o paquete estatístico SAS (procedemento GLM) e para mostrar as diferenzas entre as zonas fíxose unha análise de varianza (ANOVA). Para as variables con test F significativo procedeuse á separación de medias mediante o test de Duncan ($\alpha=0.05$). Os resultados proxectáronse a partir da distribución das explotacións que serviu de base para o deseño.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

EFFECTOS DA CONCENTRACIÓN SOBRE O PARCELAMENTO

O número de parcelas nas explotacións das zonas concentradas é significativamente diferente do das non concentradas. Entre a situación previa á concentración parcelaria e a de 1999 nas zonas concentradas, o número de parcelas reduciuse, aproximadamente, á metade, sendo o descenso maior nas zonas onde se desenvolveu a produción láctea (59%) que no resto (39%). Esta redución significou un aumento do tamaño das parcelas, cuxa superficie media se multiplicou por 2,6.

O número de parcelas entre 1985 e 1999 diminuíu un 3,1%. A redución alcanza o 15,4% nas zonas concentradas, entanto nas non concentradas, tal vez como consecuencia das divisións por herdanza, creceu un 6,1%. Nese mesmo período, o tamaño medio da parcela multiplicouse por 1,1 e nas concentradas por 1,3; e permaneceu constante nas non concentradas.

EFFECTOS DA CONCENTRACIÓN SOBRE A SUPERFICIE E A FORMA DE TENZA

Entre 1985 e 1999 a superficie total das explotacións aumentou un 9%, sen apenas diferenza entre concentradas e non concentradas. Este incremento débese ao aumento da superficie arrendada que case se duplicou e que nas concentradas se multiplicou por 2,3. Porén, a superficie propia só aumentou un 5,7%. Estes aumentos porcentuais son, pola reducida dimensión das explotacións, insignificantes en termos absolutos.

A porcentaxe das explotacións que incrementou a superficie é independente da existencia ou non da concentración. O arrendamento, malia o aumento constatado, segue a ter escasa importancia. Nas zonas concentradas, onde é mais frecuente, só o considera habitual o 12,5% dos entrevistados.

EFFECTOS DA CONCENTRACIÓN SOBRE O USO DO SOLO

Entre 1985 e 1999, a superficie forraxeira aumentou un 30,7%, e alcanzou o 39,6% nas zonas concentradas e o 23,5% nas que non o están. A porcentaxe de explotacións que aumentaron a superficie forraxeira (48,2%) é superior a das que aumentaron a superficie total (28%), especialmente nas concentradas (55,6%).

O número de parcelas nas explotacións concentradas reduciuse un 14,7%, entanto nas non concentradas aumentaba un 9,3%, probabelmente, a consecuencia da incorporación das parcelas de monte roturadas. O tamaño medio das parcelas forraxeiras experimentou un incremento, importante en termos relativos e modesto en termos absolutos. Non obstante, as diferenzas son significativas entre as concentradas e as que non o están.

A ampliación da superficie forraxeira baseouse na roturación do monte (45,5%), porcentaxe que se eleva ata o 60,3% nas concentradas. Séguenlle a substitución de cultivos (27,3%), compra de terra (13,9%) e arrendamento (13,5%). A roturación do monte tivo máis importancia que a concentración no desenvolvemento da produción láctea; pero sen concentración, non se tería roturado coa mesma intensidade.

Os cultivos ocupan o 16% da superficie forraxeira nas zonas concentradas fronte ao 8% nas que non o están, o que indica que a intensificación é maior. Na superficie de monte arborado, así como no número e tamaño medio das parcelas, non se aprecian diferenzas significativas entre as zonas concentradas e as que non o están.

O prezo do arrendamento é significativamente máis alto nas zonas concentradas, o que pode explicar a súa extensión nestas zonas. A elevación do prezo de venda da terra é outro dos efectos da concentración, mais non supuxo un aumento do volume de vendas.

EFFECTOS DA CONCENTRACIÓN SOBRE A ORIENTACIÓN PRODUTIVA

Entre 1985 e 1999, o número das explotacións leiteiras diminuíu un 26,6%. O descenso foi maior nas non concentradas (29%) que nas concentradas (23,8%). Porén, o número de explotacións de vacún de carne duplicouse, e nas concentradas case se triplicou.

A produción leiteira está máis presente nas zonas concentradas (52,2%) que no resto (46,1%) e a cárnica é máis frecuente nas zonas non concentradas e está quedando reducida ao segmento das explotacións marxinais.

A porcentaxe de abandonos é semellante entre as explotacións concentradas e as non concentradas. A principal razón do abandono é a xubilación por falta de sucesión.

EFFECTOS DA CONCENTRACIÓN SOBRE A DIMENSIÓN DO RABAÑO E A PRODUCCIÓN

As diferenzas entre as zonas concentradas e as non concentradas son significativas no número de vacas e UGM, pero non o son no rendemento por vaca nin na produción total por explotación.

As explotacións concentradas multiplicaron por 2,7 o número de vacas que posuían antes da concentración. Isto foi acompañado dun incremento da produción por vaca, que se triplicou. O resultado desta combinación plasmouse na expansión da produción leiteira, que se multiplicou por 6,6.

O incremento da produción por vaca, que de media alcanzou o 54,3%, foi algo máis alto nas zonas non concentradas e nas non desenvolvidas; mais os rendementos, en cifras absolutas, seguen sendo inferiores aos das concentradas e desenvolvidas.

EFFECTO DA CONCENTRACIÓN SOBRE O MANEXO

Existen diferenzas significativas entre as explotacións concentradas e as que non o están, tanto en vacas/ha coma en UGM/ha. O crecemento dos rabaños desde a concentración supuxo un aumento da carga gandeira sobre a superficie total, salvo nas explotacións máis pequenas das zonas non desenvolvidas onde se mantivo constante.

Non se observan diferenzas entre as explotacións concentradas e as que non o están na taxa de reposición do gando e no grao de abastecemento forraxeiro. A autosuficiencia diminuíu a medida que aumenta a dimensión do rabaño e a porcentaxe de explotacións que nunca compra forraxe é inferior nas concentradas que nas non concentradas.

Non existen diferenzas entre as explotacións concentradas e as que non o están na utilización do ensilado e na realización das análises para o control da súa calidade. O único salientable é a maior utilización do millo forraxeiro nas explotacións das zonas concentradas, o cal aumenta coa dimensión do rabaño.

CONCENTRACIÓN SEN DESENVOLVEMENTO VERSUS DESENVOLVEMENTO SEN CONCENTRACIÓN

Da comparación dos valores medios dalgunhas variables relevantes no período 1985-1999 entre as explotacións das zonas nas que a produción láctea se desenvolveu sen ter sido concentradas e as concentradas que non coñeceron ese desenvolvemento, obsérvase que as explotacións das primeiras xa eran máis grandes e as súas parcelas maiores que as das segundas despois de concentradas. Á concentración parcelaria débese a supervivencia das explotacións pequenas e que se ralentiza a súa desaparición. En xeral, a produción láctea desenvolveuse á marxe do proceso de reestruturación das explotacións, aínda que se vise favorecida por ela nalgúns zonas.

EQUIPAMENTO, INSTALACIÓNS E COOPERACIÓN E MAN DE OBRA

As explotacións concentradas están mellor equipadas en maquinaria e instalacións de muxidura que as non concentradas. A excepción é a encintadora e o carro unifeed, que se adaptan ben á dispersión parcelaria. Nas construcións gandeiras non se aprecian diferenzas entre as explotacións concentradas e as que non o están. A presenza de maquinaria compartida é superior nas explotacións concentradas, onde tamén é máis frecuente a pertenza a unha cooperativa ou asociación profesional.

A concentración non supuxo unha redución da man de obra das explotacións.

A produtividade elevouse exclusivamente mediante o aumento do número de vacas e do seu rendemento. A carencia de man de obra resolveuse parcialmente coa aparición de empresas de servizos sen que se advirtan diferenzas entre as zonas concentradas e as non concentradas no nivel de contratación destas.

AVALIACIÓN DA CONCENTRACIÓN E DA SÚA EXECUCIÓN

A concentración é necesaria para o 93,1% dos entrevistados. Para o 56,8% contribuíu a frear o éxodo rural e para un 41,1 % ese efecto foi nulo, pois os que marcharon, teríano feito de todos os modos.

Malia a importancia concedida á concentración, só o 19,6% dos entrevistados estaría disposto a cofinanciarla en caso de seren suprimidos os fondos comunitarios. O principal argumento dos que se opoñen é que non poderían custear tales investimentos e que sería un agravio comparativo respecto das realizadas gratuitamente.

En xeral, a valoración sobre a execución da concentración é positiva. O 57,5% dos entrevistados considera que a información foi suficiente e correcta, e o 69,4% está de acordo coa clasificación das terras. Só un 22,1% considera que non se tiveron en conta as súas opinións sobre o trazado dos camiños e un 19,5% sobre a asignación dos lotes. O máis salientable é que o 77,5% non se considera prexudicado e que o 82,2% non quixera volver á situación anterior á concentración.

O aspecto máis criticado é a anchura dos camiños cun 47,5% de desconformes, pero tamén é o máis conflictivo polas reducións que exige en propiedades xa moi pequenas. Un 30% considera excesivo o número de predios recibidos.

Na actualidade, as reformas máis necesarias das zonas concentradas son a reconcentración dos predios para o 54,9% dos entrevistados e a modificación dos camiños para o 48,4%. Entre as obras complementarias que se van introducir, as máis solicitadas son a drenaxe (38,1%) e a roturación do monte (37%).

Para que á hora da herdanza se conserven os logros da concentración, o 57,2% é partidario de prohibir a división das explotacións e dos predios e para un 21,9% debería fixar unha dimensión mínima indivisible para os predios.

ORDENACIÓN DO TERRITORIO E CONSERVACIÓN DO MEDIO

A porcentaxe dos que consideran necesario regular o uso do solo é similar (48,3%) á dos que se opoñen a calquera medida nese sentido (49,6%). Nas zonas concentradas (52,3%) e nas desenvolvidas (54,3%) é onde se percibe maior interese por unha ordenación do territorio. Os máis pequenos son os que máis se opoñen por temor a ver afectado o seu modo de subsistencia.

Só o 50% dos entrevistados defende a conservación dos bosques autóctonos. Nas zonas concentradas a porcentaxe dos favorables á conservación é menor que nas non concentradas. Isto pode deberse a que teñen unha visión máis produtivista ou a que a concentración foi tan devastadora que non hai nada que conservar.

PERSPECTIVAS DE FUTURO

O 66,2% dos entrevistados ten intención de continuar na súa actividade actual, un 1,2% pensa mudar de orientación produtiva e un 30,8% abandonará a agricultura de forma definitiva. O 51,1% dos que teñen intención de seguir na agricultura pensa manter o actual nivel de produción e o 47,7 % aumentalo. A cota que necesitarían duplica a actual e apenas existen diferenzas entre zonas concentradas e non concentradas.

Para ampliar a superficie, o 64,3% roturará monte, o 60,6% comprará terra, malia o seu elevado prezo, e o 32% substituirá cultivos. O arrendamento supera a cesión como forma de ampliación da superficie, o que indica unha revalorización dos campos baldíos ante a posibilidade da súa reforestación grazas ás subvencións oficiais. Ese é o destino preferido para a terra nas explotacións sen garantía de sucesión e mesmo ten máis adeptos nas zonas concentradas que nas que non o están. A venda segue a ser a alternativa máis rexeitada.

PERMUTAS

As permutas de predios entre particulares foron a única vía de reestruturación da propiedade antes da concentración e seguiron a ser un instrumento fundamental despois do seu remate. Na comarca interior da Coruña o 25,8% das explotacións de bovino realizou algunha permuta. Esa porcentaxe aumenta co tamaño da explotación e é similar nas zonas non concentradas (25,2%) que nas concentradas (26,5%)

AS CONCENTRACIÓNS DE CARÁCTER PRIVADO

O estudo das concentracións de carácter privado non estaba contemplado no proxecto; mais despois dos primeiros resultados da enquisa entendeuse que este aspecto merecía ser estudado pola ausencia de información ao respecto. Utilizouse un cuestionario *ad hoc* e entrevistáronse os representantes das 15 agrupacións das concentracións de carácter privado inscritas na provincia da Coruña. En total, en Galicia creáranse 23 que integraban 1.014 propietarios e unha superficie de 3.229 ha, cifras que indican que a iniciativa non foi un suceso. A partir de 1993 interrompéronse as solicitudes e non se volveu a constituír ningunha outra sociedade con este fin ata 1999, o que parece indicar que o procedemento era pouco axeitado ás condicións de Galicia.

Na enquisa xeral preguntouse por este tipo concentración. O 26% dos entrevistados coñecía e só o 0,3% participara nalgunha. Dos informados, o 59,4% tiña unha opinión positiva delas e só o 9,2 % considerábaas peores que as públicas.

A principal razón para optar pola concentración de carácter privado é o non ter podido realizar a pública. Deste xeito reiniciáronse procesos interrompidos. En xeral, o nivel de satisfacción é superior que nas concentracións públicas. A súa vantaxe reside na rapidez e en que o menor número de explotacións involucradas facilita os acordos e a participación. Tamén os descontos de superficie son menores. A desvantaxe está en que unha minoría pode bloquear os acordos e que hai que asumir directamente a tramitación e control das empresas, o que require tempo e dedicación.

A porcentaxe dos que quixeran introducir modificacións é menor que nas públicas, salvo na roturación do monte. Sobre a permanencia dos logros da concentración, o 66,7% aceptaría a división das explotacións aínda que non dos predios e só un 6,7% oponse á división tanto das explotacións coma dos predios. A porcentaxe das entrevistados que considera necesario regular o uso do solo (73,3%) tamén é superior á das públicas e o mesmo acontece coa necesidade de conservar os bosques autóctonos.

EFICIENCIA DA PRODUCCIÓN LEITEIRA E CONCENTRACIÓN PARCELARIA

Das 640 explotacións entrevistadas, 72 estaban integradas no Programa de xestión de explotacións leiteiras da Xunta de Galicia. Aínda que este conxunto careza de representatividade estatística, pareceu interesante comprobar se existían diferenzas significativas de eficiencia técnica entre as 38 explotacións leiteiras concentradas e as 34 que non o estaban, mediante os métodos da Fronteira de Produción Determinística (DFA) e da Análise Envolvente de Datos (DEA), tanto coa Escala de Rendementos Constantes (CRS) como coa de Rendementos Variables (VRS).

Non se observaron diferenzas significativas de eficiencia técnica entre as explotacións concentradas e as que non o están en ningún dos métodos empregados e só no modelo DEA coa especificación CRS se observa unha relación positiva e significativa entre a dimensión do rabaño e eficiencia técnica. Esta aparece relacionada co maior rendemento das vacas, menor consumo de concentrados e mellor utilización das forraxes na ración das vacas. O actual modelo de produción leiteira é moi intensivo e baséase no crecemento do rabaño e do seu rendemento cun elevado consumo de penso e unha dependencia crecente da adquisición de forraxes. A superficie e a concentración parcelaria teñen unha importancia menor.

CONCLUSIONS

A concentración parcelaria supuxo a diminución do número de parcelas e o aumento do seu tamaño medio. Porén, o aumento da superficie das explotacións é insignificante e débese á extensión do arrendamento, cuxo prezo aumentou considerablemente, igual que o prezo de venda da terra.

Aínda que a concentración favoreceu a ampliación da superficie forraxeira, non se aprecian diferenzas de tamaño entre as zonas concentradas e as que non o foron, salvo na dedicada a cultivos. Por outra parte, sendo un estímulo para a reforestación, tampouco se aprecian diferenzas significativas entre as zonas concentradas e as que non o están na superficie arborada.

As explotacións das zonas concentradas teñen máis cabezas de gando, maior produción de leite e a carga gandeira e os rendementos por vaca son máis altos; mais no manexo non se diferencian das non concentradas. A concentración non supuxo unha redución da man de obra, mais onde se fixo, as explotacións están mellor equipadas.

A concentración permitiu a supervivencia das explotacións máis pequenas. De facto, a diferenza entre as zonas non concentradas onde se desenvolveu a produción láctea e as concentradas onde non se desenvolveu, reside en que nas primeiras as explotacións eran máis grandes e con parcelas maiores que as das segundas, mesmo despois de seren concentradas.

En xeral, a valoración sobre a concentración é positiva. Estímase que contribuíu a frear o éxodo rural aínda que non o podía evitar. Malia a importancia que se lle concede, só unha minoría estaría disposta a cofinanciala en caso de supresión dos fondos comunitarios. Para conservar os logros da concentración, a maioría é partidaria de non permitir a división das explotacións nin dos predios e o de establecer unha dimensión mínima indivisible para os predios.

COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE

Proxecto: RTA02-108

Ano de inicio: 2002

Ano de remate: 2002

Investigadores:

Claudio López Garrido e

Fernando Barbeyto Nistal

Financiado por: INIA

INTRODUCCIÓN E OBJECTIVOS

Este proxecto é continuación do INIA SC96-103 “*Estudio comparativo de costes de producción de leche en diferentes explotaciones de ganado vacún de leche en España y el resto de los países de la UE*” que se dividiu en dúas fases. Na primeira abordaríase a posta a punto da metodoloxía e a súa aplicación a Galicia como zona piloto, que se concreta neste proxecto, e na segunda, estenderíase o estudo a outras comunidades autónomas.

No actual contexto de integración supranacional necesítase información sobre os países do contorno e dos eventuais competidores para coñecer as diferenzas de competitividade e as súas causas e tratar de melloralas. Neste sentido, os obxectivos do proxecto eran a identificación dos sistemas de produción de leite de vacún, a comparación dos seus custos cos doutros países europeos e contribuír á construción dunha rede permanente de comparación internacional dos custos de produción do leite.

METODOLOXÍA E FORMULACIÓN

As dúas únicas fontes que subministran con periodicidade análises comparativas dos custos da produción leiteira a nivel internacional son *European Dairy Farmers* (EDF) e *International Farm Comparison Network* (IFCN). Polo tanto, o proxecto centrouse na comparación dos custos das explotacións galegas en ambos os dous marcos para facela extensible posteriormente ao conxunto do Estado a través dunha tipoloxía representativa da estrutura do subsector leiteiro.

Seleccionáronse 21 explotacións galegas, ás que se engadiron tres máis (Aragón, Cataluña e Cantabria) para coñecer as dificultades para cubrir o cuestionario noutras partes. Só dúas tiñan máis de 100 vacas. O estudo comparativo realizouse con datos de 2001 que procedían de 179 explotacións de 14 países europeos.

IFCN traballa con explotacións típicas, que son modelos teóricos para cada país, definidos mediante a discusión con analistas do sector e un panel de gandeiros e coa axuda dos datos técnicos e económicos dispoñibles. No noso caso, construíronse dúas explotacións-tipo en función da distribución da cota láctea no Estado e dos resultados contables do MAPA para que fosen representativas non só de Galicia senón da Cornixa Cantábrica: unha para o estrato de 20-49 vacas e a outra para o de 50-99 vacas.

Seguindo o procedemento establecido, tentouse extraer a información mediante panel; pero como esta era deficiente, optouse por utilizar as contabilidades e axustar os datos coa opinión dos técnicos das explotacións dos tipos definidos. A comparación internacional fíxose entre 72 explotacións típicas dos 24 países.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

COMPARACIÓN DAS EXPLOTACIÓNS NO MARCO DA EDF

A análise contou con 143 explotacións de 10 países da UE, cuxos rabaños varían desde 26 ata 1.871 vacas e a superficie forraxeira desde 10 ata 3.000 ha. Os rendementos oscilan entre 4.700 e máis de 10.000 kg/vaca e ano e os custos mostran que na EU algúns gandeiros logran producir leite a menos de 20 €/kg, entanto outros gastan máis de 50 €, aínda que sexan casos excepcionais. A diversidade de sistemas queda reflectida en que hai explotacións que dependen ao 100% do pastoreo e ensilado de herba no inverno e outras que carecen de prados.

O tamaño medio do rabaño das explotacións españolas participantes no estudo da EDF é de 54 vacas fronte ás 143 da UE e a produción media anual por vaca de 7.578 kg cun consumo de 3.500 kg de concentrado fronte aos 7.852 kg de leite por vaca e 2320 kg de concentrado/vaca de media no conxunto da EDF-UE. As explotacións españolas teñen unha carga gandeira máis alta (2 vs. 1,2 vacas/ha), maior consumo de concentrado (0,461 vs. 0,296 kg/litro) e menor produtividade da man de obra, tanto en produción (94 vs. 155 kg FCM/hora) coma en tempo de traballo (81 vs. 51 horas/vaca/ano). Os ingresos complementarios procedentes da venda de gando, subsidios, retornos cooperativos, etc. son menores (3,8 vs. 5,8 €/100 kg). O custo total de produción é idéntico (35,6 €/100 kg), a taxa de eliminación de vacas é menor (22% vs. 28%) e a compra de animais tende a igualarse (0,6 vs. 0,7 €/100kg.). A porcentaxe de superficie destinada a cultivos forraxeiros é menor (31 vs. 37%) e tamén son menores o gasto en maquinaria (3,0 vs. 5,0 €/100kg) e o investimento por vaca (3.431 vs. 4.453 €/vaca).

Os resultados económicos, en €/100kg de leite corrixido ao 4% de graxa (FCM), das nosas explotacións, son mellores que os da media da UE, tanto en renda familiar (14,2 vs. 10,8) coma en beneficio empresarial (2,6 vs. 1,1). Pasa todo o contrario cando se comparan os resultados por explotación, debido ao menor tamaño das españolas. Así, a renda familiar foi de 58.000€/explotación e o beneficio de 16.000 €/explotación fronte aos 97.000 e 33.000 €/explotación, respectivamente, de media no conxunto da UE.

COMPARACIÓN DAS EXPLOTACIÓNS NO MARCO DE IFCN

As explotacións típicas galegas seleccionadas foron unha de 32 vacas (ES-32GA) e outra de 73 (ES-73GA). Ambas as dúas son explotacións familiares sen asalariados, cuxos edificios antigos datan de 1970/80 e os novos de 1995. Os seus rabaños, de raza frisona, non teñen concentración de partos, e utilizan como suplemento ensilado de herba e de millo e o sistema está baseado no aproveitamento dos prados que están moi parcelados. Na primeira pastórase 60 días ao ano e o tamaño medio da parcela é de 1 ha. Na segunda non se pastorea e o tamaño medio da parcela é de 2,5 ha.

Un aspecto importante é que se contaba con datos sobre a evolución destes dous tipos de explotacións típicas nos últimos 10 anos e que o nivel alcanzado pola ES-32GA, tanto en produción coma en rabaño en 2000 era o punto de partida da ES-73GA en 1990. O crecemento non foi acompañado en ningún dos dous casos polo aumento da superficie e optouse por un modelo moi intensivo, baseado na introdución de gando de alta produción e dun alto consumo de concentrado.

A PROBLEMÁTICA DAS PEQUENAS EXPLOTACIÓNS

No conxunto da UE, a produción por explotación varía de 166 a 11.441 t e os rabaños de 26 a 80 vacas. Aínda que as explotacións non deixaron de aumentar de tamaño e parece que existen economías de escala, mesmo por riba das 200 vacas, permanecen activas moitas pequenas que resisten con rendas baixas, mesmo en tempos difíciles.

Están en desvantaxa nos custos directos relativos á alimentación, maquinaria e construcións e só o da compra de animais é inferior ao das grandes. A produtividade do traballo é un 40% máis baixa (106 kg/hora vs. 178 kg/hora), aínda que isto se ve parcialmente compensado por unha remuneración inferior da man de obra. O custo do capital e da terra son tamén máis altos pero a incidencia no custo total é bastante reducida. Porén, os ingresos totais das pequenas son máis altos porque reciben un prezo mellor polo leite e porque as receitas pola venda de gando son, tamén, máis altas.

Non é fácil explicar a persistencia das pequenas explotacións. Os seus ingresos totais son 2 €/100 kg máis altos pero os seus custos están 5 €/100kg por riba da media das grandes. O que lles permite resistir é que boa parte da súa renda depende do traballo familiar, carecen de man de obra asalariada, apenas recorren ao crédito e moitas carecen de obxectivos a longo prazo. O seu horizonte non vai alén da xubilación, o que lles permite colocar o aforro fóra da explotación ao non ter que reinvestir no futuro inmediato. Por outra parte, as regulacións nacionais, especialmente as relativas á cota láctea, tamén as favoreceron. De todos modos, existen evidentes diferenzas tanto entre as pequenas coma nas grandes explotacións de Galicia e da UE.

PRODUTIVIDADE DA TERRA

Na UE, a produtividade da terra varía de 3 a 45 t /ha de leite, sendo a media 12,4 t/ha.

A renda da terra das explotacións extensivas é, aproximadamente, a metade da obtida polas intensivas (171€ vs. 371 €/ha). A baixa produtividade da terra non supón unha produtividade máis alta do traballo e do capital. Os custos directos son un 10% máis elevados porque os da maquinaria, edificios e combustible son máis altos, aínda que sexan parcialmente compensados polo menor gasto na compra de animais e de alimentación. Estes elevados custos, xunto a uns ingresos totais semellantes, non permite obter beneficio (-2 euro por 100 kg) ás explotacións extensivas, entanto as intensivas conseguen unha ganancia de 3 euro por 100 kg, o que resulta sorprendente cando se observa que as extensivas teñen rabaños máis grandes (155 fronte a 118 vacas).

Estabulación permanente frente ao pastoreo

A crecente difusión dos sistemas de establecemento permanente do gando explícase, segundo os produtores, porque permite reducir custos, mellorar o manexo e aumentar a produtividade do traballo. Tales vantaxes non están suficientemente probadas.

Comparáronse 84 explotacións de pastoreo fronte a 59 con establecemento permanente en 10 países europeos, das que 16 eran españolas (11 en establecemento permanente) e os resultados revelan que as explotacións de pastoreo conseguen un prezo inferior polo leite, o que se explica porque a maioría son de Irlanda e Reino Unido, onde os prezos son máis baixos.

A porcentaxe de superficie destinada a prados é mais alta, o que se traduce en menores ingresos por subsidios ao cultivo e ensilado de cereais. En total, as explotacións de pastoreo ganan uns 2 € menos por 100 kg de leite. Aínda que na estrutura dos custos se ven poucas diferenzas entre ambos os dous grupos, as explotacións de pastoreo son un pouco mellores que as de establecemento permanente en cada compoñente, especialmente na alimentación, que inclúe a compra de alimentos, fertilizantes, pesticidas e sementes. Só en termos de superficie, dada a súa maior dependencia desta, os custos son máis altos, debido a que a produtividade da terra é un 10% máis baixa e o seu prezo case un 30% máis alto. A diferenza de produción por vaca é só do 4% (7.716 kg vs. 8.030 kg/vaca e ano), aínda que nas explotacións de pastoreo a produción de leite con forraxes sexa maior (3.674 vs. 2.713 kg/vaca e ano).

En resumo, ambos os dous sistemas teñen custos e niveis de produtividade similares e resultados case idénticos no manexo do rabaño, salvo na recría de xovencas que é menor nas establecements permanentes. Neste sentido, poderíase dicir que hai que optar entre producir o 100% con herba, pastada na medida do posible, ou introducir gando de alta produción, alimentado na corte e sen pastoreo. Pódense utilizar outras materias primas distintas da herba, como o ensilado de millo ou subprodutos, os sistemas de establecemento permanente poden ir mellor que os de pastoreo.

CONCLUSIÓNS

As explotacións españolas son de menor tamaño que as europeas e teñen menos terra en arrendamento, menor porcentaxe de superficie a cultivos forraxeiros e maior consumo de concentrado. Os rendementos leiteiros por vaca son semellantes e a produtividade do traballo menor. O seu investimento por vaca é menor. O prezo do leite é máis alto, así como os ingresos, e os seus custos de produción son semellantes ou lixeiramente máis baixos, salvo os de alimentación. Os seus resultados económicos por litro non difiren substancialmente dos europeos pero a súa produtividade do traballo é menor, por contar con menos vacas por persoa ocupada.

As nosas explotacións seguen un modelo de intensificación produtiva semellante ao doutras parte de Europa, que se caracteriza por fortes investimentos en maquinaria, gando e instalacións; mais o seu reducido tamaño e deficiente infraestrutura no lles permite compensar as elevadas cargas fixas que os investimentos comportan, mediante a redución do custo de alimentación e o aumento da produtividade da man de obra, na mesma medida que as europeas. A consecuencia é unha grande vulnerabilidade ante calquera baixada do prezo do leite, elevación dos custos ou aplicación dunha normativa agroambiental máis estrita.

Taboa 1.
Ingresos e custos
das grandes e pequenas
explotacións da EDF
en Galicia e na UE

	Pequenas		Grandes	
	Galicia	UE	Galicia	UE
Número de vacas	28	51	85	185
Produción de leite en (t FCM)	205	388	700	1415
Ingresos (€/100 kg FCM)				
Venda de leite	34,1	32,7	35,3	31,8
Venda de gando	3,5	4,0	4,3	3,5
Subsidios e axudas directas	1,2	1,5	1,3	1,4
Balance do IVE e outros ingresos	-0,1	0,8	-0,7	0,7
Ingresos totais	38,7	39,1	40,2	37,4
Custos (€/100 kg FCM)				
Compra de animais	0,0	0,5	1,4	0,8
Compras (alimentos, fertilizantes, sementes, pesticidas)	13,8	8,7	15,7	7,9
Maquinaria (conservación, amortización, contratos)	3,4	5,7	3,1	4,7
Fuel, enerxía, lubricantes, auga	0,8	1,3	0,5	1,2
Edificios (conservación, amortización)	1,6	2,2	1,2	1,9
Veterinario, medicinas e inseminacións	1,8	1,6	2,2	1,5
Seguros e impostos	0,2	1	0,7	0,7
Outros gastos da actividade leiteira	0,2	0,7	0,1	0,7
Outros gastos xerais	0,4	1,2	0,9	1,2
Custos directos (sen salarios)	22,1	22,9	25,7	20,5
Custo total da terra	2,0	2,1	1,0	2,3
Custo total do traballo	13,3	12,4	7,8	8,1
Custo total do capital	2,0	2,8	1,7	2,6
Custo dos factores de produción	17,4	17,3	10,5	13
Custo total (sen custo da cota)	39,4	40,2	36,2	33,5
Aluguer da cota e amortización	0,0	0,4	0,0	1,6

Taboa 1.

Ingresos e custos
das grandes e pequenas
explotacións da EDF
en Galicia e na UE

	Pequenas		Grandes	
	Galicia	UE	Galicia	UE
Resultados da actividade leiteira				
Renda familiar da explotación (000€)	31	50	88	119
Renda familiar da explotación por (€/100 kg FCM)	14,8	12,6	12,8	10,0
Beneficio empresarial total da explotación (000€)	-2	-3	28	49
Beneficio empresarial (€/100 kg FCM)	-0,7	-1,5	4,0	2,2
Retribución do traballo total (€/hora)	9	12	14	18
Limiar de rendibilidade I (€/100 kg FCM)	19,3	19,8	22,5	33,9
Limiar de rendibilidade II (€/100 kg FCM)	34,8	20,2	31,3	27,9

Taboa 2.

Razóns das diferenzas
entre grandes e pequenas
explotacións da EDF
en Galicia e a UE

	Pequenas		Grandes	
	Galicia	UE	Galicia	UE
Número de vacas				
Produción de leite (t FCM / ano)	205	388	700	1415
Ingresos da actividade leiteira (€/100 kg FCM)	97	88	96	87
Sistema de alimentación				
Superficie forraxeira (ha)	21	44	30	152
Prados (% superficie forraxeira)	90	59	45	65
Superficie arrendada (% superficie forraxeira)	15	45	24	49
Consumo de concentrado (t/vaca/ano)	3,2	2,3	3,6	2,3
Leite producido sen concentrado (kg FCM /ano)	912	3058	1040	3062
Prezos				
Prezo do leite (€/100 kg FCM)	34,1	39,1	35,3	37,4
Vaca de abasto (€/kg)	0,8	0,9	1,0	0,8
Prezo dos xatos (€/animal)	109	144	87	128
Arrendamento das terras (€/ha)	215	224	240	285
Salarios (€/hora)	10	13	10	14
Prezo da cota (€/kg)	0,4	0,5	0,4	0,7
Prezo do concentrado (€/t)	203	224	216	285
Produtividade				
Produtividade do traballo (kg FCM/hora)	67	106	122	177
Produtividade da terra (t FCM/ha)	11,3	11,1	25,8	12,9
Produtividade do capital (kg FCM/1000 €)	2091	1874	2442	2141
Capital/vaca (€/vaca)	3865	4870	3754	4262
Rendemento leiteiro (kg/vaca/ano)	7328	7687	8198	7927
Contido de graxa (%)	3,9	4,1	3,9	4,2
Contido de proteína (%)	3,2	3,3	3,2	3,4
Manexo do rabaño				
Idade ao primeiro parto (meses)	26	26	24	27
Intervalo entre partos (días)	397	394	410	394
Idade media das vacas (anos)	4,5	4,8	3,8	4,5
Taxa de reposición das vacas leiteiras (%)	26	28	26	28
Recría (%)	129	156	115	133

Taboa 3.
Características
das explotacións tipo
seleccionadas

	E-32G	E-73G
Vacas	32	73
SAU (ha)	16	32
Superficie arrendada (%)	19%	25%
Prados (%)	81%	69%
Millo forraxeiro (%)	19%	31%
Produción de leite (t FCM)	197	546
Leite/vaca (kg FCM)	6151	7479
Contido de graxa e de proteína (%)	3,91 % e 3,23%	3,83 % e 3,29 %
Leite /ha (t FCM)	12,3	17,1
Carga gandeira (UGM/ha)	2,7	2,9
Produción potencial millo forraxeiro	15(t MS/ha)	
Produción potencial herba para pasto	9 (t MS/ha)	
Produción potencial herba para silo	10 (t MS/ha)	
Horas /vaca leiteira	109	80
Tipo de corte	Cubículos	
Tipo de cama para o gando	Casca de piñeiro o serradura	
Ano de construción	1992	
Almacenamento de zurro	Fosa de zurro	
Estado da maquinaria propia	Nova	
Tipo de traballo contratado	Colleita do millo e ensilado da herba	
Custo contrato s/Custo Maquinaria	38 %	32 %
Sistema de muxidura (sala)	Espiña de peixe 2*4	Espiña de peixe 2*6
Células somáticas (Cel/kg)	300.000	240.000
Bacterias (Cel/kg)	20.000	20.000
Frecuencia de recollida do leite	Cada dous días	
Idade xovencas no 1º parto (meses)	24	
Intervalo entre partos (días)	400	410
Período de secado (semanas)	8	
Secado terapéutico	Si	
Subministración de alimentación (veces/día)	2	ad libitum
Termo medio de lactacións/vaca	4	
Taxa de preñez/inseminación (%)	40	35
Mortalidade vacas (%)	2	
Taxa de eliminación de vacas (%)	27	
Sistema de alimentación	Comedeiro	Carro Unifeed
Ración de inverno	Ensilado de herba e millo	Ensilado de herba e millo+mestura+alfalfa
Ración de verán	Pasto+ensilado de herba e millo	Ensilado de herba e millo+mestura+alfalfa
Período de pastoreo (días)	180	180
Concentrado comprado (t/vaca)	2,8	3
Concentrado total (t/vaca)	2,8	3
Concentrado/leite (g/ kg FCM)	459	407
Mortalidade xatos	3%	
Idade da desteta (meses)	3	
Alimentación xatos	Leite en po	

Taboa 4.
Resultados
tecnico-económicos das
explotacións típicas galegas

	E-32G	E-73G
Ingresos (€/100 kg FCM)		
Venda de leite	33.0	34.3
Venda de gando	3.9	2.7
Subsidio e axudas directas	0.8	0.7
Outros ingresos	0.0	0.0
Ingresos Totais	37.6	37.6
Custos (€/100 kg FCM)		
Compra de animais	0.0	0.0
Compras (alimentos, fertilizantes, sementes, pesticidas)	14.1	12.1
Maquinaria (conservación, amortización, contratos)	4.7	3.7
Fuel, enerxía, lubricantes, auga	2.5	1.8
Edificios (conservación, amortización)	2.5	0.9
Veterinario, medicinas e inseminacións	1.6	1.4
Seguros e impostos	0.4	0.4
Outros gastos da actividade leiteira	1.5	1.1
Outros gastos xerais	1.7	1.0
Custos directos (sen salarios)	28.9	22.5
Custo total da terra	1.5	1.0
Custo do traballo	10.2	6.2
Custo total do capital	2.3	1.5
Custo dos factores de produción	14.0	8.7
Custo Total (sen custo da cota)	42.9	31.1
Aluguer de cota e amortización	1.4	1.3
Custo de oportunidade da cota en propiedade	3.6	3.6
Resultados da actividade leiteira		
Renda familiar total da explotación (000€)	14	73
Renda familiar por (€/100 kg FCM)	7	13
Beneficio empresarial total da explotación (000€)	-13	28
Beneficio empresarial (€/100 kg FCM)	-6.7	5.1
Retribución do traballo (€/hora)	2	11
Limiar de rendibilidade I (€/100 kg FCM)	25	19
Limiar de rendibilidade II (€/100 kg FCM)	38	28
Prezos (sen IVE)		
Prezo do leite (€/100 kg FCM)	33.0	34.3
Vaca de abasto (€/kg)	0.81	0.81
Prezo dos xatos (€/animal)	75	75
Arrendamento das terras (€/ha)	240	240
Salarios (€/hora)	6	6
Prezo da cota (€/kg)	0.36	0.36
Arrendamento da cota (€/kg)	0.04	0.04
Prezo do concentrado (€/t)	214	217
Produtividade do traballo (kg FCM/hora)	56	93
Produtividade da terra (t FCM/ha)	16003	24818
Produtividade do capital (kg FCM/1000 €)	1342	2014
Capital/vaca (€/vaca)	4582	3713

COMPARACIÓN INTERNACIONAL DOS CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LEITEIRA

Proxecto: RTA03-039-C3

Ano de inicio: 2003

Ano de remate: 2004

Investigadores:

Claudio López Garrido

Fernando Barbeyto Nistal

Antoni Seguí Parpal

Benito Fernández Rodríguez-Arango

Patrícia Santórum González

Financiado por: INIA

INTRODUCCIÓN E OBJECTIVOS

Este proxecto é a segunda parte do RTA02-108, co título “Comparación internacional de custo de produción de leite”, co que se pretendía estender a outras comunidades autónomas a metodoloxía probada en Galicia. Ten, polo tanto, os mesmos obxectivos: identificación dos sistemas de produción de leite de vacún en España e a comparación dos seus custos de produción cos dos países europeos, así como contribuír á construción dunha rede internacional permanente de estudo dos custos de produción de leite.

METODOLOXÍA

A tipoloxía de sistemas seguiu a de ELPEN (*European Livestock Policy Evaluation Network*) adaptada á dispoñibilidade das fontes de información e ás condicións da estrutura produtiva española. Os criterios utilizados foron: especialización produtiva, dimensión, distribución de usos da superficie forraxeira e intensificación.

En función do número de vacas, carga gandeira e uso do solo, buscáronse explotacións dos tipos escollidos en Galicia, Cantabria e Cataluña. Para Europa tomáronse as de EDF en 2002 e 2003. En total, analizáronse 319 explotacións de 15 países da UE (Austria, Bélxica, Suíza, Alemaña, Dinamarca, Francia, Hungría, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Polonia, Suecia, Reino Unido e España), das que 68 eran españolas.

Fíxose unha primeira comparación da totalidade das explotacións considerando a UE como unha unidade, en función da dimensión do rabaño, intensificación produtiva e uso do solo e, logo, comparáronse os valores medios dos 15 países, individualmente e por grupos. Dentro de cada grupo fíxose unha comparación por estratos de tamaño. No caso de España e do resto da UE fíxose unha análise da varianza.

Sendo as variables máis explicativas, a dimensión do rabaño e a carga gandeira agrupáronse, en función delas, as explotacións de España e a UE, e comparáronse as dúas combinacións máis frecuentes e de maior interese. Tamén se compararon as explotacións españolas coas da UE en función da marxe neta e do beneficio. Por último, fíxose unha Análise de Clusters para agrupar, tanto na UE coma en España, as explotacións en función do tamaño, intensificación produtiva e rendibilidade.

Para as análises da Varianza, de Componentes Principais e de Clusters utilizouse o paquete estatístico SAS (Procedemento GLM) e a separación das medias das variables con test F significativo fíxose mediante o test de Duncan ($\alpha=0.05$).

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Aínda que o estudo está referido a Galicia, Aragón, Cataluña e Cantabria, este grupo de comunidades autónomas ten o 52% da cota española e o 65% das explotacións leiteiras e, polo tanto, é bastante representativo do conxunto do Estado.

IDENTIFICACIÓN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE

As modificacións introducidas simplifican e melloran a clasificación ELPEN. A combinación entre criterios de clasificación ofrece unha visión das similitudes entre as explotacións españolas e o conxunto das europeas. Os que mellor recollen a diversidade existente son o tamaño e a carga gandeira. Dos 40 posibles tipos de explotación, resultado do cruzamento de ambos os dous criterios, na UE encóntranse 36 e en España 25.

A combinación de tamaño con uso do solo evidencia como se adaptan os sistemas ás condicións de cada zona. A relación entre tamaño e intensificación mostra que as cargas gandeiras e os gastos en cultivos e alimentos por ha son máis altos en España que en Europa. As diferenzas de eficiencia son enormes. No grupo de 2-3 vacas/ha, algunhas explotacións non alcanzan os 1000€/ha e outras superan os 3000 €/ha.

Para validar a tipoloxía excluíuse Suíza, Hungría e Polonia polas súas peculiaridades e aplicouse a análise de compoñentes principais ás 40 variables máis representativas dos sistemas produtivos de España e do resto da UE. Os resultados foron parecidos. Os dous primeiros factores son idénticos (tamaño e resultados económicos unitarios) e dos restantes o único con significación clara é a intensificación. Como os resultados económicos non se coñecen a priori, tamaño e intensificación son os criterios que mellor tipifican os sistemas de produción.

ANÁLISE COMPARATIVA CONSIDERANDO EUROPA COMO UNHA UNIDADE

Considerando toda Europa como unha unidade, clasificáronse as explotacións segundo os criterios de tamaño do rabaño, carga gandeira e uso da superficie forraxeira. Da análise por número de vacas dedúcese que aínda que os resultados en termos absolutos melloran ao aumentar o rabaño, non acontece o mesmo coa eficiencia produtiva. De feito, os custos directos por 100 kg de leite nas de 20-40 vacas son mellores que nas de 200-500 vacas. A marxe neta unitaria é maior nas pequenas explotacións; mais non así o beneficio, debido aos custos de oportunidade.

Na aproximación por carga gandeira, obsérvase que as diferenzas son menores. A similitude de resultados entre o estrato de 1-2 vacas/ha e 3-4 vacas/ha indica que os sistemas extensivos poden obter resultados similares aos dos intensivos. Escoller entre un e outro depende das condicións específicas da zona.

Na análise por uso do solo, as explotacións con beneficio unitario máis alto son aquelas nas que predominan os cultivos forraxeiros, aínda que a súa marxe neta unitaria sexa inferior á das que só utilizan prados, porque os seus custos directos son máis altos.

A aproximación por dimensión da superficie forraxeira é a que ofrece resultados máis claros. As explotacións de menos de 10 ha poden considerarse marxinais, aínda que os seus resultados unitarios sexan relativamente bos. No extremo superior, as de máis de 50 ha son as que teñen rabaños máis grandes e vacas con rendementos máis altos. Aínda que a súa marxe neta unitaria sexa menor, o seu beneficio é superior ao do resto polos seus menores custos de oportunidade. Tamén é maior a súa produtividade do traballo e a produción baseada en forraxes.

ANÁLISE COMPARATIVA POR PAÍSES

O criterio da dimensión distingue claramente os antigos países socialistas, con explotacións de grande tamaño e baixa produtividade, daqueles con pequenas explotacións. O criterio do uso do solo distingue os países en que os prados ocupan máis do 75% da superficie forraxeira (Reino Unido, Irlanda, Holanda e Suíza), de aqueles onde non chega ao 30% (Dinamarca, Hungría, Italia e Suecia). No grupo intermedio está o resto. O criterio de intensificación, excluindo Suecia polas súas condicións climáticas, distingue o grupo con altas cargas gandeiras e elevados gastos en cultivos e alimentos

por ha (España e Italia), outro onde a elevada carga gandeira non supón un gasto alto en alimentos e cultivos por ha (Irlanda e Holanda) e un terceiro cun gasto en alimentos e cultivos por ha próximo aos 1000 €/ha e menos de 2 vacas/ha.

Á marxe da singularidade de Suíza, os mellores resultados en marxe neta corresponden a Irlanda e Austria, malia que os prezos do leite son dos máis baixos. Na retribución do traballo, á marxe de Hungría cuxos resultados son moi baixos, cabe destacar Irlanda e Suecia que alcanzan 22 €/hora e Alemaña e Francia que superan os 16 €/hora. Porén, as diferenzas dentro dun país poden ser maiores que as existentes entre as medias dos distintos Estados. Os resultados españois sitúanse nunha zona intermedia, malia a pequena dimensión das explotacións e da intensificación dos sistemas produtivos.

ANÁLISE COMPARATIVA POR GRUPOS DE PAÍSES

Separáronse os países por grupos e estratos de dimensión do rabaño para evidenciar o nesgo que introducían no conxunto as explotacións de Suíza, Hungría e Polonia. Para España e o resto da UE realizárase unha análise da varianza. A comparación mostra que, salvo para algunha variable irrelevante, as diferenzas son significativas para todas as demais. As explotacións españolas son máis pequenas e os seus ingresos, custos de produción e resultados son inferiores, salvo para o limiar de rendibilidade I, que é significativamente superior ao do resto da UE, malia que as diferenzas non son significativas para a marxe neta por 100 kg de leite.

COMPARACIÓN DAS EXPLOTACIÓNS DENTRO DE CADA GRUPO DE PAÍSES

A comparación anterior é pouco indicativa debido á grande heteroxeneidade das explotacións europeas. Por esta razón, estudouse cada un destes grupos para analizar as diferenzas existentes entre estratos de tamaño dentro de cada un deles.

En España só a produción de leite por explotación e o valor do capital investido presentan diferenzas significativas claramente relacionadas co tamaño do rabaño. No estrato superior (200-500 vacas) tamén existen na produtividade do traballo. Salvo entre os extremos, e non para todas as variables, apenas existen diferenzas entre estratos segundo o número de vacas. As explotacións de menos de 80 vacas teñen uns bos resultados en termos de marxe neta e limiar de Rendibilidade I, pero os seus custos de oportunidade son moi altos, o que explica os seus malos resultados en beneficio e limiar de rendibilidade II.

Entre as explotacións do resto da UE, non hai diferenzas significativas de ingresos nin de custos directos nin de resultados, debido á grande variabilidade que existe dentro de cada estrato. En Suíza, o grupo con mellores resultados é o de 40-60 vacas e en Hungría e Polonia o de 100-200 vacas.

COMPARACIÓN ENTRE ESPAÑA E O RESTO DA UE POR ESTRATOS

Comparadas as explotacións de España co resto da EU para cada un dos estratos, obsérvase que o que diferenza as explotacións españolas das europeas é a base territorial e, polo tanto, os gastos que se derivan do seu menor tamaño, como o maior uso de concentrado e as cargas gandeiras máis altas. Isto non significa que os resultados sexan peores. De feito, a partir de 80 vacas non son diferentes e nos estratos de 40-60 e de 60-80 vacas, os resultados mesmo son mellores. Só nas explotacións de 20-40 vacas, os resultados son significativamente inferiores nalgúns das ratios.

COMPARACIÓN POR TAMAÑO E CARGA DOS ESTRATOS MÁIS REPRESENTATIVOS

Considerando conxuntamente tamaño e intensificación, seleccionáronse as combinacións con maior número de explotacións, tanto para España coma para o conxunto da EDF e de máis interese. No grupo de 20-40 vacas con 1-2 vacas/ha, o máis salientable é a ausencia de diferenzas significativas nos resultados económicos. No grupo de 60-80 vacas e 2-3 vacas/ha, as diferenzas son significativas a

favor das españolas para a marxe neta por 100 kg de leite e para o limiar de rendibilidade I, malia que a relación entre o prezo de leite e o do concentrado é significativamente desfavorable. Por riba das peculiaridades nacionais, o que distingue as explotacións dun mesmo tamaño e a carga gandeira é a incidencia da alimentación. No caso español, cabe destacar o seu elevado custo para uns rendementos lácteos inferiores aos europeos.

COMPARACIÓN EN FUNCIÓN DA MARXE NETA/100 KG

Non existen diferenzas significativas entre as explotacións de cabeza españolas e as da UE en marxe neta e limiar de rendibilidade I, pero as europeas son significativamente mellores en beneficio, limiar de rendibilidade II e retribución do traballo. O que mellor explica a diferenza entre as explotacións de cabeza e cola, en función da marxe neta, tanto en España coma en Europa, é que nas primeiras son significativamente superiores os ingresos totais e menores os seus custos directos. En España, o consumo de concentrado por vaca, o gasto en alimentos e cultivos por ha e o rendimento por vaca son significativamente menores.

As explotacións europeas, tanto nos grupos de cabeza coma de cola, ademais de ser de maior tamaño, teñen menores gastos en alimentos e cultivos por hectárea e rendementos máis altos por vaca que as españolas.

En resumo, as explotacións españolas, tanto de cabeza coma de cola, son menos competitivas que as europeas. Os seus ingresos e custos directos son inferiores e os seus custos de oportunidade máis elevados. Cómpre salientar a inexistencia de diferenzas no consumo de concentrado entre as españolas de cabeza e as da UE de cola.

ANÁLISE COMPARATIVA EN FUNCIÓN DO BENEFICIO/100 KG

Non existen diferenzas significativas entre as explotacións sen perdas de España e da UE na marxe neta, beneficio, custo de oportunidade, custo total e limiares de rendibilidade. Entre as explotacións con e sen perdas da UE non existen diferenzas no consumo de concentrado e no gasto en alimentos e cultivos por ha.

Debido ao peso dos custos de oportunidade, as conclusións parecen máis claras ao utilizar como criterio a marxe neta. As explotacións españolas con beneficio son máis intensivas que as que teñen perdas, na medida en que consomen máis concentrado. Tamén teñen custos máis altos de alimentos e cultivos por unidade de superficie e obteñen rendementos por vaca máis altos, do que se deduce que a superioridade teórica dos sistemas extensivos é menos importante que a boa xestión empresarial. En síntese, o problema das explotacións con peores resultados débese a que tendo uns ingresos inferiores teñen, tamén, uns custos superiores.

APLICACIÓN DA ANÁLISE CLÚSTER

Na análise Cluster tomáronse os factores resultantes da análise de compoñentes principais para agrupar as explotacións. A comparación dos agregados resultantes, tanto para UE coma para España, limitouse aos tres factores identificados como tamaño, rendibilidade e intensificación, tomados dous a dous.

A combinación de dimensión e rendibilidade, os dous factores que explican maior porcentaxe da varianza, permitiu comprobar que en toda Europa existen pequenas explotacións que son capaces de obter unha marxe neta e un beneficio unitarios semellantes ás grandes. Estas explotacións non teñen un prezo do leite superior, pero si uns custos directos máis baixos e unha porcentaxe maior de superficie a prado, así como vacas con rendementos máis altos.

A combinación de dimensión e intensificación mostra que na UE as explotacións grandes e intensivas son as que teñen mellores resultados, con consumos e gastos en alimentos e cultivos máis altos, compensados pola favorable relación entre o prezo do leite e o do concentrado.

A combinación da rendibilidade e intensificación mostra que as diferenzas entre grupos radican na superficie, prezo do leite e custos directos. En España, tanto nesta comparación coma na anterior, as conclusións son pouco claras, debido á variabilidade dentro de cada grupo.

Neste estudo, a análise Cluster non resultou unha ferramenta adecuada debido á grande variabilidade existente nos grupos, nin achegou máis información da xa fornecida pola análise da varianza.

CONCLUSIÓNS

Cos criterios de dimensión e intensificación pode recollerse a totalidade de sistemas produtivos existentes na UE. Superficie e carga gandeira son as variables que mellor sintetizan os ditos criterios.

As diferenzas entre España e o resto da UE son significativas para todas as variables relevantes; mais a comparación entre as explotacións termo medio non significa nada porque existe unha grande diversidade de tipos de explotación. Por outra parte, as diferenzas entre explotacións dentro dun mesmo país poden ser maiores que as existentes entre os termo medio dos distintos países.

Mayor tamaño non significa maior eficiencia. A xestión deficiente impide aproveitar as economías de escala. Con todo, a similitude de resultados entre os estratos de 1-2 vacas/ha e 3-4 vacas/ha indica que a opción entre un sistema intensivo e outro extensivo depende das condicións de cada país e que o sistema pode ser menos importante que unha boa xestión.

A diferenza fundamental entre as explotacións españolas e as europeas é a menor base territorial, do que deriva o maior uso de concentrado e as cargas gandeiras máis altas, aínda que non se observen diferenzas significativas nos resultados unitarios. De feito, só no estrato de 20-40 vacas, as explotacións españolas teñen resultados significativamente inferiores nalgúns ratios.

Tanto nos grupos de cabeza coma de cola, as explotacións europeas teñen menores gastos en alimentos e cultivos por ha e rendementos máis altos por vaca que as españolas, o que se suma ao seu maior tamaño, pois case triplican a súa superficie forraxeira. Como a lexislación ambiental imporá cada vez máis restricións ás prácticas agrarias, a ampliación da base territorial das explotacións deberá ser un obxectivo prioritario para garantir a súa pervivencia.

Taboa 1.

Valores medios para o
conxunto de EDF, España,
UE, Hungría e Polonia

	Total	España	UE-14	Hung +Pol.	Suíza	ES vs. UE
<i>Explotacións</i>	319	68	209	34	8	<i>p (test T)</i>
Número de vacas	157	78	143	432	38	<.0001
Producción de leite (t)	1167	588	1097	2966	265	<.0001
Superficie forraxeira (ha)	145	32	111	604	25	<.0001
Prados (% superficie forraxeira)	55%	67%	55%	29%	78%	0,0176
Venda de leite (€/100kg)	31,8	30,7	32,5	25	52,6	0,0001
Venda de gando (€/100kg)	3,0	2,7	3,1	2,2	5,7	0,2143
Subsidios e axudas directas (€/100kg)	2,0	1,0	2,1	0,8	12,3	<.0001
Ingreso total (€/100kg)	37,6	35,2	38,4	29,9	69,2	<.0001
Ingresos actividade leiteira s/ ingreso total (%)	91%	100%	91%	77%	74%	<.0001
Compra de animais (€/100kg)	0,6	0,5	0,5	0,7	3,7	0,7869
Compra alimentos (€/100kg)	8,1	13,6	6,7	6,2	7,1	<.0001
Gasto cultivos (€/100kg)	1,7	1,0	1,6	3,9	1,2	<.0001
Fuel, enerxía, lubricantes, auga (€/100kg)	1,3	0,9	1,4	1,9	2,3	<.0001
Veterinario, medicinas e inseminacións (€/100kg)	1,6	1,6	1,6	1,3	3,2	0,5228
Seguros e impostos (€/100kg)	0,9	0,8	1,1	0,3	1,5	0,0057
Salarios (€/100kg)	2,1	0,7	2,3	3,9	3,0	<.0001
Contratos (€/100kg)	1,2	0,3	1,6	0,3	2,0	<.0001
Amortizacións (€/100kg)	4,2	2,4	5,0	2,2	8,5	<.0001
Conservación (€/100kg)	1,6	0,9	1,6	2,0	4,5	<.0001
Aluguer cota (€/100kg)	0,4	0,1	0,4	0,02	1,8	0,0018
Arrendamentos (€/100kg)	1	0,7	1,2	0,3	2,0	<.0001
Gastos financeiros (€/100kg)	2,1	0,3	2,7	0,5	8,2	<.0001
Outros gastos (€/100kg)	1,8	0,9	1,9	2,3	4,3	<.0001
Custos directos (€/100kg)	28,8	24,7	29,7	25,8	53,6	<.0001
Custo total de oportunidade (€/100kg)	13,0	26,6	9,8	2,9	26,0	0,0053
Custo total (€/100kg)	41,8	51,3	39,5	28,7	79,6	0,0483
Marxe neta/explotación (€/100kg)	77698	50484	88827	71886	42986	0,0013
Marxe neta ((€/100kg))	8,9	10,6	9	4,2	14,8	0,0554
Marxe neta /ingresos totais (%)	23,8	29,4	23,2	16,8	21,9	0,0037
Beneficio/explotación (000€)	12035	-7209	16399	31731	-22098	0,0093
Beneficio (€/100kg)	-4,1	-16	-0,8	1,3	-11,2	0,0313
Retribución do traballo total (€/hora)	12	8	14	5	10	<.0001
Limiar de rendibilidade I (€/100kg)	21,9	19,8	22,3	20,8	35,3	0,003
Limiar de rendibilidade II (€/100kg)	35	46,5	32	23,7	61,3	0,0125
<i>Prezos</i>						
Prezo do leite (€/100 kg FCM)	31,8	30,7	32,5	25	52,6	0,0001
Arrendamento de terras (€/ha)	294	310	312	63	673	0,9421
Prezo do concentrado (€/t)	201	204	190	184	523	0,0005
Prezo leite/concentrado	1,74	1,52	1,8	1,93	1,05	<.0001
Produtividade traballo (kg FCM/hora)	137	103	161	74	71	<.0001
Produtividade terra (t FCM/ha)	15	21	15	5	10	0,119
Produtividade capital (kg FCM/1000 €)	1821	2094	1721	2181	557	0,0017
Capital/vaca (€/vaca)	5287	3709	5764	3720	12887	<.0001
Rendemento leiteiro (kg/vaca)	7415	6651	7830	6527	6847	<.0001
Consumo de concentrado (t/vaca/ano)	2,420	3,270	2,190	2,580	0,550	<.0001
Leite producido con forraxe (kg/ano)	2648	190	3514	1466	5948	<.0001
Vacas/ha	1,96	2,89	1,87	0,75	1,52	0,0116
Gastos en cultivos e alimentos (€/ha)	1663	3223	1374	503	858	0,0042

Taboa 2.
Explotacións españolas
e da UE con mellor e
peor marxe neta e con
ou sen beneficio

Criterio de clasificación	Marxe neta (€/100 kg)						Beneficio (€/100 kg)			
	Media		Grupo cola (25%)		Grupo cabeza (25%)		Con perdas		Sen perdas	
	España	Resto UE	España	Resto UE	España	Resto UE	España	Resto UE	España	Resto UE
Explotacións	68	209	17	52	17	52	45	113	23	96
Número de vacas	78	143	110 ^{ab}	145 ^a	55 ^b	96 ^{ab}	57 ^b	102 ^b	120 ^b	191 ^a
Produción de leite (t)	588	1097	840 ^{ab}	1138 ^a	376 ^c	702 ^{bc}	389 ^c	796 ^{bc}	978 ^{ab}	1450 ^a
Superficie forraxeira (ha)	32	111	29 ^b	113 ^a	24 ^b	65 ^b	24 ^b	84 ^{ab}	50 ^b	143 ^a
Prados (% Superf. forraxeira)	67%	55%	45% ^b	55%	86% ^a	57% ^b	71% ^a	54% ^b	60% ^{ab}	56% ^b
Venda de leite (€/100kg)	30,7	32,5	28,9 ^b	32,0 ^a	31,8 ^a	33,0 ^a	30,2 ^b	32,7 ^a	31,7 ^{ab}	32,3 ^a
Venda de gando (€/100kg)	2,7	3,1	2,7 ^b	2,7 ^b	4,0 ^a	4,0 ^a	3,3 ^a	2,7 ^a	1,5 ^b	3,5 ^a
Subsidios (€/100kg)	1,0	2,1	0,7 ^b	2,0 ^a	1,6 ^{ab}	2,3 ^a	1,1 ^b	2,3 ^a	0,6 ^b	1,9 ^a
Ingreso total (€/100kg)	35,2	38,4	32,7 ^c	36,7 ^b	37,9 ^{ab}	40,0 ^a	35,2 ^b	38,3 ^a	35,1 ^b	38,4 ^a
% Venda leite s/ingreso total	100%	91%	100% ^a	93% ^b	101% ^a	88% ^b	100% ^a	93% ^b	99% ^a	90% ^b
Compra de animais (€/100kg)	0,5	0,5	0,2 ^b	0,4 ^a	0,7 ^a	0,3 ^{ab}	0,5 ^a	0,5 ^a	0,4 ^a	0,5 ^a
Compra de alimentos (€/100kg)	13,6	6,7	16,0 ^a	7,8 ^c	11,1 ^b	5,8 ^c	13,7 ^a	6,9 ^b	13,3 ^a	6,5 ^b
Gasto en cultivos (€/100kg)	1,0	1,6	1,1 ^{bc}	1,3 ^b	0,8 ^c	1,9 ^a	0,9 ^b	1,6 ^a	1,1 ^b	1,7 ^a
Fuel, enerxía e auga (€/100kg)	0,9	1,4	1,5 ^a	1,5 ^a	0,4 ^b	1,3 ^a	0,9 ^b	1,4 ^a	0,8 ^b	1,3 ^a
Veterinario (€/100kg)	1,6	1,6	1,7 ^a	1,7 ^a	1,5 ^a	1,5 ^a	1,7 ^a	1,6 ^a	1,5 ^a	1,5 ^a
Seguros e impostos (€/100kg)	0,8	1,1	0,4 ^b	1,1 ^a	1,2 ^a	1,0 ^a	0,8 ^b	1,2 ^a	0,6 ^b	0,9 ^b
Salarios (€/100kg)	0,7	2,3	1,0 ^b	4,2 ^a	0,1 ^b	0,9 ^b	0,4 ^c	2,0 ^{ab}	1,5 ^b	2,7 ^a
Contratos (€/100kg)	0,3	1,6	0,2 ^c	2,0 ^a	0,2 ^c	1,1 ^a	0,2 ^c	2,0 ^a	0,5 ^c	1,2 ^b
Amortizacións (€/100kg)	2,4	5,0	3,0 ^b	6,6 ^a	2,2 ^b	3,0 ^b	2,7 ^{bc}	6,6 ^a	1,9 ^c	3,2 ^b
Conservación (€/100kg)	0,9	1,6	1,1 ^{bc}	1,9 ^a	0,6 ^c	1,4 ^{ab}	1,0 ^b	1,8 ^a	0,6 ^b	1,5 ^a
Aluguer cota (€/100kg)	0,1	0,4	0,3 ^a	0,2 ^a	0,1 ^a	0,3 ^a	0,2 ^b	0,5 ^a	0,1 ^b	0,4 ^{ab}
Arrendamentos (€/100kg)	0,7	1,2	0,7 ^a	1,3 ^a	1,0 ^a	1,2 ^a	0,9 ^a	1,3 ^a	0,3 ^a	1,1 ^a
Gastos financeiros (€/100kg)	0,3	2,7	0,4 ^c	3,3 ^a	0,5 ^c	2,3 ^b	0,4 ^c	3,2 ^a	0,2 ^c	2,2 ^b
Outros gastos (€/100kg)	0,9	1,9	1,6 ^a	2,3 ^a	0,6 ^b	1,8 ^a	1,1 ^b	2,1 ^a	0,5 ^c	1,7 ^a
Custos directos (€/100kg)	24,7	29,7	29,2 ^b	35,8 ^a	20,8 ^c	23,9 ^c	25,4 ^{bc}	32,7 ^a	23,2 ^c	26,1 ^b
Custos oportunidade (€/100kg)	26,6	9,8	18,2 ^b	8,2 ^b	58,1 ^a	11,5 ^b	36,2 ^a	11,7 ^b	7,8 ^b	7,5 ^b
Custo total (€/100kg)	51,3	39,5	47,3 ^b	44,0 ^b	78,9 ^a	35,4 ^b	61,6 ^a	44,4 ^b	31,1 ^c	33,6 ^c
Marxe neta/explotación (000€)	50484	88827	20678 ^c	18464 ^c	59506 ^b	113365 ^a	22657 ^b	39649 ^b	104928 ^a	146713 ^a
Marxe neta e/(100 kg)	10,6	9,0	3,6 ^b	1,1 ^c	17,4 ^a	16,4 ^a	10,0 ^b	5,9 ^c	11,8 ^{ab}	12,5 ^a
Beneficio/explotación (000€)	-7209	16399	-38672 ^c	-46437 ^c	-429 ^b	44962 ^a	-29567 ^c	-38558 ^c	36533 ^b	81088 ^a
Beneficio (€/100 kg)	-16,0	-0,8	-14,6 ^b	-7,1 ^{ab}	-40,7 ^c	4,9 ^a	-26,2 ^c	-5,8 ^b	3,9 ^a	5,0 ^a
Retribución traballo(€/h)	8	14	3 ^c	6 ^{bc}	10 ^b	21 ^a	4 ^c	7 ^c	16 ^b	21 ^a
Limiar de rendibilidade I	19,8	22,3	24,6 ^b	29,4 ^a	14,3 ^c	16,0 ^c	19,9 ^b	25,0 ^a	19,7 ^b	19,0 ^b
Limiar de rendibilidade II	46,5	32,0	42,8 ^b	37,6 ^b	72,4 ^a	27,5 ^b	56,1 ^a	36,7 ^b	27,6 ^{bc}	26,6 ^c
Prezo do leite (€/100 kg)	30,7	32,5	28,9 ^b	32,0 ^a	31,8 ^a	33,0 ^a	30,2 ^b	32,7 ^a	31,7 ^{ab}	32,3 ^a
Arrendamento terras (€/ha)	310	312	464 ^b	331 ^b	209 ^c	302 ^{bc}	315 ^a	334 ^a	302 ^a	288 ^a
Prezo do concentrado (€/t)	204	190	202 ^{ab}	187 ^b	214 ^a	196 ^{ab}	203 ^a	191 ^b	206 ^a	189 ^b
Prezos leite/concentrado	1,52	1,8	1,45 ^b	1,78 ^a	1,52 ^b	1,8 ^a	1,51 ^b	1,79 ^a	1,56 ^b	1,82 ^a
Produtividade traballo kg/hora	103	161	116 ^b	181 ^a	71 ^c	136 ^b	81 ^b	152 ^a	146 ^a	171 ^a
Produtividade terra (t /ha)	21	15	35 ^a	22 ^{ab}	13 ^b	12 ^b	18 ^a	13 ^a	25 ^a	16 ^a
Produtividade capital kg/1000€	2094	1721	2525 ^a	1761 ^b	1668 ^b	1673 ^b	1857 ^b	1578 ^b	2558 ^a	1890 ^b
Capital/vaca (€/vaca)	3709	5764	3027 ^c	6292 ^a	4125 ^{bc}	5676 ^{ab}	3853 ^c	6343 ^a	3429 ^c	5083 ^b
Rendemento leiteiro (kg/vaca)	6651	7830	6766 ^b	8041 ^a	5658 ^c	7627 ^a	5979 ^b	7913 ^a	7964 ^a	7733 ^a
Consumo concentrado (t/vaca)	3,270	2,190	3,460 ^a	2,470 ^b	2,510 ^b	1,890 ^c	3,100 ^b	2,200 ^c	3,610 ^a	2,190 ^c
Leite con forraxe (kg/ano)	190	3514	-121 ^c	3152 ^a	834 ^b	3949 ^a	-120 ^c	3558 ^a	797 ^b	3461 ^a
Vacas/ha	2,9	1,9	4,6 ^a	2,6 ^{ab}	2,2 ^b	1,6 ^b	2,8 ^{ab}	1,7 ^b	3,2 ^a	2,1 ^{ab}
Gasto cultivos e alimentos €/ha	3223	1374	6416 ^a	2347 ^b	1621 ^b	961 ^b	2950 ^{ab}	1170 ^c	3757 ^a	1615 ^{bc}

A COMPETITIVIDADE DA PRODUCCIÓN DE LEITE EN GALICIA NO MARCO EUROPEO E ALTERNATIVAS Á SÚA CRISE

Proxecto: PGDITO4RAG50302

Ano de inicio: 2004

Ano de remate: 2006

Investigadores:

Claudio López Garrido,
Orlando Vázquez Yáñez,
Fernando Barbeyto Nistal,
Antoni Seguí Parpal e
Benito Fernández Rodríguez-Arango.

Financiado por: Xunta de Galicia.
Consellería de Innovación, Industria e Comercio

INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS

O leite segue a ser o produto de maior peso económico da agricultura galega. Supón o 32% do producido no Estado español e constitúe o 29,8% da produción final agraria e o 52,5% da produción final gandeira. Non obstante, entre a campaña de 1992/1993 e 2003, o número de explotacións leiteiras de Galicia pasou de 67.938 a 23.616, o que significa unha redución do 65%, entanto a cota láctea total aumentaba un 22,5% e a cota media por explotación pasaba de 22.509 kg a 79.308 kg. A rápida desaparición das explotacións explícase por razóns sociais, como o envellecemento da poboación activa agraria, e por razóns económicas, como a baixa rendibilidade derivada da súa reducida dimensión e a vulnerabilidade do seu sistema produtivo, moi dependente de insumos externos. Por outra parte, a progresiva internacionalización da economía está a xerar unha recolocación da produción agraria mundial en función das vantaxes comparativas. Neste contexto, non basta con coñecer os custos de produción propios, senón que se precisan referencias dos países competidores para descubrir as causas das diferenzas de eficiencia e poder deseñar estratexias que melloren a competitividade.

O proxecto pretende analizar a competitividade das explotacións de leite de Galicia no marco da UE e coñecer as posibilidades de diversificación produtiva para aquelas con futuro incerto, o que se plasma nos seguintes obxectivos: análise comparativa dos resultados técnico-económicos das explotacións galegas de leite de vacún coas de zonas de condicións semellantes (Cornixa Cantábrica), coas de condicións mediterráneas (Cataluña) e coas dos países europeos, análise comparativa dos resultados económicos dos sistemas convencionais de produción de leite cos ecolóxicos, análise comparativa dos resultados económicos das explotacións de carne de vacún e de ovino de Galicia como alternativas á produción de leite.

METODOLOXÍA

CRITERIOS DE SELECCIÓN DAS EXPLOTACIÓNS

A tipoloxía das explotacións de vacún seguirá os criterios de especialización, tamaño, uso do solo e intensificación.

A especialización produtiva define a orientación cuxos ingresos alcancen o 75% do produto bruto total da explotación. Para o tamaño nas explotacións leiteiras, adóptase como criterio o número de vacas, estimado a partir da distribución da cota segundo o MAPA. Para o uso do solo, distínguese entre a dedicación exclusiva da superficie forraxeira a prados e a cultivos. O criterio de intensificación será a carga gandeira que, *a posteriori*, se comparará co custo de cultivos e alimentos por ha.

A partir da anterior tipoloxía, selecciónanse explotación de leite en Galicia, Cantabria e Cataluña-Aragón. A escolla será dirixida a partir dos directorios dos servizos de xestión de explotacións. En Cantabria e Galicia inclúiranse explotacións que sigan un sistema ecolóxico. Será, preferentemente, explotacións que leven contabilidade e procurárase que sexan as mesmas durante os tres anos.

Para as explotacións de vacún de carne, no segundo e terceiro ano, tamén se extrairá información de Cantabria e Cataluña e para ovino de Aragón. A información de vacún e leite servirá para validar o programa EVOHERD para explotacións leiteiras.

RESULTADOS

Aínda non se poden ofrecer resultados da comparación entre orientacións produtivas por non se ter completada a recollida da información de vacún de carne e de ovino nas outras comunidades autónomas. Por outra parte, pénsase ampliar a comparación a outras alternativas ao leite non contempladas no protocolo do proxecto mediante o estudo de casos.

CALIDADE DE VIDA E
ORGANIZACIÓN DO TRABALLO
NAS EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS

Téndose considerado de interese para o proxecto, colaborouse na realización dunha enquisa europea coa EDF sobre a avaliación dos produtores de leite da súa calidade de vida, da organización do traballo nas explotacións e das súas perspectivas de futuro. Participaron 247 produtores de 12 países da UE dos que 31 eran galegos.

A viabilidade das explotacións leiteiras, alén da súa dimensión e resultados económicos, depende tamén da harmonía entre os proxectos profesionais dos seus titulares e as súas aspiracións. A produción leiteira é unha actividade moi exixente no traballo que require a presenza diaria e realízase en condicións frecuentemente duras. A consecuencia é a perda de atractivo para os mozos que en moi pouco número están dispostos a suceder aos pais á fronte do negocio, a escasa creación *ex novo* de explotacións leiteiras en toda Europa e a súa progresiva desaparición, mesmo das ben dimensionadas e rendibles.

A enquisa mostra que, en xeral, os produtores de leite europeos consideran aceptable a súa calidade de vida na que os factores máis importantes son o nivel de renda, a dispoñibilidade de tempo libre e a baixa carga de traballo. A maior dimensión da explotación non sempre implica unha calidade de vida mellor. Italianos e galegos son os que avalían máis negativamente a súa calidade de vida na UE.

Salvo en contados países, fins de semana libres e duración das vacacións anuais distan bastante das aspiracións dos gandeiros, os cales pretenden desfrutar de condicións similares ás dos traballadores doutros sectores. Os galegos son os que mostran un maior grao de insatisfacción por seren os que desfrutan de menos tempo libre.

Os obxectivos prioritarios dos produtores de leite son a redución do custo de produción, a consecución de prezos máis altos, a mellora das condicións do traballo e a redución do tempo dedicado a este. O incremento da produtividade pasa pola mellora da organización do traballo, a adecuación dos edificios e modernización dos sistemas de muxidura e alimentación. A previsión dos investimentos axústase ás liñas marcadas para a produtividade, aínda que o prioritario é a compra de cota, sobre todo en Galicia. En toda a UE, o principal criterio na mecanización é a redución dos investimentos, prolongando a vida útil das máquinas e ampliando a contratación de labores a empresas de servizos.

As deficiencias observadas nas explotacións galegas, e que urxe corrixir, reflicten os problemas da pequena dimensión e son o manexo dos dextectos, o parcelamento da terra e a modernización dos edificios.

Tabao 1.
A avaliación da calidade
de vida por tamaños
e países.

Nº vacas	≤50	50-100	100-200	200-250	250-500	≥500	Total
Italia	4,7	5,8	5,0		5,0		5,5
Galicia	5,8	5,7	4,0				5,6
Polonia	6,0	6,5					6,1
Reino Unido		5,0	5,7	7,7	7,5	7,7	6,5
Francia	6,7	6,9	7,0				6,9
Luxemburgo	7,0	7,0					7,0
Bélxica	6,5	7,3					7,2
Dinamarca		8,0	7,0	7,0			7,5
Suecia		7,5	7,3	8,0	8,0		7,5
Irlanda	8,0	7,5	7,7		7,0		7,6
Alemaña		7,9	7,3	8,5	7,3	8,5	7,6
Holanda	8,0	8,0	7,5				7,7
Total	6,1	6,8	6,7	7,8	7,1	8,0	6,7

Figura 1.

Fins de semana libres
na actualidade e
desexados por países.

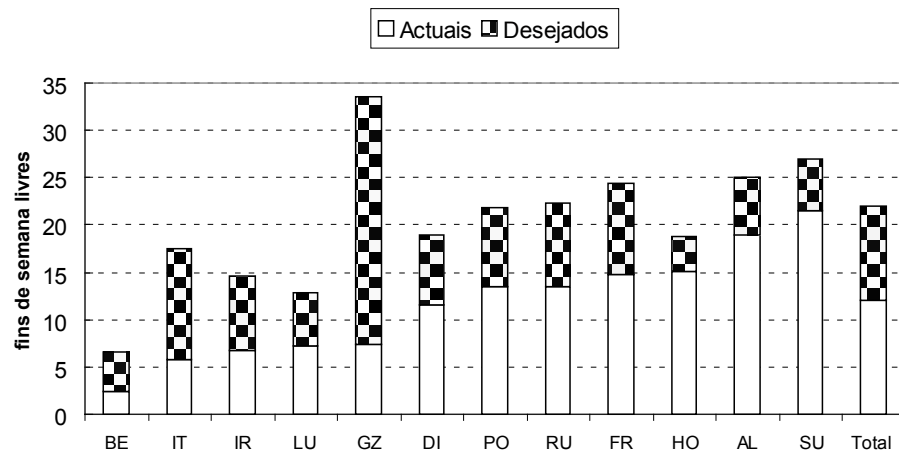


Figura 2.

Vacacións desfrutadas
actualmente e desexadas
(semanas/ano) por países.

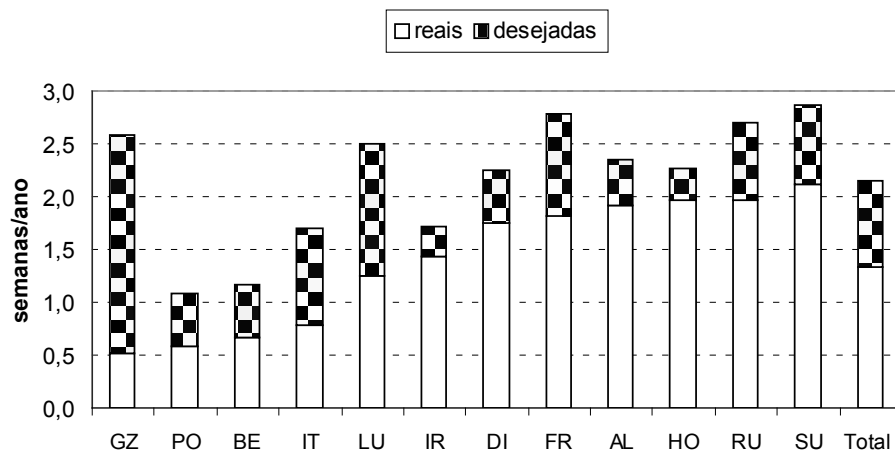
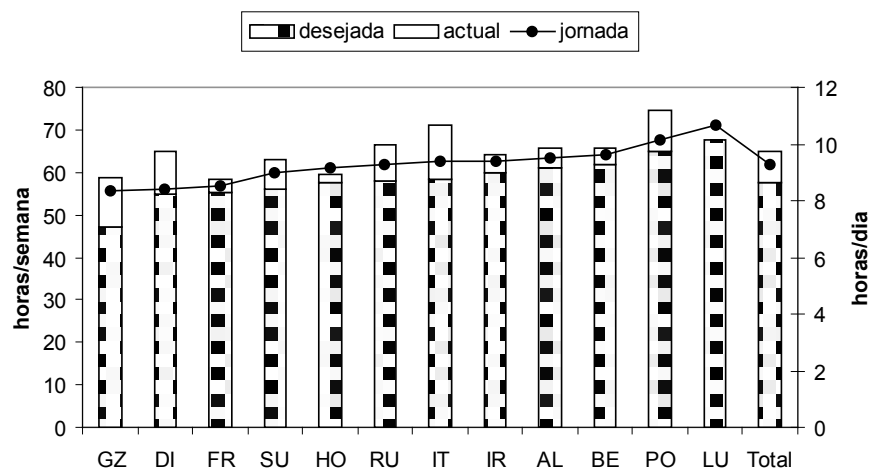


Figura 3.

Carga de traballo actual
e desexada (horas
semana) e xornada
(horas/día) por países





DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN ANIMAL

OLOR E AROMA DOS QUEIXOS DE GALICIA CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN: INFLUENCIA DA CONSERVACIÓN NA ATMOSFERA MODIFICADA

Proxecto: Nº PGDIT02TAL50301PR.

Ano de Inicio: Outubro 2002

Ano de remate: Outubro 2005 (ampliado ata marzo 2006)

Financiado por Xunta de Galicia- Fondos
FEDER_MAC

Investigador responsable proxecto:

J. Ignacio Garabal Sánchez
(decembro 2003-marzo 2006),
Jesús Izco Zaratigui
(outubro 2002-agosto 2003)

Persoas participantes no proxecto:

José Ignacio Garabal Sánchez
Patricia Rodríguez Alonso
Alfredo Taboada Arias
Jesús Izco Zaratigui

Laboratorio de Tecnoloxía de Produtos Lácteos.
Dep. Producción Animal.
Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo,
Juan A. Centeo Domínguez.
Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade
de Ciencias de Ourense, Universidade de Vigo

OBXECTIVOS DO PROXECTO

A elaboración das variedades tradicionais de queixo galego constitúe unha actividade de gran arraigamento social nas comarcas produtoras, achándose actualmente amparadas por denominacións de orixe (Arzúa-Ulloa, Tetilla, Cebreiro e San Simón da Costa), as cales velan pola protección, promoción e autenticidade destes produtos tradicionais. Moitas veces os consellos reguladores das denominacións de orixe teñen dificultade en atopar variables obxectivas que definan un produto dentro dunhas marxes estandarizadas. Por iso, atopar parámetros ou variables ponderables que caractericen un produto é de gran utilidade á hora de definir como debe ser un produto concreto.

O aroma e sabor do queixo é o resultado da acción de encimas sobre a proteína, a graxa, a lactosa e o citrato presentes no leite de partida (McSweeney e Sousa, 2000). Os encimas responsables atópanse de xeito natural no leite (ex. a plasmina), engádense directamente (encimas coagulantes), ou proveñen de microorganismos que están presentes no leite ou que foron engadidos como cultivos iniciadores e/ou adxuntos, ou son contaminantes. Como consecuencia da acción destes encimas sobre a proteína prodúcense péptidos e aminoácidos que contribúen por si mesmos (ex. a prolina contribúe ao sabor doce) ao sabor e aroma do queixo, ou indirectamente a través do seu metabolismo (ex. metionina ou cisteína xeran compostos axofrados característicos do queixo Cheddar, Urbach, 1993).

As características organolépticas do queixo, e xa que logo o perfil dos compostos volátiles, poden variar ao longo de todo o ano, xa que dependen en gran medida da calidade microbiolóxica e composición do leite de partida, a cal, á súa vez, se ve influída por varios factores como a composición (Buchin e col., 1999) e o tipo de pasto (Verdier-Metz e col., 1998). A fabricación de queixos galegos a partir de leite pasteurizado é a tendencia máis frecuente na actualidade, o cal supón unha maior homoxeneización do produto. Con todo, o tratamento térmico do leite leva unha posterior adición de cultivos iniciadores comerciais que implica que o produto elaborado con leite pasteurizado sexa moi diferente do tradicional elaborado con leite cru, debido en parte a que a microbiota é moito máis variada e heteroxénea (Buchin e col., 1998). A diferenza pode deberse tamén a outros cambios fisicoquímicos (Grappin e Beuvier, 1997) e/ou á formación de novos compostos (Ortigosa e col., 2001). Aínda que este feito se observou noutros tipos de queixo, por exemplo Cheddar (Rehman e col., 2000), ningún traballo ou estudo abordou nos queixos galegos a influencia do tratamento térmico no perfil de compostos volátiles característico destes queixos. Dado que as elaboracións tradicionais destes queixos utilizando leite cru están desaparecendo, consideramos este momento moi oportuno para caracterizar un produto tradicional e obter un retrato que sirva como modelo ou "pegada dactilar" do que sería un "produto tipo".

Cofecer a composición en aminoácidos libres presentes nos queixos resulta de gran interese xa que poden contribuír directamente ás características organolépticas do queixo, ou ben indirectamente a través do seu catabolismo a outros compostos aromáticos. Cofécese moito sobre os encimas

proteolíticos responsables da hidrólise da caseína ata péptidos e aminoácidos e a importancia destes últimos no sabor e cheiro do queixo en xeral (Fox e Wallace, 1997), pero só recentemente se empezou a prestar atención no catabolismo dos aminoácidos e a súa transformación ata compostos volátiles responsables do aroma (Engels e Visser, 1997; Smit e col., 2000). Algúns destes aminoácidos demostraron ser índices proteolíticos adecuados en diversas variedades de queixo e xa que logo no noso estudo axudará na caracterización final dos queixos tradicionais galegos.

A posibilidade de poder confeccionar un retrato de referencia podería ser utilizado como unha base científica para protexer o produto fronte a posibles imitacións, así como para avaliar a adecuación do uso de fermentos autóctonos na elaboración destes produtos tradicionais. Por outra banda, os retratos de referencia obtidos poderían ser de utilidade para estudar o efecto provocado por variacións na tecnoloxía de elaboración e/ou conservación do produto.

A produción de queixos galegos supera os 4.000.000 kg anuais, e aumentan considerablemente o número de queixerías industriais. Esta expansión produtiva confírmao o feito de que actualmente o mercado do queixo galego esténdese ata outros países da Unión Europea e ata Estados Unidos. A devandita exportación require sistemas de conservación que manteñan o produto o máis estable posible ata o momento da súa venda ao consumidor. No mercado exterior, cara ao que este sector debe pór as súas miras, é imprescindible a oferta dun produto homoxéneo de alta calidade que poida competir con produtos doutros países con longa tradición queixeira, e por iso, o desenvolvemento dun sistema de conservación en atmosfera modificada que preserve o produto sen alterar significativamente as súas características organolépticas é de alto interese para o sector queixeiro.

A conservación do queixo implica en parte protexelo fronte ao desenvolvemento microbiano, deshidratación e absorción de malos cheiros do ambiente que o rodea (Maniar e col., 1994) intentando manter inalteradas as características organolépticas típicas do produto. Os dous últimos obxectivos poden lograrse coa utilización de envolturas plásticas impermeables. Por outra banda, a utilización de atmosferas modificadas con ausencia de osíxeno (O_2) restrinxen o desenvolvemento de fermentos, mofos e bacterias aerobias, mentres que a presenza de anhídrido carbónico (CO_2) retarda o crecemento dos microorganismos aerobios principalmente (Alves e col., 1996), aínda que tamén foi comprobado o seu efecto funxistático en queixos frescos (Rosenthal e col., 1991). De calquera forma, a efectividade da atmosfera utilizada non só depende da súa composición cualitativa, senon tamén da concentración de CO_2 presente no ambiente (Elliot e col., 1999; Fedio e col., 1994; Mannheim e Soffer, 1996) e da temperatura de almacenamento do queixo (Pintado e Malcata, 2000).

Previo estudo das características presentes nos queixos galegos con denominación de orixe, coa realización do presente proxecto, preténdese avaliar se as condicións estándares de envasado en atmosferas modificadas para produtos lácteos permiten aumentar o período de conservación sen alterar as características organolépticas máis desexables nestes produtos.

ESTUDO DOS COMPOSTOS VOLÁTILES PRESENTES NOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE

Na actualidade non existe unha técnica ideal para a extracción e concentración dos compostos volátiles que constitúen a fracción volátil do queixo, xa que dependendo do método empregado favorecerase a extracción duns compostos ou outros. Para a realización do presente proxecto púxose a punto e optimizouse unha técnica analítica para a extracción e análise dos compostos volátiles presentes nos queixos con axuda dun extractor-concentrador "Purga e Trampa" axustado a un cromatógrafo de gases con detector selectivo de masas. A técnica de "Purga e Trampa" é empregada como técnica de rutina en numerosos laboratorios de investigación, xa que require pouca cantidade de mostra (5–25g), non se necesitan disolventes orgánicos, a extracción e a concentración realízanse nun só paso, posibilita o uso dun patrón interno e o seu límite de detección é moi baixo (Bosset e col., 1995).

ARZÚA-ULLOA E TETILLA

Os grupos químicos maioritarios detectados en queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla con denominación de orixe foron os alcois (77%), cetonas (21%) e aldehídos (1,4%). Tanto ésteres (0,1%) como os compostos hidrocarbonados e axofradados (0,2%) representaron unha baixa porcentaxe respecto ao total de compostos volátiles identificados. Os ácidos graxos (con máis de 4 átomos de carbono)

non foron detectados neste tipo de queixos elaborados con leite pasteurizado. O número total de compostos volátiles detectados na variedade Arzúa-Ulloa con 15 días de maduración (73 compostos volátiles) e en Tetilla con 15 días de maduración (67 compostos volátiles) foi moi similar, aunque suficientes para imprimir a personalidade propia de cada das variedades.

Por compostos, o etanol foi o volátil maioritario (76%) xunto coa 2,3-butanodiona (18%), acetona (2%) e 3-hidroxi-2-butanona e acetaldehído (1,1%).

A ausencia de ácidos graxos, así como de ésteres de ácidos graxos da cadea longa, podería ser indicativa de que os fenómenos de lipólise, neste tipo de queixos con denominación de orixe, son pouco acentuados. Así mesmo detectáronse baixos contidos en aldehídos e alcois da cadea ramificada, comparados cos contidos detectados en queixos de leite cru, o que parecería indicar que a microbiota dos queixos con DOP presenta actividades aminotransferasa pouco acentuadas.

Estes contidos en compostos volátiles poderían relacionarse con algúns dos matices de cheiro e sabor detectados neste tipo de queixos. Así compostos como a 2,3-butanodiona ou 3-hidroxi-2-butanona están asociados con matices a "manteiga", "vainilla" ou "froitos secos", tan frecuentes nos queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla. Pola contra, non se describiron matices a "tostado", asociado con compostos de cadea ramificada, nin tampouco a "rancio" ou "picante", asociados aos fenómenos de lipólise intensa.

SAN SIMÓN DA COSTA E CEBREIRO

En queixos San Simón da Costa e Cebreiro os grupos químicos maioritarios foron alcois (80% e 83% respectivamente), cetonas (9% e 12%), hidrocarburos (7% e 2%) e aldehídos (3% e 1%). Ésteres e compostos axofrados resultaron ser grupos minoritarios dentro do total de volátiles, en tanto que o grupo de ácidos graxos non foi detectado en queixos San Simón da Costa e representou apenas un 0,2% en queixos Cebreiro.

O etanol foi o composto volátil cuantitativamente máis importante tanto no queixo Cebreiro coma San Simón da Costa, seguido do 2-butanol, 2,3-butanodiona e acetona para queixos San Simón da Costa e 2,3-butanodiona, 2-propanol e acetona nos queixos Cebreiro.

O número total de compostos volátiles detectados na variedade San Simón da Costa foi considerablemente superior ao detectado para a variedade Cebreiro (130 compostos volátiles totais fronte a 54 volátiles detectados nos queixos Cebreiro). Esta gran cantidade de compostos volátiles posiblemente sexa o reflexo da maduración máis prolongada e complexa que sofren os queixos San Simón, ao ser sometidos a un proceso de afumado, fronte á variedade Cebreiro que se comercializa con apenas 2 días de maduración.

ESTUDO COMPARATIVO DO PERFIL DE COMPOSTOS VOLÁTILES NOS QUEIXOS ARZÚA-ULLOA E TETILLA ELABORADOS CON LEITE CRU E LEITE PASTERIZADO

Detectamos diferenzas cualitativas e cuantitativas en canto á composición en volátiles presentes nos queixos elaborados con leite cru e leite pasteurizado. As familias químicas de ácidos graxos e ésteres de ácidos graxos detectáronse nos queixos de leite cru (0,3% e 5% respectivamente), mentres que estiveron ausentes (ácidos graxos) ou presentes en moi baixos contidos (ésteres de ácidos graxos 0,1%) nos queixos de leite pasteurizado.

En xeral, o perfil de compostos volátiles dos queixos de leite cru foi máis variado, e os contidos de compostos volátiles foron superiores cando se compararon cos dos queixos de leite pasteurizado. Esta maior variabilidade en compostos volátiles podería ser debida á maior heteroxeneidade da microbiota nativa presente no leite cru, que induciría unha maior diversidade nas rutas metabólicas que dan lugar á formación de compostos de aroma e sabor. Como apuntabamos anteriormente, os fenómenos de lipólise máis intensa detectados nos queixos de leite cru, así como unha maior actividade aminotransferasa dos encimas microbianas nativas do leite cru, son as conclusións máis interesantes obtidas neste estudo, que explicarían, en parte, os diferentes matices de sabor e aroma detectados nos queixos de leite cru e de leite pasteurizado.

Nos queixos de leite cru, a familia química máis importante foi a de alcois (88%) seguida de cetonas (7%). Por compostos, o etanol foi o volátil máis importante desde o punto de vista cuantitativo (78%), seguido de 3-metilbutanol (5%) e acetato de etilo e 2,3-butanodiona (2%).

CONTIDO DE ÁCIDOS ORGÁNICOS NOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE

Como parte deste proxecto de investigación, desenvolveuse un método RP-HPLC (cromatografía líquida de alta resolución, en fase reversa) para a identificación e cuantificación de 11 ácidos orgánicos (acético, butírico, cítrico, fórmico, láctico, orótico, oxálico, pirúvico, propiónico, succínico e úrico), e optimizouse o método de extracción para 5 ácidos orgánicos (pirúvico, acético, cítrico, propiónico, butírico) en mostras de produtos lácteos (Izco & Tormo, 2002).

Os contidos en ácidos orgánicos están intimamente relacionados co tipo de microbiota presente nos queixos, e poden variar ao longo do proceso de maduración en función da dispoñibilidade de nutrientes que poidan ser metabolizados polos devanditos microorganismos. As variedades de queixo galego analizadas presentaron contidos en ácidos orgánicos diferenciados como consecuencia das marcadas diferenzas existentes nos tempos de maduración, suficientes para que os microorganismos poidan orixinar a acumulación ou eliminación de determinados produtos intermediarios como son os ácidos orgánicos.

Como era previsible, o ácido láctico, característico de todos os produtos fermentados, foi o ácido orgánico maioritario nos queixos galegos analizados (Arzúa-Ulloa, Tetilla, San Simón da Costa e Cebreiro). O ácido láctico mostrou contidos medios entre o 80,7% e 70,5% respecto ao total dos ácidos orgánicos estudados. Durante os primeiros días de maduración, as bacterias lácticas máis abundantes son os *Lactococcus* spp, pero a medida que progresa a maduración, estes microorganismos descenden na súa proporción deixando paso aos *Lactobacillus* spp, os cales grazas á súa maior versatilidade fermentativa poden utilizar outras fontes de enerxía cando os azucres maioritarios coa lactosa van desaparecendo. No queixo San Simón da Costa, con 45 a 60 días de maduración, observouse cuantitativamente unha maior variabilidade de ácidos orgánicos, a diferenza do observado nos queixos galegos de curta maduración. A este respecto, destaca a alta concentración relativa en ácido oxálico (11,45 %) observada en San Simón da Costa xunto con cantidades moderadas (entre 5-6 %) dos ácidos acético, cítrico e butírico. Por outra banda, os ácidos acético e fórmico foron máis elevados no queixo Cebreiro con dous días de maduración (15% e 7,7% respectivamente). Estes ácidos orgánicos tamén estiveron presentes no queixo Arzúa-Ulloa con 15 a 30 días de maduración, e Tetilla con 28 días de maduración, pero a variedade Arzúa-Ulloa caracterizouse por mostrar cantidades moderadas de ácido butírico (6,3%), mentres que a variedade Tetilla caracterizouse por cantidades significativas de ácido cítrico (7,1%) respecto ao total dos ácidos orgánicos.

COMPOSICIÓN EN AMINOÁCIDOS LIBRES NOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE

O estudo dos contidos nos aminoácidos libres nas catro variedades dos queixos galegos con denominación de orixe realizouse utilizando un Cromatógrafo Líquido (HPLC) seguindo o método de Van Wandelen e col. (1997), modificado neste estudo. Así mesmo, realizouse a posta a punto dunha técnica de electroforese capilar que nos permitiu realizar a identificación de 11 ácidos orgánicos e 10 aminoácidos de forma conxunta.

Os aminoácidos libres son o produto final dos fenómenos de proteólise que teñen lugar durante a maduración do queixo. Por acción das encimas da flora secundaria e de reaccións non encimáticas, os aminoácidos, substrato de numerosas reaccións catabólicas, son transformados dando orixe a substancias volátiles e substancias sápidas non volátiles. A concentración de aminoácidos libres no queixo en calquera punto da maduración é o resultado neto da liberación de aminoácidos das caseínas, a súa transformación (catabolismo) posterior noutros produtos (ou ata a súa conversión noutros aminoácidos) e, quizais, a súa síntese pola flora presente no queixo.

Os aminoácidos libres detectados nas mostras das 4 variedades de queixos foron: aspártico (Asp), serina (Ser), glutámico (Glu), glicina (Gly), histidina (His), arxina (Arg), treonina (Thr), alanina (Á), prolina (Prol), tirosina (Tyr), valina (Val), metionina (Met), lisina (Lys), leucina (Leu), isoleucina (Ileu) e fenilalanina (Phe).

Desde o punto de vista cuantitativo os aminoácidos máis importantes nos queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla foron lleu (59% e 12,6% para Arzúa-Ulloa e Tetilla respectivamente), Glu (6,3%, 13%), Lys (5,9%, 17%) e Phe (4,9%, 12,2%). Os queixos San Simón da Costa presentaron os contidos máis elevados en lleu (20%), Ser (10,5%), Phe (10,2%) e Val (7,7%). En tanto que na variedade Cebreiro os aminoácidos maioritarios foron Glu (31%), Lys (12%), Prol (10%) e Tyr (6,4%).

Os produtos do catabolismo de aminoácidos libres xogan un papel importante no desenvolvemento do flavor de gran variedade de queixos. Entre as reaccións de degradación que poden sufrir os aminoácidos atópanse reaccións de descarboxilación, desaminación, transaminación, etc., e dan lugar á formación de aldehídos, alcois primarios, aldehídos e alcois da cadea ramificada, ácidos, aminos... Así mesmo, o catabolismo de aminoácidos axofrados (Met, Cys) dá lugar á formación de compostos axofrados, entre outros, dimetilsulfuro, dimetildisulfuro ou dimetiltrisulfuro. En tanto que o catabolismo de Tyr, Trp ou Phe, aminoácidos aromáticos, dá lugar a compostos volátiles como fenois, indol ou escatol.

ESTUDO DA INFLUENCIA DA CONSERVACION DOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACION DE ORIGE EN ATMOSFERAS MODIFICADAS

Os resultados obtidos neste estudo indican que os queixos envasados en bolsas plásticas contendo distintas combinacións de gases inertes (baleiro, 100% CO₂, 50% CO₂-50% N₂, 20%CO₂-80% N₂ e 100% N₂), comportáronse de distinto xeito en función de que as mostras de queixos fosen envasadas enteiras ou en cuñas, para a maioría dos parámetros estudados (reconto microbiolóxico de psicrofílos, mesófilos, mofos e fermentos; concentración de CO₂ e O₂ libre; cuantificación do contido de ácidos orgánicos e aminoácidos por Cromatografía Líquida HPLC, determinación do contido e perfil de compostos volátiles por Cromatografía de Gases PTGC-MS, e análise sensorial efectuado por persoal adestrado). Por outra banda, en cada unha das variedades de queixo DOP ensaiadas, os resultados obtidos reflectiron a gran influencia da atmosfera que rodea os queixos, favorecendo a aparición de novos compostos volátiles, algún dos cales podería estar implicado negativamente no flavor xeral do queixo. As variacións químicas observadas nos queixos en condicións MAP a partir da primeira semana de envasado e detectadas con técnicas analíticas moi sensibles (HPLC, GCMS) poden xustificar as valoracións negativas que obtiveron os queixos sometidos aos paneis de cata destes produtos desde a primeira semana de ensaio. Así, os paneis de cata sempre outorgaron as mellores puntuacións aos queixos controis non envasados e madurados durante un tempo similar ao transcorrido nos queixos en atmosfera MAP. Unicamente a atmosfera a baleiro mostrou un comportamento lixeiramente non negativo ou neutro (principalmente nos queixos con alta maduración), aínda que sempre moi afastada dos resultados obtidos cos queixos control non envasados.

O cheiro e aroma dos queixos de Galicia con denominación de orixe son parámetros ou atributos de calidade definidos polos consellos reguladores. As condicións de conservación MAP empregadas neste estudo non foron as máis adecuadas para manter ou conservar as características organolépticas típicas destes produtos, e por iso se precisa a realización de maiores estudos.

CONCLUSIÓNS

- Os queixos elaborados con leite cru presentaron un perfil de compostos volátiles máis variado, e os contidos dos compostos volátiles foron superiores aos observados nos queixos elaborados con leite pasteurizado.
- Os compostos volátiles, ácidos orgánicos e contidos de aminoácidos libres presentes nas distintas variedades de queixos galegos con DOP, poderían ser empregados para confeccionar un retrato de referencia, o cal podería ser utilizado como unha base científica para protexer o produto fronte a posibles imitacións.
- Os resultados obtidos reflectiron a gran influencia que desempeña a atmosfera que rodea o queixo e a relación de superficie exposta á atmosfera MAP, favorecendo a aparición de novos compostos volátiles. As variacións químicas observadas nos queixos en condicións MAP, empregando técnicas analíticas moi sensibles (HPLC, GCMS) poden xustificar as valoracións negativas que tiveron os queixos analizados polos paneis de cata especializados neste tipo de produtos.
- As condicións de conservación MAP empregadas neste estudo non foron as máis adecuadas para manter ou conservar as características organolépticas típicas destes produtos, e por iso se precisa a realización de maiores estudos.

OBTENCIÓN E CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS DE INTERESE PARA A INDUSTRIA LÁCTEA

Proxecto: INIA Nº RM02-004

Año de Inicio: decembro 2002

Año de remate: decembro 2005

Investigador responsable do proxecto:

J. Ignacio Garabal Sánchez
(decembro 2003 a decembro 2005)

Persoas participantes no proxecto:

Patricia Rodríguez-Alonso

José Ignacio Garabal Sánchez

Alfredo Taboada Arias

Oscar Martínez de Ilárduya Ruíz de Larramendi

Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo

Juan A. Centeo Domínguez

Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade de
Ciencias de Ourense, Universidade de Vigo

Financiado por: Instituto Nacional de
Investigación e Tecnoloxías Agraria e
Alimentaria (INIA).

OBXECTIVOS DO PROXECTO

Os queixos galegos tradicionais (Arzúa-Ulloa, Tetilla, San Simón da Costa e Cebreiro) elaborados con leite cru presentan unhas características organolépticas diferenciadas, fundamentalmente no que a aroma e sabor se refire, moi apreciadas entre os consumidores habituais destes produtos.

A fabricación de queixos galegos a partir de leite pasteurizado é a tendencia máis frecuente na actualidade, e o número de queixerías de carácter industrial ou semi-industrial aumentou considerablemente. Con todo, a pasteurización do leite para a fabricación de queixo é un proceso necesario para evitar riscos sanitarios derivados do consumo destes produtos, sobre todo cando (como sucede xeralmente cos queixos galegos) o seu período de maduración é curto, e para conseguir unha maior regularidade durante a elaboración, e xa que logo nas características dos lotes obtidos. No entanto, a elaboración de queixos nas pequenas queixerías leva implícita unha limitación fundamental: a dificultade que representa a obtención dun produto típico semellante ao tradicional elaborado con leite cru, principalmente no que se refire ás súas características de aroma e sabor.

O tratamento térmico elimina a maior parte da microbiota presente no leite cru, o que fai imprescindible a posterior adición de cultivos iniciadores ou fermentos. Os fermentos comerciais xeralmente atópanse compostos por cepas de bacterias lácticas moi afíns en canto ás súas propiedades; este é un dos motivos polos que o produto elaborado con leite pasteurizado mostra grandes diferenzas con respecto ao queixo tradicional elaborado con leite cru, onde a microbiota é máis variada e heteroxénea. O problema vese agravado se se ten presente o feito de que a diversidade na microbiota do leite cru estase vendo ameazada nos últimos anos como consecuencia da implantación dun manexo máis hixiénico nas explotacións e da conservación por frío.

O equipo investigador solicitante do presente proxecto estudou a microbiota láctica presente no queixo Arzúa-Ulloa de leite cru (Centeno e col., 1996a) e os principais microorganismos da microbiota secundaria (Centeno e col., 1995), e ensaiáronse diversas cepas de micrococcos (Centeno e col., 1996b), lactococcos (Menéndez e col., 1999) e lactobacilos (Menéndez e col., 2000) con vistas ao seu posible emprego na elaboración desta variedade. Así mesmo, realizouse un estudo da microbiota predominante no queixo Cebreiro de leite cru (Centeo e col., 1996c) e ensaiáronse cepas de *E. faecalis* en elaboracións experimentais desta variedade a partir de leite pasteurizado (Centeo e col., 1999). O queixo de Tetilla tradicional foi igualmente caracterizado desde un punto de vista microbiolóxico (Menéndez e col., 2001a), e estudouse a microbiota láctica desta variedade (Menéndez e col., 2001b).

A finalidade do presente proxecto non é outra que a de continuar co labor de caracterización de cepas de bacterias lácticas illadas de producións de queixos galegos de leite cru. A crecente perda de tipicidade podería ser paliada coa utilización nas queixerías de cultivos iniciadores que inclúen cepas de microorganismos illados a partir da microbiota autóctona dos queixos tradicionais. A selección e utilización destes

microorganismos autóctonos contribuirían, xa que logo, á mellora da tipicidade das producións a partir de leite pasteurizado, salvagardando a posibilidade de obtención de queixos con características organolépticas típicas e diferenciadas e reforzando a lexitimidade das denominacións de orixe.

Os obxectivos expostos inicialmente neste proxecto foron:

- 1º Illar cultivos de microorganismos de posible interese tecnolóxico procedentes das catro variedades tradicionais de queixo elaboradas en Galicia (Arzúa-Ulloa, Cebreiro, San Simón e Tetilla).
- 2º Adscribir os diferentes cultivos a xéneros mediante a aplicación de probas fisiolóxicas e bioquímicas convencionais e técnicas moleculares.
- 3º Diferenciar os xenotipos dos cultivos illados, ademais doutros da mesma orixe previamente identificados e caracterizados, dentro de cada xénero mediante técnicas moleculares.
- 4º Adscribir á especie representantes das diferentes cepas de microorganismos.
- 5º Caracterizar, desde unha perspectiva tecnolóxica, as cepas identificadas.
- 6º Crear unha colección de cultivos de interese tecnolóxico para a industria queixeira e unha base de datos coas propiedades destes.

RESULTADOS E CONCLUSIÓNS

Un total de 60 queixos tradicionais galegos elaborados con leite cru e pertencentes ás variedades Arzúa-Ulloa, Tetilla, Cebreiro e San Simón da Costa foron mostreados en distintas localizacións galegas, para ser sometidos a unha análise sensorial, e seleccionar aquelas unidades coas características organolépticas máis típicas e desexables entre as producións de queixos tradicionais. Só os queixos coas mellores características organolépticas (33%) foron separados para illar microorganismos con características tecnolóxicas desexables para a industria láctea.

A diferenza dos queixos fabricados con leite pasteurizado nas queixerías adscritas ás denominacións de orixe, os queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla de leite cru de calidade aceptable en función dos criterios dos consumidores habituais adestrados para a cata presentan un cheiro da codia que se describe como o fermento ou a fariña, unha pasta branda e cremosa, en ocasións friable nos máis maduros, e con presenza moderada de ollos, e un sabor e aroma típicos do leite cru con matices a manteiga débil e, nos máis madurados, a rancio, e cun resaibo lixeiramente amargo.

A diferenza dos queixos fabricados con leite pasteurizado nas queixerías adscritas ás denominacións de orixe, os queixos Cebreiro de leite cru presentan un cheiro a iogur con matices de fermento e afroitado, unha textura friable e granulosa, firme nos queixos máis madurados, e un sabor e aroma a iogur e a manteiga, con notas non lácteas de rancio—picante, afroitado e alcol, e amargo con matices de tostado e rancio—butírico nos máis madurados.

Os queixos San Simón da Costa de leite cru caracterízanse sensorialmente por unha codia de cor ocre con cheiro a fume, por posuír matices de madeira ou queixo fundido, e unha pasta compacta con presenza moderada de ollos mecánicos e de fermentación e de textura firme, elástica e pastosa na boca, con sabor e aroma a fume e manteiga, acompañados de notas de vainilla — froitos secos, rancio—picante e lixeiro amargor.

Unha vez realizados os recontos da microbiota mesófila e halotolerante presente nos devanditos queixos de leite cru, un total de 528 colonias microbianas foron sometidas a un “screening ” por técnicas bacteriolóxicas clásicas (cheiro, cor e morfoloxía das colonias en agar, proba da catalasa, tinguadura Gram, produción de gas), co obxecto de obter cultivos microbianos representativos das mostras de queixos, e ao mesmo tempo obter xéneros de posible interese para a industria láctea (lactobacilos, pediococos, leuconostocs, lactococos, enterococos, micrococos e fermentos).

Puxéronse a punto diversas técnicas moleculares de identificación bacteriana (rep-PCR, PCR-específica) non empregadas ata o momento no Laboratorio de Tecnoloxía de Produtos Lácteos do CIAM ou noutros laboratorios da comunidade autónoma de Galicia para a identificación das seguintes especies de bacterias lácticas: *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus garviae*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus raffinolactis* — *Lactococcus piscium* — *Lactococcus plantarum*, *Lactobacillus* spp, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum* e *Leuconostoc* spp.

As bacterias lácticas constitúen a microbiota predominante nos queixos Arzúa-Ulloa, Tetilla, Cebreiro e San Simón da Costa de leite cru, pertencen a práctica totalidade dos microorganismos illados, desde un punto de vista fenotípico, aos xéneros *Lactococcus*, *Leuconostoc* e *Weissella* e *Lactobacillus*.

Dentro da microbiota halotolerante, as micrococáceas con caracteres fenotípicos correspondentes aos xéneros *Micrococcus* e *Kocuria* representan unha escasa proporción (13%) dos illados de queixos Cebreiro e San Simón da Costa de leite cru, mentres que nos queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla cunha maduración comprendida entre 15 días e 6 meses, os devanditos microorganismos constitúen unha proporción máis importante (arredor do 20%).

Os fermentos constitúen o grupo microbiano predominante dentro da microbiota halotolerante presente no queixo Cebreiro (66%), e atópanse tamén presentes entre os microorganismos mesófilos predominantes. Este feito confirma o papel que estes microorganismos parecen desempeñar na constitución das características organolépticas desta variedade.

Tendo presente que os cultivos con maior interese tecnolóxico non deberían achegar cheiros estraños durante o seu crecemento, optouse por realizar unha proba preliminar de avaliación de cheiros producidos tras o crecemento no leite pasteurizado logo de 24 e 48 horas. Outras probas de caracterización tecnolóxica realizadas sobre os cultivos foron a avaliación da actividade acidificante no leite desnatado, avaliación da actividade proteolítica no leite desnatado, determinación de fraccións nitroxenadas solubles no leite desnatado, avaliación da utilización de citratos no medio agar citrato de calcio e avaliación da produción de diacetilo no leite desnatado, estudo das actividades lipolíticas e proteolíticas exocelulares, estudo dos compostos volátiles reponsables do aroma dos queixos producidos por bacterias lácticas, micrococos e fermentos cultivados no leite enteiro pasteurizado e avaliación da produción de substancias antimicrobianas.

Unha alta porcentaxe dos illados dos queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla son responsables do desenvolvemento no leite enteiro de cheiros típicos a aldehídos e alcois ramificados (tostado) formados a partir de aminoácidos, considerándose esta característica organoléptica indesexable nos queixos de curta maduración.

O cheiro maioritariamente detectado nos cultivos de bacterias lácticas illadas dos queixos Cebreiro e San Simón da Costa no leite enteiro pasteurizado foi a manteiga, e nunha escasa proporción dos cultivos produciu notas predominantes de carácter tostado.

Os cultivos de fermentos investigados, maioritariamente illados do queixo Cebreiro, produciron cheiros non lácteos descritos como fermento–afroitado, mosto–viño, fermento–codia do queixo de leite cru e rancio–picante, atribuíbles á formación de ésteres e metilcetonas e a actividades lipolíticas con liberación de ácidos graxos da cadea curta.

Os cultivos de lactobacilos e lactococos illados dos queixos galegos de leite cru mostráronse débiles produtores de ácido e con escasa actividade proteolítica, máis elevada para o grupo dos lactococos. Algúns lactococos induciron descenso no pH do leite ata valores por baixo de 5,5 logo de 6 h de incubación a 30 °C, nivel de acidificación apropiado para a elaboración de queixo. Logo dos lactococos, o grupo máis acidificante foi o dos enterococos, o que provocou descenso de pH ata valores por baixo de 6,0 logo de 6 horas de incubación.

Unha importante proporción dos lactobacilos e lactococos illados foron capaces de utilizar os citratos, pero só algunhas cepas xeraron cantidades importantes de diacetilo en leite (máis de 100 mg/L). Os contidos máximos en diacetilo–acetoína producidos en leite por algúns lactococos situáronse por enriba de 500 mg/L. Atopáronse as maiores producións para o grupo de lactobacilos en valores superiores a 300 mg/L. O grupo de leuconostocs foi o que xerou as cantidades máis baixas de diacetilo en leite, e non se alcanzaron para ningunha cepa os 100 mg/L.

Os valores máximos de actividade esterase, determinados mediante o sistema API ZYM, detectáronse para 1 lactobacilo e para 2 cepas de enterococos, mentres que as actividades esterase–lipasa máis intensas foron evidenciadas no grupo dos enterococos. As esterases e lipasas das bacterias lácticas poderían, ao ser liberadas logo dunha autólise celular, contribuír á lipólise e, consecuentemente, á constitución do aroma e sabor do queixo.

A actividade arilamidasa ou aminopeptidasa sobre leucina, revelada polo sistema API ZYM, mostrouse moi intensa para a práctica totalidade das cepas ensaiadas, en tanto que só se comprobou unha

actividade valina aminopeptidasa de máxima intensidade para algúns lactobacilos e lactococos. As actividades aminopeptidasa menos frecuentes e intensas foron as exhibidas sobre a cistina. As aminopeptidasas das bacterias lácticas favorecen a liberación de aminoácidos a partir dos que se poden formar compostos de aroma e sabor no queixo, e poden ademais actuar como axentes eliminadores de péptidos amargos.

A maioría das cepas investigadas mostraron actividades β -galactosidasa; o interese da actividade β -galactosidasa nas bacterias lácticas radica no feito de que a caseína atópase glicosilada e a liberación dos azucres facilitaría unha proteolise máis efectiva.

Puxéronse a punto diversas técnicas de análise química instrumental (PT-GCMS, HPLC e CE) non empregadas ata o momento no Laboratorio de Tecnoloxía de Produtos Lácteos do CIAM ou noutros laboratorios da comunidade autónoma de Galicia para a análise de queixos e de cultivos en leite de microorganismos de interese tecnolóxico.

As cepas de bacterias lácticas seleccionadas en función dos resultados de caracterización preliminar producen en leite pasteurizado compostos volátiles asociados ao aroma dos queixos, sendo os máis importantes: etanol, 3-metilbutanol e 2-butanol dentro do grupo de alcois; acetona, 2-butanona e 2,3-butanodiona (diacetilo) dentro do grupo de cetonas; acetaldehído e 3-metilbutanal dentro do grupo de aldehídos; ácido acético entre os compostos ácidos; e sulfuro de dimetilo dentro dos compostos axofrados. Os fermentos seleccionados caracterízanse pola produción de elevadas concentracións de ácidos graxos no leite enteiro, e os máis abundantes son acetato de etilo, propionato de 2-metiletilo e butirato de 3-metilbutilo, ademais das altas cantidades de disulfuro de dimetilo.

As cepas de maior interese tecnolóxico illadas no presente proxecto de investigación estudáronse conxuntamente cunha selección de 25 cepas illadas dos queixos galegos durante o período 1990-95 pertencentes á colección de cepas do CIAM e que foran empregadas con éxito en diferentes elaboracións experimentais de queixo.

Do total de 40 cepas de bacterias lácticas seleccionadas en función dos resultados de caracterización preliminar, unicamente 1 lactococo produciu compostos antimicrobianos activos fronte a dúas cepas indicadoras de enterococos, mentres que 19 cepas inhibiron o crecemento dun indicador de *Lb. buchnerii* e 32 presentaron actividade fronte a unha cepa indicadora de *Cl. tyrobutyricum*. A produción de compostos antimicrobianos como bacteriocinas pode interpretarse como positiva pensando na posible inhibición de microorganismos patóxenos e alterantes; no entanto, as cepas de bacterias lácticas dos cultivos iniciadores poderían competir entre si e inhibirse unhas a outras como consecuencia da liberación destes compostos, o que motiva a necesidade de realizar futuros ensaios de inhibicións cruzadas entre estes microorganismos.

En xeral, as cepas microbianas illadas durante a realización deste proxecto mostraron peores aptitudes tecnolóxicas que aquelas illadas durante o período 1990-95 pertencentes á colección de cepas do CIAM. Esta perda de aptitude tecnolóxica podería estar motivada pola redución da diversidade microbiana nas explotacións leiteiras.

Co obxecto de garantir a seguridade dos cultivos de potencial interese para a industria láctea procedeuse a avaliar as posibles resistencias a antibióticos e a presenza dos determinantes de virulencia máis característicos (produción de hemolisina, DNAsa, termonucleasa).

Cento e un dun total de 107 cepas de queixos de leite cru mostraron resistencias a un ou varios de os 19 antibióticos testados (ampicilina, oxacilina, penicilina G, cefalotina, espectinomicina, gentamicina, kanamicina, neomicina, estreptomina, vancomicina, eritromicina, clindamicina, lincomicina, tetraciclina, ofloxacina, cloranfenicol, furazolina, rifampicina e bacitracina). Os perfís de resistencia determinados para as cepas de lactococos, enterococos, estafilococos, micrococos foron diferentes dos exhibidos por lactobacilos e leuconostocs. Todas as cepas ensaiadas de enterococos (7 cepas), estafilococos (8 cepas), micrococos (5 cepas) e lactococos (46 cepas), foron sensibles a ofloxacina, rifampicina e bacitracina, diferenciándose estes microorganismos na súa susceptibilidade á ampicilina, penicilina (lactococos e enterococos sensibles), cefalotina, eritromicina, cloranfenicol (micrococos, estafilococos e enterococos sensibles). Por outra banda, todos os lactobacilos (19 cepas) e leuconostocs (22 cepas) foron resistentes a vancomicina e sensibles a ampicilina, xentamicina, neomicina, clindamicina, lincomicina, eritromicina, tetraciclina, rifampicina e bacitracina. As resistencias a antibióticos son atributos xeralmente indesexables nos microorganismos destinados

á elaboración de alimentos. Moitas das resistencias aos antibióticos que posúen as bacterias lácticas son de orixe intrínseca, aínda que a presenza de determinantes de resistencia antibióticos extrínsecos non deben ser excluídas. A presenza de cepas multirresistentes entre as bacterias obxecto do presente estudo podería interpretarse como unha consecuencia de tratamentos antibióticos abusivos no sector gandeiro.

Soamente se apreciou unha hemólise parcial ou de tipo α nos cultivos en agar sangue de 5 lactococos, 6 lactobacilos, 2 leuconostocs e 3 enterococos, non ofrecendo ningunha das cepas de enterococos un resultado positivo α proba de hidrólise de ADN en agar DNAsa.

De acordo con estes resultados non parece haber contraindicación preliminar para o emprego de calquera das cepas como compoñentes de fermentos; a limitación principal para o seu uso industrial semella radicar nas múltiples resistencias a antibióticos, aínda que moitas destas resistencias son constitutivas de orixe intrínseca.

En función dos resultados obtidos no presente proxecto, procedeuse a realizar unha selección final de cepas de bacterias lácticas que poderían ser entregadas á industria con vistas á súa posible inclusión como compoñentes de cultivos iniciadores ou adxuntos para a elaboración de queixos galegos. *Lactococcus lactis* acidificantes (4 cepas), *Lactococcus lactis* aromáticos (4 cepas); *Lactobacillus paracasei* (4 cepas) e enterococos (4 cepas). Non parece adecuado seleccionar cepas de leuconostocs, dado o seu pobre crecemento en leite, o seu carácter heterofermentativo obrigado e o feito de que non presentan ningunha propiedade tecnolóxica de interese que non se atope mellor expresada noutros grupos.

Os resultados obtidos neste traballo confirman ademais a importancia da realización de ensaios de resistencia a antibióticos para a selección de microorganismos seguros destinados á preparación de fermentos que se van utilizar na elaboración de queixos e outros alimentos.

RESPOSTA CELULAR DA GLÁNDULA MAMARIA ANTE A INFECCIÓN

Proxecto: XM-04-1998

Ano de inicio: 2004

Ano de remate: 2005

Investigadores:

José Eugenio Rey Fernández

Financiado por: XUNTA DE GALICIA

ANO: 2004

EXPERIMENTO: CONSERVACIÓN DE ORGANISMOS AUTÓCTONOS DE POTENCIAL INTERESE PARA A INDUSTRIA LÁCTEA

OBXECTIVOS:

- Revivificar os cultivos de microorganismos procedentes das mostraxes realizadas desde 1983 ata a actualidade e de potencial interese para a industria láctea.
- Verificar a correcta adscrición dos diferentes cultivos, o xénero e especie mediante a aplicación de probas fisiolóxicas, bioquímicas convencionais e técnicas moleculares.
- Realizar unha preservación dos cultivos microbianos con técnicas e metodoloxía apropiados á especie microbiana particular.
- Crear unha colección de cultivos autóctonos de potencial interese tecnolóxico para a industria láctea e unha base de datos coas propiedades destes.
- Implementar un programa de aseguramento da calidade para o control, exame e custodia da colección.

ANO: 2005

EXPERIMENTO: MICOPLASMAS NAS GANDERÍAS DE VACÚN DE LEITE EN GALICIA

OBXECTIVOS:

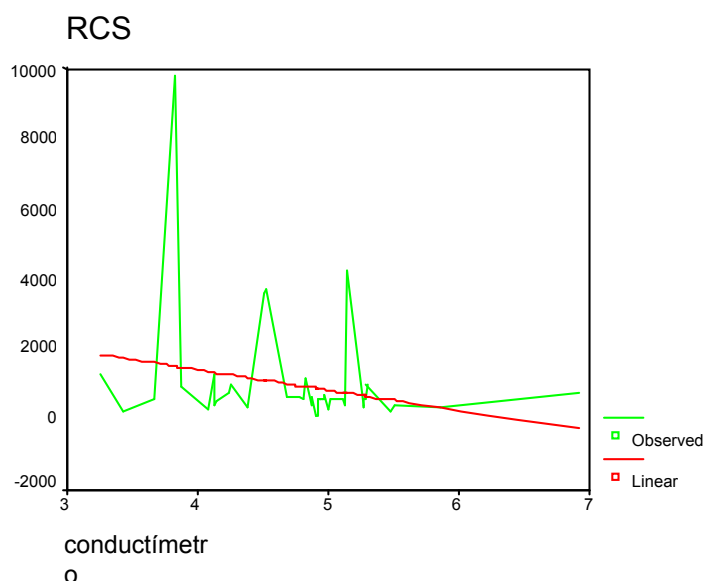
- Valorar a infección nas cortes leiteiras da comunidade.
- Obter a frecuencia de *Micoplasmas* spp como axente provocador de mastite.
- Comparar os diferentes métodos analíticos en prol dunha campaña de control.

RESULTADOS PARCIAIS, DISCUSIÓN E CONCLUSIÓN

Co fin de determinar as incidencias dos sistemas de diagnose preventiva para avaliar as infeccións que se producen na glándula mamaria utilizando sistemas automáticos de muxidura, realizáronse unha serie de controis en diferentes explotacións.

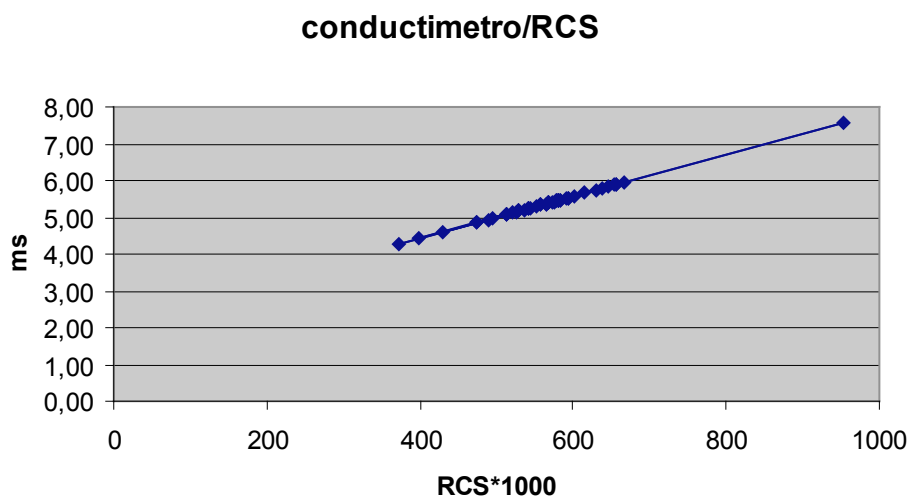
Como norma tecnolóxica establecida, nas salas de muxidura colócase un dispositivo electrónico que determina a condutividade eléctrica do leite. De acordo a este parámetro tómanse decisións sobre a muxidura do animal ao excluír o leite sospeitoso. Desgrazadamente o valor determinado pola condutividade eléctrica non é fiable cando existe posibilidade de mastite, e as lecturas dos condutímetros non se correlacionan cos recontos de células somáticas (RCS). Este feito pódese observar no gráfico nº 1, nun seguimento de mamite nunha granxa con 115 animais onde se detectaron por RCS 10 animais con mastite subclínica e clínica.

Gráfico 1.



No caso dunha granxa de similares características que a anterior, no que o RCS non detectou vacas con mastite, a correlación entre o conductímetro e o recuento de células si existe (gráfica 2)

Gráfico 2.



Esta disparidade no control da presenza de casos subclínicos ou clínicos fai que o muxidor non confíe plenamente nestes sistemas. No CIAM estase a traballar nun sistema que achega datos máis similares aos RCS, baseado na aglutinación de células sobre un fondo escuro, que é susceptible de codificar electronicamente e que, polo tanto, se poderá reflectir nos sistemas automáticos.

Nestes controis previos atopamos unha explotación cunha forte infección por *Mycoplasmas bovis*. É a primeira vez que se informa dunha mamite provocada por esta especie en Galicia. Esta explotación atópase en Portomarín (Lugo), e veuse afectada no 80% do seu gando en produción. A diagnose fíxose polas técnicas de inmunoperoxidasa (kits comerciais), e por identificación tras a sementa e o crecemento en medios específicos. Ao ser o primeiro caso, ou podendo existir posibilidade de focos infecciosos encubertos, suscitouse un proxecto ante o INIA, pero o organismo de avaliación considerou que o proxecto só proporcionaría información práctica de interese local e non unha innovación científica destacable. Os micoplasmas (*Mycoplasmas agalactia*) atópanse na lista da OIE e calquera sospeita da súa posible presenza debe ser estudada.

MANEXO DO RABAÑO LEITEIRO PARA A PRODUCCIÓN EFICIENTE DO LEITE. DETERMINACIÓN DA UREA NO LEITE PARA A VALORACIÓN DO EQUILIBRIO NUTRITIVO DA RACIÓN

Proxecto Nº SC00-086.

Ano de inicio: 2000

Ano de remate: 2003

Investigador principal:

Antonio González Rodríguez

Colaboradores:

Carlos Cadórniga Valiño

M^a Cruz López Díaz e

Orlando Vázquez Yáñez

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

- Desenvolver sistemas de produción de leite, utilizando a maior porcentaxe de recursos producidos na explotación, principalmente pradeiras de gramíneas e trevo branco e unha baixa suplementación de concentrados ou alimentos comprados e cun alto rendemento por animal.
- Poñer a punto o contido de urea no leite como ferramenta de diagnóstico do equilibrio da ración en vacas leiteiras de Galicia.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

A pradeira pastada é a fonte máis barata de nutrientes para as vacas de leite e debe formar a base dos sistemas de produción animal, e proporcionar ademais unha imaxe aceptable dos produtos animais aos consumidores europeos. Esta fonte de alimentación pode ser competitiva xa que é posible unha ración equilibrada cun adecuado uso de suplementación de ensilado e a baixa achega de concentrado, obter altas producións de leite por vaca.

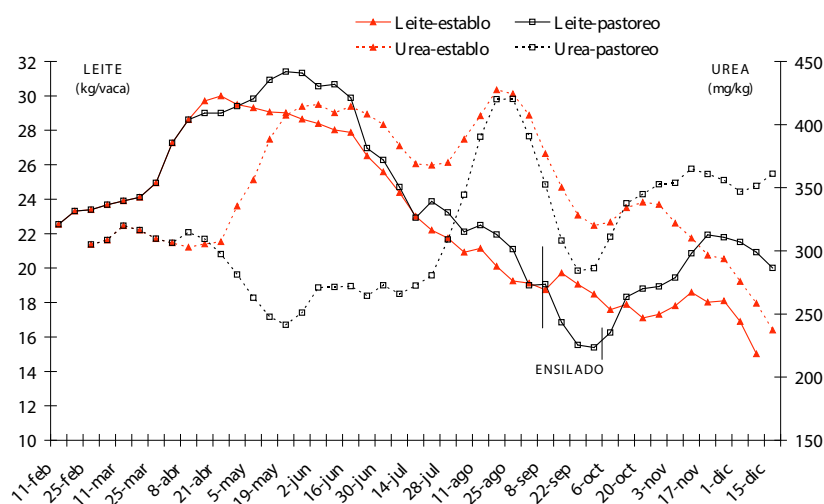
Os sistemas coas vacas en pastoreo producen máis de 7.200 litros con só 1.500 kg de concentrado. Isto supón uns 200 g de concentrado por kg de leite, a metade das explotacións intensivas galegas.

O factor máis determinante para a rendibilidade destes sistemas adoita ser o manexo da explotación por parte do gandeiro que debe maximizar a inxestión de MS de pasto de calidade pola vaca, ao tempo de facer unha alta utilización do potencial da pradeira pastada.

No proxecto valoráronse dietas para vacas a partir da eficiencia na utilización do nitróxeno e da enerxía, así como as súas respostas na produción e calidade do leite e dos seus efectos na reprodución. Estudáronse distintas racións baseadas nas forraxes (pastoreo, silo de herba e silo de millo) e suplementadas con concentrados, que fornecen ás vacas diferentes contidos en proteína e enerxía fermentable en rume.

Gráfico 1.

Produción de leite na
corte e pastoreo (6970 e
7200 litros) e os contidos
de urea respectivos



Empregamos un dos parámetros máis estudados durante os últimos dez anos como é o contido de urea no leite. O seu gran interese reside en que é un bo indicador de que a ración está equilibrada pola súa relación co metabolismo da proteína do rume.

A urea é un dato analizable de modo sinxelo mediante os métodos actuais, simultaneamente á análise da proteína e graxa no leite; e tras os primeiros resultados deste proxecto, incluíuse de forma rutineira nos boletíns das análises de leite en tanque realizados polo Laboratorio Interprofesional de Leite (LIGAL) e nos datos que proporciona o Control Leiteiro para identificar variacións entre vacas.

O coñecemento ou contido de urea no leite permite controlar a composición da ración, o que afecta a produción e ao parecer a fertilidade dos animais, reducir os custos da ración utilizando mellor os nutrientes e reducir unha excesiva excreción de nitróxeno, o que pode supoñer un risco ambiental.

Ademais dos sistemas ensaiados en Mabegondo, realizáronse medicións de urea no leite en tanque e en vacas individuais de 22 explotacións comerciais galegas, tanto en estabulación como en pastoreo, o que constatou o interese da técnica de urea no leite desde o punto de vista práctico. A través de visitas sistemáticas, auxiliadas por técnicos do LIGAL e de COREN en Ourense, dispúxose de forma regular e ininterrompida dos datos e das mostras de pasto, ensilados e de leite, ao mesmo tempo que tiñamos as producións individuais de vacas proporcionadas polo Control Leiteiro de Galicia. Confirmouse a alta relación entre o nivel de urea no leite e o metabolismo da proteína da vaca leiteira. Determinouse un rango de niveis de urea de referencia para as vacas leiteiras das explotacións de Galicia. Esta ferramenta de diagnóstico dá a posibilidade aos técnicos de corrixir de modo inmediato a formulación de racións.

Unha parte do proxecto centrouse na endocrinoloxía, coordinado por M^a Cruz López Díaz, puxo a punto a técnica de cultivo de hepatocitos, células da hipófise e a detección de IGF-I. Estudouse o papel fisiolóxico *in vitro* dos niveis altos de urea e dos catabolitos estroxénicos na regulación da secreción hipofisaria das hormonas luteinizante (LH) e de crecemento (GH). Así como o catabolismo estroxénico e produción dos factores do crecemento (IGF-I) en fígado san baixo diferentes cargas ureoxénicas e en fígado afectado de dous procesos patolóxicos frecuentes no gando vacún: infiltración da graxa e fasciolose.

Tabla 1.
Valores aconsellables
de urea no leite

Nivel de urea (mg/kg)	Menor de 150	150 a 300	Mayor de 300
Situación	Nivel baixo	Nivel aconsellable	Nivel alto
Motivo	Excesiva enerxía Falta de proteína Proteína moi indegradable	Ración equilibrada	Falta enerxía Faltan carbohidratos Exceso de proteína Proteína moi degradable
Xeito de actuar	Revisar a ración Reducir o uso de cereais Usar silo de herba ou herba verde Reducir o silo de millo ou herba seca Pódense usar alimentos con proteína degradable como glute feed ou torta de soia	Ración equilibrada	Revisar a ración Aumentar o uso de cereais Usar silo de millo Reducir o contido de proteína na ración Baixar o uso de alimentos con proteína moi degradable

CONCLUSIONES

Galicia necesita utilizar eficientemente os seus recursos propios para ter custos competitivos en calquera sistema de produción de leite utilizado para cubrir a cota da explotación. Avógase polos sistemas en pastoreo, máis sostibles e acordes coas limitacións ambientais, que poden facer un alto uso das forraxes, pradeiras e millo principalmente, cun baixo nivel de compra de suplementos, e racionalizar o uso de concentrado na explotación, onde é posible unha alta produción por vaca sendo economicamente rendible.

Faise un especial esforzo en cuantificar os principais factores técnicos destes sistemas en pastoreo, e determinar a produción e oferta de pasto de calidade, a inxestión da materia seca e a taxa de substitución do concentrado e a posibilidade da carga gandeira, para cubrir os requirimentos do rabaño e facer unha boa administración do alimento dispoñible na explotación.

Dada a importancia da alimentación nas explotacións de leite, é interesante un medio que nos permita identificar e corrixir de modo rápido posibles erros no racionamento das vacas. O contido de urea no leite é un bo indicador do correcto manexo da proteína e da enerxía para mellorar a formulación das racións, o que permite a xeralización do seu uso como ferramenta de diagnóstico.

MELLORAR A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE NA UNIÓN EUROPEA INCREMENTANDO A CONFIANZA NO PASTOREO DE PRADEIRAS

Proxecto Europeo (GRAZEMORE)
UE (QLRT-2000-02111)

Ano de inicio: 2001

Ano de remate: 2004

Investigador principal:
Antonio González Rodríguez

Colaboradores:
Orlando Vázquez Yáñez e
Julio López Díaz

Financiado por: UE V Programa Marco

OBXECTIVOS

- Elaborar un sistema eficaz orientado aos produtores de leite do Arco Atlántico da Unión Europea que lles permita tomar as decisións correctas para optimizar a proporción de pasto na dieta. As súas fases:
 - Desenvolvemento dun modelo predictivo para o crecemento do pasto.
 - Realizar un modelo para a inxestión do pasto nas vacas de leite en pastoreo.
 - Integrar os modelos nun sistema de apoio de decisión para usar nas granxas de leite.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os sistemas de produción de leite que confían no pastoreo de forraxes, ofrecen un alto número de beneficios económicos, de saúde animal e ambientais. Para incrementar a utilización de tales sistemas dentro da UE, puxémosnos de acordo os principais centros de investigación en pastoreo das rexións do Arco Atlántico Europeo (Irlanda do Norte, Inglaterra, Francia, Holanda e Suecia), que comparten o mesmo interese do CIAM para realizar un proxecto de investigación que se chamou Grazemore (máis pastoreo). A través da simulación, calcúlanse valores proxectados de crecemento e inxestión de pasto e de produción de leite en vacas ao longo da estación de pastoreo, o que xera unha importante información para o manexo do pasto das parcelas e do rabaño. Desde 2005 dispónse dunha primeira versión cun programa de ordenador que contén un Sistema de Apoio (DSS) para a toma de decisións nas explotacións de leite de Europa.

Antes de executar a simulación débense engadir ao programa datos meteorolóxicos e información do rabaño. O programa permite o funcionamento de escenarios 'que pasará se...', dando a liberdade aos usuarios para ver o resultado das entradas de variables como a aplicación de fertilizante ou a cantidade de concentrado sobre a produción de pasto e o rendemento en leite. Ata pode verse o efecto das condicións climáticas adversas.

Consiste na interacción de dous modelos que se validaron usando datos independentes dos centros de investigación para a produción de leite e de pasto. O modelo de crecemento da forraxe foi desenvolvido para nove lugares do noroeste de Europa e require datos anuais de clima (T^a , choiva, radiación), predí o crecemento do pasto cun erro medio normalizado de menos do 10%. Achegáronse medias climáticas de 10 anos das principais zonas leiteiras galegas e datos dos ensaios de fertilización e de pastoreo realizados no CIAM.

O modelo de inxestión da forraxe ten en conta as necesidades do rabaño, considerando a produción esperada e o resto da ración que o gandeiro estableceu para as súas vacas. Na súa validación usouse un conxunto de datos de 208 rabaños europeos. A integración dos modelos levouse a cabo no DSS, os resultados da súa validación están relacionados cos obtidos para os dous modelos independentes, e mostráronse grandes diferenzas entre granxas para o modelo de crecemento de forraxe. Isto implica que o programa final pode ser mellorado facendo maior énfase nas complexas interaccións planta-animal dos sistemas en pastoreo.

Na comparación das explotacións galegas coas do resto de Europa e coas do centro experimental (CIAM), aínda sendo todas explotacións que confían no pastoreo, atopamos que cunha produción uns 25 litros de leite obtidos na primavera de 2004, baseados nunha inxestión total duns 15–20 kg de MS por vaca, hai un notable déficit de MS procedente do pastoreo, só uns 5 kg de MS/vaca, nas explotacións galegas como podemos ver na Figura 1.

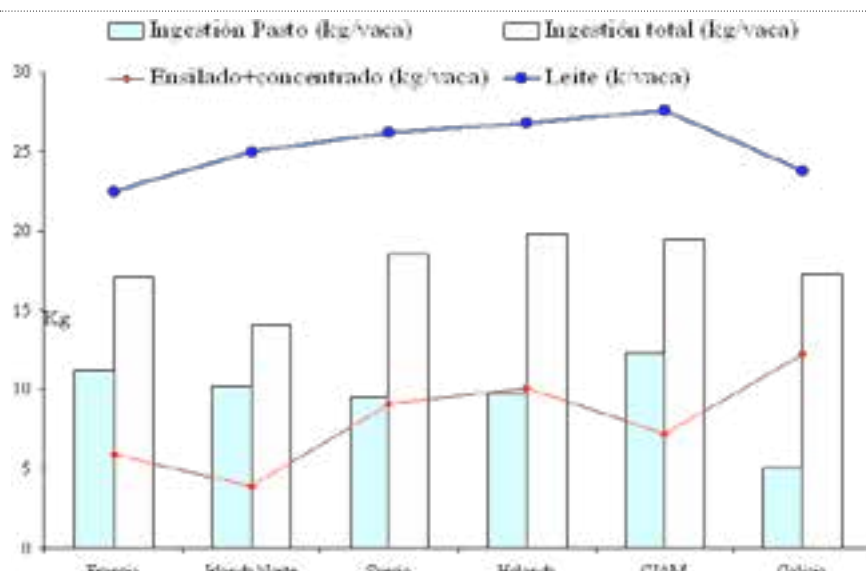
Máis grave é aínda constatar que o resto da ración corresponde principalmente a alimentos comprados, mestura e concentrado, e só unha menor proporción ao ensilado de herba ou millo son producidos na explotación.

CONCLUSIÓN

Os resultados permiten predicir o efecto dos principais factores do crecemento do pasto e das necesidades do rabaño, para poder determinar o óptimo manexo no pastoreo.

As grandes diferenzas en resposta entre as granxas de distintos países suxiren unha adaptación do programa ao manexo do pastoreo específico en cada país.

Figura 1.
Inxestión de materia
seca total e de pasto
por vaca en diversas
explotacións europeas



AVALIACIÓN DA EFICACIA DOS SISTEMAS SUSTENTABLES DE PRODUCCIÓN DE LEITE A TRAVÉS DA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIONS E DE METODOLOXÍAS PRÁCTICAS DE ESTIMACIÓN DA INXESTIÓN DE NUTRIENTES NAS EXPLOTACIÓNS COMERCIAIS DE GALICIA

Proxecto RTA2005-00204-00-00

Ano de inicio: 2005

Ano de remate: 2007

Investigadores:

Investigador principal:
Antonio González Rodríguez.

Colaboradores:
Orlando Vázquez Yáñez e
Julio López Díaz.

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

- Comparación de métodos de estimación da inxestión de materia seca en vacas de leite en pastoreo.
- Estimación da inxestión total de nutrientes en vacas leiteiras mediante a análise das feces.
- Aplicación dun método sinxelo para determinar a inxestión de forraxes adecuado nas explotacións comerciais.
- Validación de resultados obtidos nas leiras do proxecto Grazemore, un sistema de soporte de decisións europeo para a análise de sistemas de pastoreo en Galicia .

RESUMO

Este proxecto propón ensaios para o estudo dos factores que condicionan o equilibrio da ración na nutrición das vacas e na valoración das súas dietas, tanto na corte como en pastoreo, ao longo de toda a lactación. Estúdanse métodos de estimación da inxestión da materia seca en vacas de leite en pastoreo para cubrir o desafío de axustar os sistemas de pastoreo tradicionais e poder planificar novas estratexias de manexo da explotación.

Como novidade, o CIAM realizará a estimación da inxestión total de nutrientes en vacas leiteiras mediante a análise das feces, utilizando espectrografía de absorción atómica e o uso de alcanos, que podemos contrastar con métodos sinxelos para o seu uso adecuado ás explotacións comerciais e validar resultados do proxecto europeo Grazemore.

Trátase de realizar unha mellor planificación deste sistema de soporte de decisións europeo para a análise de sistemas de pastoreo e a súa aplicación a Galicia.

Un obxectivo a longo prazo sería o de reverter a tendencia á intensificación que se observa nas explotacións galegas e confiar máis nos sistemas produtivos baseados nos recursos da explotación.

CONTRIBUCIÓN DOS FERMENTOS AO DESENVOLVEMENTO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DAS QUEIXOS GALEGOS DE CURTA MADURACIÓN

Proxecto: RTA2005-00222

Ano de inicio: 2005

Ano de remate: 2007

Investigadores:

CIAM:

José Ignacio Garabal Sánchez

Cristina I. Fernandez Otero

Patricia Rodríguez Alonso

Raquel Lage Varela

Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade de
Ciencias de Ourense, Universidade de Vigo:

Juan A. Centeno Domínguez

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

Os estudos sobre os fermentos presentes nos queixos galegos son practicamente inexistentes. Os datos limítanse aos recontos deste grupo de microorganismos nos queixos de leite cru (Compaire 1965; Centeno e col., 1994; Quinto e col., 1994 e Menéndez e col., 2001). En traballos recentes realizados polo noso grupo de investigación (Proxecto INIA RM 02-004) comprobáronse para queixos galegos de boa calidade e de curta maduración, descritores de cheiro e aroma como fermento, fariña de panadería, rancio ou leite cru (queixos Tetilla e Arzúa-Ulloa) e lévado, afroitado, rancio-picante, mosto fermentado, alcohol ou disolvente (queixos Cebreiro). Moitos destes matices parecen estar en relación directa coas actividades encimáticas dos fermentos presentes nestes produtos. De feito, os fermentos atopáronse entre a microbiota halotolerante predominante do queixo Cebreiro e tamén se atoparon formando parte da poboación halotolerante nos queixos Tetilla e Arzúa-Ulloa. Os matices de cheiro orixinados por cultivos destes microorganismos en leite enteiro describíronse como: axofrados (metabolismo da L-metionina), afroitados (ésteres), mosto-viño (metil cetonas), codia do queixo de leite cru, rancio-picante (ácidos graxos) ou manteiga (diacetilo) como nota láctea predominante.

A partir dos queixos tradicionais illouse unha ampla gama de fermentos, pero aínda non se coñece ben cal é a función que desempeñan en asociación con outros microorganismos implicados nos procesos fermentativos ou madurativos. Por este motivo o papel que xogan as poboacións mixtas de microorganismos na formación do aroma e sabor típicos dos queixos está sendo obxecto na actualidade de numerosas investigacións. Recentemente apuntouse que os fermentos contribúen á maduración do queixo a través das súas actividades lipolíticas e proteolíticas (Addis e col., 2001; Corbo e col., 2001; Pereira-Dias e col., 2000), sendo directamente responsables da formación de compostos aromáticos con limiares de percepción moi baixos, como ésteres ou metilcetonas. Igualmente observouse que cando os fermentos se cultivan no leite ou se desenvolven en queixos modelo en asociación con bacterias pode verse potenciada a síntese de diferentes compoñentes de aroma e sabor (compostos axofrados volátiles, alcohois e ésteres, aldehídos, cetonas, etc.). Aínda que os fermentos fermentadores da lactosa, como *Kluyveromyces* ou *Dekkera anomala* (responsable en ocasións de inchazóns en calladas), son escasas, numerosas especies son capaces de utilizar os ácidos láctico e cítrico (Besancon e col., 1992; Roostita e Fleet, 1996; Corbo e col., 2001), o que favorece o seu crecemento e posibilita a formación dalgúns compostos de aroma (etanol, ácido propiónico, diacetilo).

Coa realización deste proxecto iniciado en decembro 2005 preténdese aumentar os coñecementos sobre o papel que poden desempeñar os fermentos na constitución das características organolépticas dos queixos galegos de curta maduración, posto que ata o momento actual os estudos desenvolvidos centráronse fundamentalmente nas bacterias lácticas.

RESULTADOS PARCIAIS

Co obxecto de seleccionar os distintos tipos de fermentos presentes nos queixos galegos de leite cru de curta maduración empregáronse medios xerais para fermentos (PDA agar), así como medios máis selectivos adicionando rosa de bengala, cloranfenicol e/ou ácido láctico. Con esta estratexia pretendemos obter unha maior variabilidade de microorganismos levaduriformes evitando ter que explorar un alto número de microorganismos.

Aínda que este proxecto se atopa en fase de realización, estamos confirmando a elevada incidencia dos fermentos nos queixos galegos de curta maduración (títulos medios entre $4,75 \times 10^6$ e $4,64 \times 10^6$ ufcg), o cal confirma resultados previos e nos permite vaticinar o posible papel que estes microorganismos poidan desempeñar na maduración e características organolépticas destas variedades de queixos galegos de curta maduración.

Illamos un total de 193 fermentos, os cales serán identificados e caracterizados desde un punto de vista tecnolóxico. Empezáronse a estudar as características de crecemento e actividades fermentativas, proteolíticas e lipolíticas, mediante métodos simples e ben establecidos: crecemento a 30°C e 10°C; crecemento en medios líquidos (caldo MYGP e leite tornasolado) e en medios sólidos (agar PDA, agar citrato de Simmons, agar leite; agar caseinato-goma arábica, etc.) e crecemento en presenza de 10% e 15% de cloruro sódico en caldo MYGP e agar PDA. Todas estas probas permitirán realizar a selección daqueles cultivos máis interesantes para posteriores probas de caracterización tecnolóxica.

Co obxecto de asegurar a viabilidade dos cultivos para posteriores estudos, estase procedendo á súa liofilización e á súa conservación nos distintos medios e distintas condicións de temperatura (4°C, -20°C, -80°C).

Talvez a primeira propiedade de interese dos fermentos en queixería que se deba mencionar é o carácter psicrotrófico de moitas cepas, capaces de crecer a baixas temperaturas de maduración da maioría dos queixos (Corbo e col., 2001). Tal e como se indica na Táboa 1, unha alta proporción dos illados obtidos foron capaces de desenvolverse a baixas temperaturas ($10 \pm 1^\circ\text{C}$), en altas concentracións salinas (10%-15% NaCl), metabolizar citrato e presentaron actividade proteolítica. Estes resultados non son estraños se temos presente que estes microorganismos presentan unha alta adaptación ás condicións ambientais (valores baixos de pH, concentracións altas de cloruro sódico, presenza de lactatos como fonte de carbono, etc.) (Bonnarme e col., 2001; Marcellino e col., 2001). O 67% dos nosos illados foron capaces de desenvolverse nun medio que contíña citratos como única fonte de enerxía e unha alta proporción deles (20%) evidenciaron unha actividade acidificante ao producirse un cambio de cor do indicador presente no medio de cultivo. Por outra banda, o 37% dos fermentos mostraron actividade proteolítica en agar leite, evidenciada pola formación de halos de hidrólise. A actividade caseinolítica relacionouse coa presenza dunha proteasa de parede e de peptidasas intracelulares, e suxeriuse que a contribución dos fermentos como microorganismos proteolíticos na maduración do queixo depende da súa susceptibilidade á lise celular (Leclercq-Perlat e col., 2000; Kumura e col., 2002).

Táboa 1.
Características do
crecemento, actividades
fermentativas e
proteolíticas dos fermentos
illados a distintas
temperaturas de incubación

		Nº (%) colonias desenvolvidas ás temperaturas de incubación	
		30° C	10° C
Caldo MYGP		193 (100,0)	178 (92,2)
Caldo MYGP 15% NaCl		165 (85,5)	151 (78,2)
Agar	PDA 15% NaCl	95 (49,2)	27 (14,0)
	PDA 10% NaCl	129 (66,8)	129 (66,8)
Citrato-Simmons (Actividade acificantes)		130 (67,3) 26	
Hidrólise de caseína (halos en agar-leite 10%)		72 (37,3)	

Ata o momento actual coa axuda dun micrométodo bioquímico comercial (Remel, USA) investigouse a filiación de especie en 110 illados, e resultou un perfil de identificación aceptable en 55 (50%) dos illados, cuestionable ou moi raro en 35 (31,8%) e perfís descoñecidos en 20 (18,2%). En total obtivéronse espécimes pertencentes a 24 especies diferentes. O baixo poder identificativo do test comercial empregado, posiblemente sexa debido a que a maioría dos micrométodos bioquímicos comerciais están deseñados principalmente para a identificación de espécimes de orixe clínica e non alimentaria. Como parte deste proxecto, proximamente poñeranse a punto diversas técnicas moleculares de identificación (rep-PCR, RFLP, PCR-específica), as cales serán de gran axuda para posteriores estudos e, ademais, permitirán verificar a idoneidade destes micrométodos.

CONCLUSIÓN

- Confirmouse a elevada incidencia dos fermentos nos queixos galegos de curta maduración.
- Confirmouse que os fermentos illados presentan unha alta adaptación ás condicións ambientais, presentes habitualmente nas queixerías.
- Os micrométodos bioquímicos rápidos comerciais non son os máis adecuados para a identificación dos fermentos presentes nos alimentos.

PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NOVA COAS RAZAS RUBIA GALEGA, HOLSTEIN-FRISIAN E O SEU CRUZAMENTO

Proxecto: SC 97.08

Ano de inicio: 1997

Ano de remate: 2000

Investigadores:

CIAM:

Lorenzo Monserrat Bermejo
Juan A. Carballo Santaolalla
Teresa Brea Fríos
Carlos Gómez-Ibarlucea

Facultade Veterinaria de Lugo:

Luciano Sánchez García
Antonio Igrexas Becerra
Branca Fernández Pérez
Alejandro Fernández Fernández
Manuel López Luaces
Carmen Calvo Santalla
Javier López Viana
Beatriz Sánchez Fernández

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

1. Estudo económico de variables que afectan a produción e calidade da canal e da carne de vacún menor do tipo cebón.
 - 1.1 Efecto da idade de sacrificio, 18 vs. 24 meses, e castración en machos de raza Rubia Galega (RG) e Holstein Frisian (HF).
 - 1.2 Efecto da ración de acabado e raza en machos castrados de dous anos de idade.
 - 1.3 Efecto da idade de sacrificio, 24 vs. 30 meses, e duración do acabado en machos castrados de raza RG.
 - 1.4 Características diferenciais da carne de cebón coa de vaca engraxada.
2. Modelización do crecemento e rendemento potencial dos machos cruzados de RG por HF.
 - 2.1 Definir o desenvolvemento corporal dos machos cruzados RG x HF.
 - 2.2 Describir a curva potencial de crecemento.
 - 2.3 Medir a eficiencia alimenticia para a produción dun determinado tipo de canal.

RESULTADOS

1. ESTUDO ECONÓMICO DE VARIABLES QUE AFECTAN A PRODUCCIÓN E CALIDADE DA CANAL E DA CARNE DE VACÚN MENOR DO TIPO CEBÓN.

1.1. Efecto da idade de sacrificio, 18 vs. 24 meses, e castración en machos de raza RG e HF

Os animais sacrificados a 24 meses permaneceron 105 días máis en pastoreo e subministróuselles 75 días máis herba ensilada que os sacrificados a 18 meses de idade. A carga gandeira e os días de pastoreo e consumo de ensilado foron os mesmos en ambas as dúas razas para os castrados e enteiros de igual idade.

O consumo de pensos concentrados durante o acabado de tres meses en cebadeiro foi similar, oscilando entre 336 e 353 kg, mentres que o consumo de silo de millo foi maior nos cebóns sacrificados a 24 meses que nos sacrificados a 18 meses (786 vs. 718 kg en RG e 904 vs. 659 kg en HF). O índice de conversión de UFC/kg peso vivo foi sempre máis favorable en enteiros que en castrados (6,5 vs. 8,2 a 18 meses e 9,7 vs. 10,0 a 24 meses en RG) e (6,2 vs. 7,6 a 18 meses e 6,6 vs. 7,8 a 24 meses en HF). O consumo total de pensos concentrados (campo máis cebadeiro) foi maior nos cebóns de 24 meses que nos de 18 meses, excepto nos castrados HF que consumiron máis os de 18 que os de 24 meses (989 vs. 900 e 935 vs. 839 en RG enteiros e castrados, e 1146 vs. 900 e 931 vs. 948 en HF enteiros e castrados).

A rendibilidade de castrar os machos Rubios Galegos para sacrificalos a 18 meses parece desaconsellable: i). Os enteiros dan canais máis pesadas, con porcentaxes maiores de carne e menores de óso e graxa que os castrados (Táboa 1), sen que exista incremento nos gastos de produción, xa que as diferenzas entre eles débese, case exclusivamente, ao seu distinto índice de conversión das UFC en kg de peso vivo, ii) non hai diferenza na calidade organoléptica da súa carne que o xustifique (Táboa 1) e iii) non hai diferenzas na composición en ácidos graxos e nos índices nutricionais da graxa intramuscular (Táboa 2).

Táboa 1.
Peso e características
da canal e da carne dos
machos de raza rubia
galega. Efecto da idade
de sacrificio e castración

IDADE	18 meses			24 meses			Sign. idade	
SEXO	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrados	Sig	Ente	Cast
Peso nacemento (kg)	46.7±5.25	48.0±5.26	n.s	52.0±4.00	46.3±6.64	n.s	n.s	n.s
Peso sacrificio (kg)	649±41.6	580±49.6	**	810±40.6	680±46.7	***	***	***
Idade sacrificio (d)	551± 5.35	550± 6.77	n.s	736±3.86	739±4.40	n.s	***	***
CANAL: Peso (kg)	376±18,1	317±27,2	***	478±17,4	377±31,5	***	***	**
Conformación (1)	9,3±1,25	8,3±0,95	n.s	10,4±2,07	8,6±1,06	*	n.s	n.s
Engraxamento (2)	5,6±1,62	5,1±0,38	n.s	5,1±0,38	5,0±0,00	n.s	n.s	n.s
Carne %	78,4±1,87	73,9±1,63	***	79,4±1,16	74,7±1,77	***	n.s	n.s
Graxa %	4,8±1,27	7,5±1,41	**	4,6±0,70	7,3±1,98	**	n.s	n.s
oso %	16,8±0,70	18,5±0,58	***	15,9±0,87	18,0±1,08	**	+	n.s
CARNE: Dureza 24h. (kg)	6,9±2,13	6,5±1,35	n.s	6,9±1,74	6,4±1,50	n.s	n.s	n.s
Perda Cocción 24h	29,3±4,67	27,3±4,12	n.s	29,1±3,19	24,6±4,34	*	n.s	n.s
CRA (%)	25,1±1,60	24,5±2,48	n.s	23,7±0,85	23,6±2,28	n.s	n.s	n.s
Auga (%)	75,9±0,65	74,6±0,93	*	75,5±1,65	73,6±1,10	*	n.s	+
Cinzas (%)	1,2±0,15	0,9±0,37	n.s	1,1±0,03	1,1±0,40	+	n.s	n.s
Proteína (%)	21,2±0,87	21,3±0,72	n.s	21,5±0,90	21,2±0,67	n.s	n.s	n.s
Graxa (%)	1,4±0,66	2,7±1,39	*	1,5±0,58	3,9±1,84	**	n.s	n.s
COR: (24H) L. Toracis L.*	35,7±3,23	33,9±1,49	n.s	36,9±1,70	36,3±2,29	n.s	n.s	+
a	16,5±2,72	16,9±1,73	n.s	20,4±0,65	21,1±3,88	n.s	**	+
b	9,4±2,19	9,1±1,88	n.s	12,9±0,71	12,8±2,70	n.s	**	+
Graxa Subc. (24h) L*	62,8±2,96	60,1±3,90	n.s	61,9±4,21	60,0±3,38	n.s	n.s	n.s
a	7,5±4,87	5,6±1,91	n.s	8,7±2,38	5,6±2,52	*	+	n.s
b	12,7±3,21	14,6±1,66	n.s	12,7±2,09	14,9±2,63	n.s	n.s	n.s

Nivel Significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A rendibilidade de castrar os machos RG para sacrificalos a 24 meses de idade parece moi dubidosa, xa que depende de que as diferenzas en calidade organoléptica e en composición da graxa respecto da dos enteiros (Táboa 1 e 2) supoña unha revalorización da súa canal por enriba do 26,8% para que puidese compensar o seu menor peso (101kg: 478 vs. 377kg) respecto da dos enteiros, xa que os gastos de produción son similares.

O sacrificio dos cebóns RG a 24 meses no canto de 18 meses supuxo un aumento do peso da canal do 27% nos enteiros (376 vs. 478kg) e do 19% nos castrados (317 vs. 377kg) mentres que o incremento en unidades gando maior por ano no rabaño foi do 8,9% (1,56 vs. 1,70 UGM), considerando en ambos os dous casos unha unidade ligada de 1 vaca 0,8 becerros e 0,15 xovencas, máis a parte do tempo de vida do cebón que corresponde en cada caso. Isto supón diminuír a carga gandeira a 8,21% fronte ao 19 ou 27% do incremento no peso da canal por hectárea. Parece xa que logo interesante considerar o sacrificio dos cebóns RG a 24 meses de idade.

Táboa 2.
Composición e índices
nutricionais da graxa dos
machos de raza rubia
galega: efecto da idade de
sacrificio e castración

IDADE	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
SEXO	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrados	Sig	Ente	Cast
C 8:0	0.021±0.04	0.02±0.003	n.s.	0.03±0.02	0.02±0.002	n.s.	n.s.	n.s.
C 10:0	0.11±0.02	0.11±0.01	n.s.	0.11±0.02	0.11±0.02	n.s.	n.s.	n.s.
C 12:0	0.13±0.02	0.13±0.02	n.s.	0.10±0.01	0.12±0.02	n.s.	+	n.s.
C 13:0	0.02±0.004	0.02±0.005	n.s.	0.02±0.006	0.02±0.004	n.s.	n.s.	n.s.
C 14:0	2.18±0.48	2.19±0.36	n.s.	1.78±0.25	2.18±0.26	*	n.s.	n.s.
C 14:1 (cis-9)	0.60±0.19	0.66±0.20	n.s.	0.56±0.18	0.67±0.20	n.s.	n.s.	n.s.
C 15:0	0.87±0.15	0.81±0.07	n.s.	0.71±0.05	0.84±0.12	*	*	n.s.
C 16:0	16.44±2.25	15.97±1.44	n.s.	15.42±1.16	17.24±0.53	**	n.s.	n.s.
C 16:1 (cis-9)	4.49±0.86	4.98±0.63	n.s.	4.43±0.76	4.84±0.67	+	*	n.s.
C 17:0	2.08±0.27	1.96±0.15	n.s.	1.79±0.06	1.98±0.16	*	n.s.	n.s.
C 17:1	1.81±1.21	2.45±0.31	n.s.	1.81±0.95	2.16±0.18	n.s.	n.s.	*
C 18:0	36.67±7.09	33.18±3.64	n.s.	33.10±2.46	34.05±2.91	n.s.	n.s.	n.s.

Táboa 2.
Composición e índices
nutricionais da graxa dos
machos de raza rubia
galega: efecto da idade de
sacrificio e castración

IDADE	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
	SEXO	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrados	Sig	Ente Cast
C 18:1		19.06±8.50	23.68±1.94	n.s.	22.68±1.07	24.85±1.80	*	n.s. n.s.
C 18:2 (cis-9)		6.30±2.12	5.48±2.13	n.s.	6.60±1.44	3.68±0.92	***	n.s. +
C 18:2 (trans-9)		0.13±0.02	0.15±0.03	n.s.	0.13±0.03	0.12±0.02	n.s.	n.s. n.s.
C 18:3		3.23±1.16	2.60±0.73	n.s.	4.18±1.05	2.73±0.72	*	n.s. n.s.
C 19:0		0.03±0.007	0.025±0.01	n.s.	0.025±0.02	0.02±0.002	n.s.	n.s. n.s.
C 20:0		0.11±0.04	0.12±0.009	n.s.	0.12±0.01	0.11±0.02	n.s.	n.s. n.s.
C 20:1		0.59±0.27	0.74±0.14	n.s.	0.67±0.14	0.72±0.21	n.s.	n.s. n.s.
C 20:2		0.25±0.16	0.28±0.17	n.s.	0.19±0.05	0.24±0.13	n.s.	n.s. n.s.
C 20:3		1.14±0.48	0.84±0.40	n.s.	1.12±0.27	0.76±0.26	*	n.s. n.s.
C 20:4		3.35±1.06	2.77±1.15	n.s.	3.98±0.72	2.16±0.95	**	n.s. n.s.
C 20:5		0.11±0.02	0.71±1.62	n.s.	0.12±0.02	0.09±0.03	*	n.s. n.s.
C 24:0		0.22±0.40	0.06±0.07	n.s.	0.11±0.08	0.24±0.39	n.s.	n.s. n.s.

ÍNDICES
NUTRICIONAIS

MUFA	25.97±9.63	31.87±2.55	n.s.	29.60±1.30	32.58±2.32	*	n.s.	n.s.
PUFA	14.51±3.88	12.85±3.86	n.s.	16.31±2.87	9.78±2.48	**	n.s.	+
SFA	59.51±9.51	55.28±4.21	n.s.	54.08±2.68	57.64±3.01	*	n.s.	n.s.
MUFA/SFA	0.46±0.18	0.58±0.07	n.s.	0.55±0.04	0.57±0.06	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/SFA	0.25±0.08	0.24±0.08	n.s.	0.30±0.07	0.17±0.05	**	n.s.	+
MUFA+PUFA/SFA	0.71±0.22	0.82±0.13	n.s.	0.85±0.09	0.74±0.09	*	n.s.	n.s.
PUFA/MUFA	0.87±0.99	0.41±0.14	n.s.	0.55±0.11	0.30±0.08	***	n.s.	+
C18:2/C18:3	1.99±0.50	2.07±0.44	n.s.	1.63±0.46	1.38±0.33	n.s.	n.s.	**

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo)

A rendibilidade de castrar os machos HF para sacrificarlos a 18 meses non parece aconsellable, polas razóns exposta na raza RG, aínda que aquí pode haber dúbidas xa que son menores as diferenzas (Táboa 3) no peso da canal (48 kg) e nas porcentaxes de carne (2.9%), óso (1.1%) e graxa (1.8%), e existen diferenzas na composición da graxa (Táboa 4).

Táboa 3.
Peso e características
da canal e da carne dos
machos de raza holstein
frisian: efecto da castración
e idade de sacrificio

	18 meses			24 meses			Sign. idade	
	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrados	Sig	Ente	Cast
Peso Sacrificio (kg.)	555±36.8	475±42.9	***	740±49.5	733±43.6	n.s	***	***
Idade Sacrificio (d)	551±4.7	557±10.5	n.s	739±7.89	807±20.4	***	***	***
CANAL: Peso (kg.)	274±22.7	226±22.2	**	385±22.5	362±24.3	n.s	***	***
Conformación (1)	5.0±1.87	5.0±0.00	n.s	5.0±1.87	5.0±0.00	n.s	n.s	n.s
Engraxamento (2)	4.4±0.54	4.4±0.63	n.s	4.0±0.89	5.4±0.89	*	n.s	n.s
Carne %	73.6±0.69	70.7±1.24	**	74.3±0.45	70.1±2.85	*	+	+
Graxa %	5.5±0.39	7.3±0.85	**	6.9±0.52	9.9±2.69	*	**	**
Óso %	20.9±0.51	22.0±0.67	*	18.8±0.57	20.1±0.91	*	***	n.s
CARNE: Dureza 24h. (kg)	6.4±1.35	6.3±1.43	n.s	5.6±1.14	4.7±0.66	n.s	n.s	+
Perda Cocción 24h	30.9±3.20	23.8±5.16	*	27.0±2.31	25.9±3.40	n.s	+	n.s
Auga (%)	75.7±0.53	74.6±0.49	**	74.5±0.82	70.9±2.77	*	*	*
Cinzas (%)	1.1±0.02	1.1±0.04	n.s	1.1±0.05	1.0±0.04	**	n.s	**
Proteína (%)	21.4±0.23	21.1±0.89	n.s	20.6±0.69	19.7±0.72	+	+	*
Graxa (%)	1.6±0.72	2.7±1.01	+	3.5±0.49	8.0±3.34	*	**	**
COR: (24H) L. Toracis L*	38.3±1.31	39.3±1.81	n.s	36.4±3.34	36.6±3.59	n.s	n.s	+
a	16.9±1.18	17.2±1.71	n.s	17.1±0.76	20.3±2.09	+	n.s	*
b	10.9±0.73	11.5±0.02	n.s	9.8±0.54	12.9±1.60	*	*	n.s
Graxa Subc. (24h) L*	62.7±1.83	65.5±0.79	*	60.7±4.38	60.2±3.76	n.s	n.s	*
a	5.8±1.23	6.4±1.26	n.s	6.2±3.25	4.6±2.47	n.s	n.s	n.s
b	10.8±1.29	11.7±2.62	n.s	10.1±2.51	15.3±0.70	**	n.s	*

Táboa 4.

Composición e índices
nutricionais da graxa dos
machos de raza holstein
frisian: efecto da idade de
sacrificio e castración

IDADE	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
SEXO	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrado	Sig	Ente	Cast
C 8:0	0.02±0.005	0.018±0.01	n.s.	0.02±0.002	0.019±0.01	n.s.	n.s.	n.s.
C 10:0	0.13±0.012	0.15±0.045	n.s.	0.11±0.007	0.13±0.018	*	**	n.s.
C 12:0	0.11±0.015	0.13±0.04	n.s.	0.10±0.014	0.12±0.009	*	n.s.	n.s.
C 13:0	0.02±0.003	0.02±0.008	n.s.	0.02±0.006	0.02±0.004	n.s.	n.s.	n.s.
C 14:0	2.27±0.44	2.17±0.35	n.s.	2.65±0.15	2.35±0.12	n.s.	n.s.	n.s.
C 14:1 (cis-9)	0.88±0.29	0.87±0.31	n.s.	0.87±0.32	0.93±0.15	n.s.	n.s.	n.s.
C 15:0	0.64±0.06	0.69±0.22	n.s.	0.65±0.11	0.80±0.14	+	n.s.	n.s.
C 16:0	16.75±1.75	17.23±2.26	n.s.	17.42±0.52	17.84±0.88	n.s.	n.s.	n.s.
C 16:1 (cis-9)	6.11±0.89	6.04±1.16	*	5.50±1.19	6.12±0.49	n.s.	n.s.	n.s.
C 17:0	2.64±0.43	3.38±1.02	n.s.	2.02±1.24	3.23±1.00	n.s.	n.s.	n.s.
C 17:1	1.88±0.22	2.21±0.69	n.s.	1.87±0.19	2.27±0.44	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:0	32.62±1.92	29.77±4.11	n.s.	33.43±4.33	30.33±3.39	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:1	23.83±1.72	25.63±1.80	n.s.	26.11±1.96	27.97±2.02	n.s.	+	+
C 18:2 (cis-9)	4.41±1.20	3.95±1.06	n.s.	3.36±1.15	2.29±0.54	+	n.s.	*
C 18:2 (trans-9)	0.11±0.02	0.14±0.009	+	0.06±0.011	0.09±0.05	n.s.	**	n.s.
C 18:3	1.32±0.48	1.67±0.95	**	1.56±0.38	1.66±0.84	n.s.	n.s.	n.s.
C 19:0	0.024±0.001	0.02±0.005	n.s.	0.027±0.01	0.025±0.01	n.s.	*	n.s.
C 20:0	0.12±0.02	0.07±0.04	*	0.11±0.026	0.23±0.33	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:1	0.85±0.13	0.69±0.15	n.s.	0.74±0.22	0.67±0.19	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:2	0.15±0.08	0.20±0.11	n.s.	0.15±0.13	0.20±0.17	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:3	0.99±0.32	0.98±0.38	n.s.	0.58±0.19	0.44±0.22	n.s.	*	*
C 20:4	3.14±1.39	3.07±1.23	n.s.	2.02±0.95	1.07±0.50	+	n.s.	**
C 20:5	0.07±0.03	0.06±0.02	n.s.	0.07±0.019	0.25±0.44	n.s.	n.s.	n.s.
C 24:0	0.24±0.41	0.19±0.30	n.s.	0.17±0.17	0.05±0.04	n.s.	n.s.	n.s.
MUFA	33.43±1.36	35.74±2.85	n.s.	34.37±3.80	37.99±2.89	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA	10.19±2.65	10.07±1.76	n.s.	7.80±2.52	6.01±1.46	n.s.	n.s.	**
SFA	56.38±2.37	54.19±2.37	n.s.	57.82±3.79	55.99±3.19	n.s.	n.s.	n.s.
MUFA/SFA	0.59±0.036	0.66±0.078	n.s.	0.599±0.10	0.68±0.09	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/SFA	0.18±0.05	0.19±0.03	n.s.	0.136±0.06	0.11±0.028	n.s.	n.s.	**
MUFA+PUFA/SFA	0.78±0.07	0.85±0.08	n.s.	0.74±0.11	0.79±0.10	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/MUFA	0.31±0.09	0.28±0.06	n.s.	0.23±0.08	0.16±0.04	n.s.	n.s.	**
C18:2/C18:3	3.52±1.20	2.99±1.48	*	2.15±0.53	1.64±0.80	n.s.	*	n.s.

Os cebóns HF sacrificados a 24 meses no canto de 18 meses aumentaron o seu peso da canal nun 40.5% os enteiros (274 vs. 385 kg) e nun 60% os castrados (226 vs. 362 kg), mentres que o incremento de UGM/ano no rabaño foi do 46.6%, considerando soamente os cebóns xa que aquí non hai rabaño de vacas nutrices. Isto supón diminuír a carga gandeira a 32% fronte ao 40.5 ou 60% de incremento no peso canal/ha en enteiros e castrados. Parece interesante en consecuencia considerar nos machos de raza HF o sacrificio a 24 meses se se castran, sendo xa máis dubidoso o seu interese de mantelos a 24 meses se permanecen enteiros.

A operación de castrar os becerros é fácil, eficaz, de mínimo sufrimento para o animal e practicamente sen perigo nin custo, cando se realiza en animais de 4-5 meses de idade aplicando un anel de goma de suprimir o rabo aos cordeiros. De 127 machos castrados con este método só houbo dous animais que quedaron sen castrar e unha complicación por orquite.

1.2. Efecto da ración do acabado e raza nos machos castrados de dous anos de idade

Estúdase o acabado en cebadeiro durante 95 días con penso concentrado a vontade e feo de herba ou millo ensilado a vontade e penso concentrado. Nos RG a alimentación baseada no concentrado fronte á do silo de millo supuxo un encarecemento da alimentación, sen que afectase á ganancia de peso e as características de calidade da canal e da carne, excepto nas perdas de auga por cocción (Táboa 5), o que non parece xustificar economicamente o acabado con penso concentrado a vontade dos machos castrados RG sacrificados con dous anos de idade, nestas circunstancias e

para estes parámetros. Nos castrados HF sacrificados a 24 meses de idade pode ser interesante o acabado con penso concentrado a vontade (1.057 kg e 212 kg de feo) fronte á de millo ensilado a vontade (915 kg e 353 kg de concentrado), xa que consumiron voluntariamente unha ración máis enerxética (0.94 vs. 0.88 UFCkg. MS) que repercutiu en maior peso na canal (582 vs. 511) e menor porcentaxe de auga na carne (71 vs. 73).

Ao comparar entre razas (Táboa 5), non se aprecian diferenzas significativas na cor da carne dos animais alimentados con feo+concentrado, con todo entre os animais alimentados con silo de millo e concentrado, os HF teñen menores índices de vermello (19,21 vs. 16,77; $p<0,001$) e amarelo (11,14 vs. 9,84; $p<0,05$) que os RG.

Cando se considera o efecto da ración do acabado na composición e nos índices nutricionais da graxa intramuscular (Táboa 6) compróbase que a graxa dos RG acabados con concentrado e feo respecto dos acabados con silo de millo e concentrado tivo maior porcentaxe de ácido cis-10 heptadecanoico -C17:1- (3,54 vs. 2,63%), oleico -C18:1- (26,6 vs. 25,3%) e heptadecanoico -C17:0- (2,53 vs. 2,10) e menor porcentaxe de ácido esteárico -C18:0- (31,2 vs. 34,1%) e araquídico -C20:0- (0,10 vs. 0,11%), polo que a porcentaxe de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) foi máis alto nos alimentados con penso e concentrado a vontade (36,0 vs. 33,7%; $p<0,1$), e o de ácidos graxos saturados (SFA), pola contra, foi máis alto nos acabados con silo de millo (57,3 vs. 54,8), aínda que aquí as diferenzas non chegaron a ser significativas. Na composición da graxa intramuscular dos HF non se atoparon diferenzas por efecto do tipo de ración de acabado.

Táboa 5.
Peso e características
da canal e da carne dos
machos castrados: efecto
da ración do acabado e raza

RAZA	Rubia galega			Holstein Frisian			Sign. Raza	
RACIÓN ACABADO	P. Concentrado	Silo Millo	Sig	P. Concentra	Silo Millo	Sig	Conc	Millo
Peso sacrificio (kg)	620±25.2	628±48.6	n.s	582±23.25	511±48.6	***	n.s	n.s
Idade sacrificio (d)	732±4.69	732±3.34	n.s	735±4.20	734±4.24	n.s	n.s	n.s
CANAL: Peso (kg)	318±48.5	321±32.4	n.s	309±36.4	291±35.2	n.s	n.s	n.s
Conformación (1)	8.5±1.93	7.7±1.25	n.s	5.1±0.38	5.3±0.49	n.s		
Engraxamento (2)	5.0±0.00	5.0±0.00	n.s	5.0±0.00	5.0±0.00	n.s	n.s	n.s
Carne %	73.2±2.10	74.7±1.90	n.s	70.9±1.12	71.0±2.13	n.s	*	**
Graxa %	8.1±1.02	7.3±1.51	n.s	10.6±1.63	9.2±2.25	n.s	**	+
Óso %	18.7±1.48	18.0±0.81	n.s	18.6±2.49	19.8±2.22	n.s	n.s	+
CARNE: Dureza 24h. (kg)	5.0±1.61	5.4±1.04	n.s	4.5±1.22	4.6±1.33	n.s	n.s	n.s
Perda Cocción 24h	27.2±4.09	30.9±2.09	*	24.3±3.37	25.9±3.39	n.s	n.s	**
C.R.A. (%)	25.1±3.01	24.8±3.73	n.s	20.1±3.63	20.9±3.16	n.s	*	+
Auga (%)	73.3±1.14	74.1±0.79	n.s	71.1±1.54	72.9±0.77	*	**	*
Cinzas (%)	1.1±0.02	1.2±0.03	+	1.1±0.05	1.1±0.05	n.s	n.s	*
Proteína (%)	21.3±0.33	21.7±0.48	+	20.9±0.56	20.1±0.85	+	n.s	***
Graxa (%)	3.9±1.05	3.2±0.80	n.s	6.3±2.04	5.0±1.54	n.s	*	*
COR: (24H) L. Toracis L*	34.7±2.13	34.8±1.51	n.s	36.4±2.61	36.6±1.63	n.s	n.s	n.s
a	18.9±2.20	19.2±1.89	n.s	17.8±1.08	16.8±1.4	n.s	n.s	***
b	11.2±1.54	11.1±1.48	n.s	10.4±0.86	9.8±1.11	n.s	n.s	*
Graxa Subc. (24h) L*	59.8±3.01	59.7±3.90	n.s	59.7±1.52	61.4±3.80	n.s	n.s	+
a	5.3±2.04	4.5±2.04	n.s	6.3±1.46	5.9±1.49	n.s	n.s	n.s
b	12.2±1.31	12.7±1.84	n.s	11.1±2.53	11.3±2.28	n.s	n.s	n.s

Nivel significación: *** ($p<0.001$), ** ($p<0.01$), * ($p<0.05$), + ($p<0.1$), n.s (non significativo).

Respecto ao efecto racial (Táboa 6) apréciase que os niveis de miristoleico (C14:1 cis-9) e palmitoleico (C16:1) foron maiores na HF e o eicosapentanoico (C20:5) na RG. O nivel de oleico (C18:1) foi superior na raza HF e o de linolenico (C18:3) na RG, aínda que só se alcanzaron niveis significativos na alimentación con ensilado para o primeiro e con concentrado a vontade para o segundo. Estas diferenzas determinan un maior nivel de monoinsaturados (MUFA) e menor de poliinsaturados (PUFA) nos HF con respecto aos RG, debido ao seu maior nivel de engraxamento.

Táboa 6.
Composición e índices
nutricionais da graxa
de machos castrados:
efecto da ración do
acabado na composición
da graxa intramuscular

RAZA	Rubia Galega			Holstein Frisian			Sig. Raza	
	RACIÓN ACABADO	P. Concentrad	Silo Millo	Sig	P. Concentra	Silo Millo	Sig	Conc Millo
C 8:0		0.02±0.003	0.02±0.002	n.s.	0.02±0.004	0.02±0.005	n.s.	+ n.s.
C 10:0		0.11±0.01	0.11±0.02	n.s.	0.13±0.02	0.13±0.02	n.s.	* n.s.
C 12:0		0.11±0.02	0.11±0.02	n.s.	0.15±0.07	0.12±0.02	n.s.	n.s. n.s.
C 13:0		0.03±0.007	0.02±0.008	n.s.	0.90±2.15	0.02±0.007	n.s.	n.s. n.s.
C 14:0		2.16±0.24	2.10±0.25	n.s.	2.25±0.98	2.38±0.41	n.s.	n.s. n.s.
C 14:1 (cis-9)		0.62±0.15	0.58±0.09	n.s.	1.27±0.57	1.07±0.32	n.s.	* **
C 15:0		0.91±0.11	0.82±0.09	n.s.	0.63±0.35	0.74±0.16	n.s.	+ n.s.
C 16:0		16.88±0.93	17.12±1.00	n.s.	17.55±0.60	17.88±1.50	n.s.	n.s. n.s.
C 16:1 (cis-9)		5.18±1.00	5.11±0.41	n.s.	6.96±0.98	6.56±1.26	n.s.	* *
C 17:0		3.54±0.66	2.63±0.44	**	3.43±1.08	3.26±0.75	n.s.	* n.s.
C 17:1		2.53±0.31	2.10±0.17	*	2.07±0.36	2.16±0.53	n.s.	n.s. *
C 18:0		31.23±2.87	34.09±2.10	+	28.95±4.62	30.12±3.54	n.s.	n.s. *
C 18:1		26.59±1.26	25.27±0.72	+	28.27±2.14	27.04±1.46	n.s.	n.s. *
C 18:2 (cis-9)		3.53±0.42	3.29±0.69	n.s.	2.52±1.13	2.82±1.15	n.s.	+ n.s.
C 18:2 (trans-9)		0.12±0.01	0.11±0.01	n.s.	0.28±0.49	0.09±0.04	n.s.	n.s. n.s.
C 18:3		2.06±0.37	1.98±0.63	n.s.	1.14±0.49	1.61±0.68	n.s.	** n.s.
C 19:0		0.02±0.003	0.02±0.002	n.s.	0.01±0.01	0.03±0.02	n.s.	n.s. n.s.
C 20:0		0.10±0.001	0.11±0.01	*	0.09±0.02	0.11±0.02	n.s.	n.s. n.s.
C 20:1		0.73±0.09	0.68±0.15	n.s.	0.84±0.17	0.70±0.15	n.s.	n.s. n.s.
C 20:2		0.10±0.04	0.08±0.02	n.s.	0.17±0.11	0.26±0.14	n.s.	n.s. **
C 20:3		0.88±0.12	0.89±0.17	n.s.	0.65±0.35	0.74±0.44	n.s.	n.s. n.s.
C 20:4		2.30±0.37	2.48±0.62	n.s.	1.48±0.98	1.97±1.55	n.s.	+ n.s.
C 20:5		0.12±0.04	0.11±0.03	n.s.	0.05±0.03	0.05±0.02	n.s.	** ***
C 24:0		0.11±0.01	0.11±0.008	n.s.	0.13±0.13	0.08±0.08	n.s.	n.s. n.s.

ÍNDICES NUTRICIONAIS								
MUFA	36.04±2.63	33.70±1.47	+	39.51±3.17	37.56±1.92	n.s.	+	**
PUFA	9.12±1.02	8.95±1.77	n.s.	6.30±2.84	7.55±3.28	n.s.	*	n.s.
SFA	54.84±2.55	57.34±2.80	n.s.	54.19±5.23	54.88±3.58	n.s.	n.s.	n.s.
MUFA/SFA	0.66±0.08	0.59±0.05	+	0.74±0.12	0.69±0.06	n.s.	n.s.	**
PUFA/SFA	0.17±0.02	0.16±0.04	n.s.	0.12±0.06	0.14±0.07	n.s.	n.s.	n.s.
MUFA+PUFA/SFA	0.83±0.08	0.75±0.08	n.s.	0.86±0.18	0.83±0.12	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/MUFA	0.25±0.04	0.26±0.05	n.s.	0.16±0.06	0.20±0.09	n.s.	*	n.s.
C18:2/C18:3	1.77±0.47	1.79±0.68	n.s.	2.24±0.65	1.93±0.70	n.s.	n.s.	n.s.

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

1.3 Efecto da idade de sacrificio,
24 vs. 30 meses, e duración do
acabado en machos castrados
de raza RG

O acabado de 4 meses respecto ao de 2 non tivo ningunha vantaxe no peso ao sacrificio e o peso da canal cando chegan ao matadeiro coa mesma idade (Táboa 7), con todo 2 meses en cebadeiro parece insuficiente para os machos castrados sacrificados a 24 meses, xa que en comparación cos que estiveron 4 meses a súa canal tivo unha porcentaxe máis baixa de carne (73,5 vs. 75,7%, P0,01) e máis alto de óso (20.0 vs. 18.5%, P0,05) e a súa carne foi menos luminosa (L 33.9 vs. 35.7, P0,05) máis dura (8.7 vs. 6.5, p0,1) e menos graxa (2,4 vs. 2,9, P0,1), xa que logo parece conveniente suscitar períodos de cebadeiro superiores aos dous meses para mellorar a calidade da canal e da carne destes animais. Son normais as diferenzas en peso vivo e canal entre idades con valores máis altos nos de 30 meses.

Táboa 7.

Peso e características
da canal e da carne
dos machos castrados
RG: efecto da duracion
acabado e idade sacrificio

IDADE SACRIFICIO	24 meses			30 meses			Sig. Edad	
DURACIÓN ACABADO	2 meses	4 meses	Sign	2 meses	4 meses	Sign	2m	4m
Peso sacrificio (kg)	585.8±27.5	592.2±63.3	n.s.	710.7±94.6	706.0±190	n.s.	*	*
Idade sacrificio (d)	742.9±9.18	742.5±24.9	n.s.	920.7±11.0	915.3±11.1	n.s.	-	-
CANAL: Peso (kg)	302.3±14.6	321.7±39.8	n.s.	396.8±43.9	381.1±34.3	n.s.	***	*
Carne %	73.5±1.13	75.7±1.46	*	75.4±2.80	74.1±0.98	n.s.	n.s	n.s
Graxa %	6.5±1.56	5.8±1.67	n.s.	6.4±2.40	7.2±0.80	n.s.	n.s	n.s
Óso %	20.0±0.84	18.5±1.31	*	18.1±1.51	18.7±0.84	n.s.	*	n.s
CARNE: Dureza 24h. (kg)	8.7±2.64	6.5±0.60	+	5.9±0.75	6.8±1.66	n.s.	*	n.s
Perda cocción 24h	34.4±3.73	31.8±2.14	n.s.	33.7±1.66	32.6±1.87	n.s.	n.s	*
Auga (%)	74.5±90.86	74.4±1.04	n.s.	74.0±0.70	73.3±1.51	n.s.	n.s	n.s
Cinzas (%)	1.16±0.04	1.17±0.03	n.s.	1.18±0.03	1.16±0.06	n.s.	n.s	n.s
Proteína (%)	22.0±0.38	22.1±0.52	n.s.	22.6±0.79	22.7±0.92	n.s.	n.s	n.s
Graxa (%)	2.4±1.13	2.9±1.29	+	2.5±0.88	3.1±2.02	n.s.	n.s	n.s
COR: (24H) L. Toracis L*	33.9±2.51	35.7±1.15	*	34.1±2.54	35.1±3.07	n.s.	n.s	n.s
a	17.8±1.93	19.1±2.23	n.s.	19.3±1.91	20.2±1.43	n.s.	n.s	**
b	10.0±1.34	10.9±1.47	n.s.	10.2±1.38	11.2±1.01	n.s.	n.s	n.s
Graxa Subc. (24h) L*	60.2±1.42	60.5±3.93	n.s.	58.3±2.63	59.1±1.61	n.s.	n.s	n.s
a	4.3±1.03	5.1±2.59	n.s.	5.1±1.54	5.24±1.41	n.s.	n.s	n.s
b	14.0±2.06	12.3±1.99	n.s.	13.8±1.25	13.1±2.74	n.s.	n.s	n.s

Táboa 8.

Composición e índices
nutricionais da graxa
de machos castrados
RG: efecto da duración
acabado e idade sacrificio

IDADE	24 meses			30 meses			Sig. acabado	
DURACIÓN ACABADO	2 meses	4 meses	Sig.	2 meses	4 meses	Sig	2 me	4m
C 8:0	0.016±0.001	0.04±0.06	n.s.	0.015±0.002	0.01±0.003	+	n.s.	n.s.
C 10:0	0.10±0.02	0.14±0.06	n.s.	0.11±0.02	0.10±0.02	n.s.	n.s.	+
C 12:0	0.10±0.02	0.12±0.08	n.s.	0.11±0.02	0.10±0.02	n.s.	n.s.	n.s.
C 13:0	0.02±0.003	0.60±1.40	n.s.	ND	ND	-	-	-
C 14:0	1.98±0.35	1.86±0.87	n.s.	0.64±1.00	1.61±0.65	+	**	n.s.
C 14:1 (cis-9)	0.69±0.11	0.84±0.22	n.s.	0.77±0.31	0.60±0.10	n.s.	n.s.	+
C 15:0	0.77±0.21	0.56±0.28	n.s.	0.70±0.07	0.57±0.11	*	n.s.	n.s.
C 16:0	16.27±0.62	16.68±1.55	n.s.	16.92±0.96	16.73±2.04	n.s.	n.s.	n.s.
C 16:1 (cis-9)	6.16±0.53	6.16±1.27	n.s.	6.05±0.90	5.93±1.12	n.s.	n.s.	n.s.
C 17:0	2.02±1.57	2.05±1.59	n.s.	0.51±1.13	0.80±1.32	n.s.	+	+
C 17:1	1.92±0.33	2.01±0.40	n.s.	1.85±0.19	1.62±0.24	+	n.s.	+
C 18:0	29.77±3.32	30.72±2.25	n.s.	30.40±3.92	30.63±3.69	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:1	25.41±1.48	25.79±2.34	n.s.	26.24±1.30	24.31±4.26	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:2 (cis-9)	4.43±1.57	4.06±0.96	n.s.	4.59±0.93	5.30±2.62	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:2 (trans-9)	0.15±0.06	0.15±0.03	n.s.	0.15±0.02	0.17±0.10	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:3	3.38±0.69	2.22±.89	*	3.43±0.51	2.58±1.31	n.s.	n.s.	n.s.
C 19:0	0.02±0.009	0.02±0.003	n.s.	0.02±0.003	0.02±0.003	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:0	0.10±0.03	0.10±0.03	n.s.	0.07±0.04	0.11±0.02	*	n.s.	n.s.
C 20:1	0.66±0.18	0.80±0.13	n.s.	0.55±0.12	0.56±0.19	n.s.	n.s.	*
C 20:2	0.12±0.03	0.17±0.04	*	0.15±0.09	0.13±0.08	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:3	1.23±0.50	1.14±0.28	n.s.	1.17±0.47	1.39±0.88	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:4	3.93±2.17	3.33±0.96	n.s.	3.65±1.47	4.79±3.67	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:5	0.06±0.03	0.05±0.03	*	0.10±0.04	0.06±0.01	*	n.s.	*
C 24:0	0.65±0.60	0.36±0.45	n.s.	1.64±0.49	1.48±1.11	n.s.	*	+
MUFA	34.25±2.84	34.79±3.52	n.s.	33.35±2.26	31.60±5.79	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA	13.32±4.67	11.13±2.96	n.s.	13.25±3.26	14.42±8.33	n.s.	n.s.	n.s.
SFA	52.43±4.30	54.07±3.23	n.s.	53.40±3.34	53.97±4.64	n.s.	n.s.	n.s.
MUFA/SFA	0.66±0.08	0.65±0.09	n.s.	0.63±0.06	0.59±0.11	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/SFA	0.26±0.11	0.21±0.06	n.s.	0.25±0.07	0.28±0.17	n.s.	n.s.	n.s.
MUFA+PUFA/SFA	0.92±0.15	0.85±0.11	n.s.	0.88±0.11	0.86±0.15	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/MUFA	0.39±0.16	0.33±0.11	n.s.	0.40±0.11	0.52±0.43	n.s.	n.s.	n.s.
C18:2/C18:3	1.32±0.36	1.95±0.40	*	1.33±0.11	2.12±0.64	*	n.s.	n.s.

1.4. Características diferenciais da carne de cebón coa de vaca engraxada

A carne dos animais castrados de raza RG e HF sacrificados a 24 meses de idade poderían competir, polo seu contido en graxa intramuscular, coa das vacas de descarte de raza RG, na categoría comercial de "boi", aínda cando a súa carne é máis luminosa ($L=37.1$ e 36.6 vs. 32.3) e a súa graxa subcutánea menos amarela ($a=15.5$ e 15.3 vs. 23.2) e máis luminosa ($L=60.8$ e 60.2 vs. 55.1) que a das vacas. A carne dos machos enteiros sacrificados con 24 meses e a dos castrados e enteiros sacrificados con 18 meses en ambas as dúas razas non parece que poidan proporcionar carne adecuada, polo seu contido en graxa intramuscular, para competir no tipo "boi". Os mellores resultados obtivéronse cos acabados en pastoreo e sacrificados a 30 meses. Respecto dos índices nutricionais da graxa intramuscular (Táboa 5), os máis similares aos das vacas foron os dos machos castrados HF acabados no pasto con 30 meses de idade.

Táboa 9.
Índices nutricionais
da graxa de vacas RG
e machos castrados
RG e HF acabados en
pastoreo e sacrificados
a 30 meses de idade

	Vacas RG	Castrados RG	Castrados HF	SIG.
MUFA	35.47±7.35 a	28.11±8.71 b	37.7±13.20 a	*
PUFA	11.99±3.49 b	19.68±9.98 a	7.87±1.80 b	*
SFA	52.54±5.65	52.19±5.55	54.42±4.41	n.s.
MUFA/SFA	0.69±0.20	0.54±0.19	0.70±0.11	n.s.
PUFA/SFA	0.23±0.06 b	0.39±0.22 ab	0.15±0.04 b	*
MUFA+PUFA/SFA	0.92±0.19	0.93±0.19	0.85±0.15	n.s.
PUFA/MUFA	0.36±0.18	1.15±1.79	0.21±0.04	n.s.
C18:2/C18:3	1.51±0.64 b	0.78±0.18 c	0.53±0.10 c	***

Nivel significación: *** ($p<0.001$), ** ($p<0.01$), * ($p<0.05$), + ($p<0.1$), n.s (non significativo).

2. MODELIZACIÓN DO CRECEMENTO E RENDEMENTO POTENCIAL DOS MACHOS CRUZADOS DE RAZA RUBIA GALEGA POR HOLSTEIN FRISIAN

2.1. Definir o desenvolvemento corporal dos machos cruzados RG x HF

O coeficiente de alometría dos distintos tecidos calculouse respecto ao peso baleiro do animal, que se determinou ao sacrificio pola suma do peso de todos os tecidos e órganos logo da eliminación do contido gastrointestinal. Utilizáronse 28 animais sacrificados seriadamente desde o nacemento ata os 30 meses de idade. O coeficiente de alometría das pezas de carnicería calculouse respecto ao peso da canal nos mesmos animais.

O coeficiente de alometría (b) da canal foi 1,04 e o do quinto cuarto 0,93, o que significa que ata 30 meses de vida, co incremento da idade/peso vivo aumenta a porcentaxe da canal e diminúe o do quinto cuarto respecto ao peso baleiro. En relación ao peso da canal, o coeficiente de alometría da carne foi 1,05, o da graxa 1,30 e o do óso 0,73, existe xa que logo entre as idades estudadas aumento da porcentaxe en carne e graxa e diminución do de óso na canal, segundo se incrementase a idade de peso do animal.

Entre as idades do sacrificio comercial de 9 e 30 meses, o peso da canal aumentou 321kg. (543 vs. 222), cun aumento da porcentaxe en carne do 3,6% (81.6 vs. 78.0%) e de graxa do 1.6% (6.8 vs. 5.2%) mentres que o de óso diminuíu no 3.3% (12.1 vs. 15.4%). Parece polo tanto que, por peso e composición física da canal, podería ser conveniente atrasar o sacrificio ata que o animal puidese dar unha canal de, aproximadamente, 540 kg que é o peso que ten aos 30 meses de idade, nun sistema de produción non limitante.

Táboa 10.

Incremento do peso da canal e variación porcentual do músculo, graxa e óso coa idade para os machos cruzados de HF x RG

IDADE E MESES	9	12	15	18	21	30
PESO CANAL (Kg)	222	284	345	417	489	543
MUSCULO (%)	77.98	+ 0.98	+ 1.78	+ 2.54	+ 3.20	+ 3.64
GRAXA (%)	5.19	+ 0.40	+ 0.74	+ 1.09	+ 1.40	+ 1.62
ÓSO (%)	15.41	- 1.05	- 1.73	- 2.41	- 2.95	- 3.32

A variación exprésase pola diferenza entre a porcentaxe da idade sinalada e a obtida a 9 meses

O incremento da porcentaxe do peso da carne na canal tradúcese nun aumento da proporción das costas (b=1,03), agulla (b=1,10), magro diantero (peito, pescozo e xarrete; b=1,04), faldra (b=1,20), solombo (b=1,05), tapa (b=1,03), redondo (b=1,12), cadeira (b=1,05) e contra (b=1,01) e unha diminución da proporción de lombo (b=0,99), xarrete traseiro (b=0,84) e corte redondo (b=0,93). Considerando as categorías comerciais, o aumento da porcentaxe de carne na canal débese, fundamentalmente, ao incremento de pezas de terceira categoría (faldra e magro dianteiro), permaneceron practicamente constantes o conxunto de pezas que constitúen a carne máis valorada de primeira "" (b=1.017) e "extra" (b=0.999).

2.2. Describir a curva potencial de crecemento

Os machos cruzados RG x HF mostraron un índice de madurez baixo (0,000709) que corresponde a animais de formato grande, madurez tardía e potencial alto de crecemento, que en condicións de produción non limitantes alcanza os 900 kg de peso a 24 meses de idade cunha ganancia media diaria de peso alta entre 3 e 9 meses (1,5kg/d) media de 9 a 18 meses (=1,2 kg/d) e aceptable de 18 a 24 meses (=0.8kg/d). e practicamente nulo a partir de 24 meses.

Táboa 11.

Ganancias de peso (kg/d) do nacemento a diversas idades (meses), e entre unha idade determinada e a seguinte para machos RG x HF

IDADE (meses)	3	6	9	12	15	18	21	24	30
De nacemento (kg/d)	0.78	1.16	1.30	1.31	1.27	1.26	1.19	1.15	0.95
Entre idades (kg/d)		1.54	1.59	1.34	1.12	1.16	0.80	0.88	0.08

O ritmo de crecemento dos machos RG x HF parecen apuntar a conveniencia de que, en manexo intensivo, non excedan o peso vivo de 400 kg que alcanzan aos 9 meses de idade en condicións non limitantes. Para o sacrificio a pesos máis alto parece sempre aconsellable os sistemas de produción con manexo extensivos sen que se excedan os 900 kg de peso vivo, a partir dos cales se detén practicamente o crecemento.

2.3. Medir a eficiencia alimenticia para a produción dun determinado tipo de canal

Os coeficientes de alometría dos compoñentes químicos da canal foron: 0,96 para o auga, 0,94 para as cinzas, 0,92 para a proteína e 1,37 para a graxa. O incremento do peso da canal desde 60 ata 540kg supuxo na súa composición química un aumento do 127.3% na porcentaxe de graxa (do 6,16 a 14,0%) e un descenso do 8.9% (de 65,6 a 59,8) no de auga, do 10.7% (de 5,7 ao 5,1) no das cinzas e do 14.5% (de 23,4 a 19,99%) no da proteína.

Táboa 12.

Composición química porcentual da canal dos machos RG x HF¹

PESO CANAL	60	100	140	180	220	260	300	340	380	420	460	500
AUGA	65,64	64,22	63,31	62,63	62,10	61,66	61,28	60,96	60,67	60,41	60,18	59,96
CINZA	5,70	5,55	5,45	5,38	5,33	5,28	5,25	5,21	5,18	5,16	5,13	5,11
PROTEÍNA	23,38	22,54	22,01	21,62	21,31	21,06	20,84	20,66	20,49	20,35	20,22	20,10
LÍPIDOS	6,16	7,50	8,50	9,33	10,04	10,65	11,26	12,05	12,29	12,76	13,19	13,62

O índice de conversión, en condicións non limitantes, de 3,39 UFCkg/pv, nos machos FG x HF sacrificados a 8 meses con 364 kg de peso, induce a considerar económicamente posible o producir en sistemas intensivos animais para sacrificalo a este peso/idade. O sacrificio a pesos máis altos en sistemas intensivos resulta economicamente desaconsellable especialmente canto maior sexa o peso de sacrificio, xa que os índices de conversión de 5,68; 8,06 e 10,41 UFCkg/pv en machos sacrificados a 648, 771 e 951 kg/pv, significa que a ganancia de peso vivo por encima dos 364 kg/pv fíxose cun índice de conversión de 7,26; 10,80 e 13,38 UFCkg/pv respectivamente.

DISCRIMINACIÓN DOS TIPOS DE BECERRO E XOVENCO E AS SÚAS CLASES: EFECTO RAZA, SEXO E SISTEMA DE MANEXO DE PRODUCCIÓN NA CALIDADE DA CARNE

Proxecto: PGIDT00RAG50303PR

Ano de inicio: 2000

Ano de remate: 2002

Investigadores:

Lorenzo Monserrat Bermejo

Juan A. Carballo Santaolalla

Luciano Sánchez García

Alvaro Varela García

Bonastre Oliete Mayorga

Financiado por: XUNTA DE GALICIA

OBXECTIVOS

1. Estudo das variables de produción que afectan a clasificación da canal e a calidade sensorial, nutritiva e dietética da carne de becerro.
 - 1.1 Efecto sistema de produción e sexo nos becerros sen destetar da clase "suprema".
 - 1.2 Efecto grupo racial e aleitamento "suprema vs. normal".
 - 1.3 Efecto do consumo do leite e peso ao sacrificio na produción do becerro sen destetar da clase "Suprema" con manexo tradicional.
2. Valoración do tipo xovenco e as súas diferenzas co tipo becerro na clasificación da canal e a calidade sensorial, nutritiva e dietética da carne.
 - 2.1 Efecto sistema de manexo na produción do tipo xovenco.
 - 2.2 Efecto tipos becerro e xovenco na produción con manexo semiextensivo.
 - 2.3 Valoración económica da produción do tipo becerro respecto ao xovenco.
3. Discriminación na calidade da carne, entre tipos e clases de animais acollibles á indicación xeográfica protexida (IXP) Ternera Gallega".
 - 3.1. Discriminación entre as clases suprema e normal do tipo becerro.
 - 3.2. Discriminación entre os tipos becerro e xovenco.

RESULTADOS

DISCRIMINACIÓN ENTRE AS CLASES SUPREMA E NORMAL DO TIPO BECERRO

As características reolóxicas e colorimétricas a 24 h. postsacrificio foron adecuadas para clasificar correctamente o 95% das carnes procedentes de becerros de tipo “normal” (destetados 30 a 50 días antes do sacrificio) e “suprema” (sacrificados sen destetar) da IXP “Ternera Gallega” coa variable canónica que inclúe índice de amarelo, índice de vermello e perdas de auga por goteo. Con todo, coa maduración da carne a 7 días pérdese esta distinción e non se pode discriminar entre a carne do tipo normal e a suprema con estas variables.

O contido en ácidos graxos discrimina entre a carne do tipo “suprema” e “normal”, e púidose clasificar correctamente o 100% de suprema e o 90% de “normal” coa variable canónica que agrupa os ácidos graxos C6:0, C18:0, C18:3n-6, C20:0, C14:1, C20:3n-3, C17:1.

Parece que a diferenciación entre a carne dos animais sacrificados sen destetar ou destetados pode realizarse cunha marxe de erro moi pequeno e que ata pode ser menor se os animais de clase normal se destetan como é habitual na IXP “Ternera Gallega” 5 ou 6 meses antes do sacrificio.

DISCRIMINACIÓN ENTRE A CARNE DE BECERRO MANEXADO EN SISTEMAS EXTENSIVO, SEMIEXTENSIVO E INTENSIVO

O contido nos ácidos graxos da carne discrimina entre a carne de becerros manexados nos distintos sistemas, e púidose clasificar correctamente o 75.6% da dos manexados en extensivo, o 82.1% de semiextensivo e o 52.6 de intensivo coa variable canónica que agrupa os ácidos graxos C18:3n-6, C20:0, C20:3n-6, C22:1n-9, C23:0 e C24:1n9. A carne dos animais manexados en sistemas intensivos nunca se clasificou no grupo da de extensivo e a dos animais de manexo extensivo soamente un 4.87% se clasificou como de intensivo. Cando soamente se consideran a carne dos animais machos, nunca a carne de animais manexados en semiextensivo ou intensivo se clasificaron como de extensivo, nin a carne dos de extensivo se clasificou como de intensivo ou semiextensivo.

A diferenciación entre a carne de animais en manexo extensivo e intensivo parece bastante bo, non así a destes manexos coa dos de semiextensivo.

CALIDADE DA CANAL E DA CARNE DE VACÚN ACOLLIBLES Á INDICACIÓN XEOGRÁFICA PROTEXIDA (IXP) TERNERA GALLEGA, EFECTO EXTENSIFICACIÓN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Proxecto: RTA 01-141-C2-1

Ano de inicio: 2001

Ano de remate: 2003

Investigadores:

CIAM:

Lorenzo Monserrat Bermejo

Juan A. Carballo Santaolalla

Álvaro Varela García

Bonastre Oliete Mayorga

Teresa Moreno López;

FACULTADE VETERINARIA DE LUGO:

Luciano Sánchez García

Antonio Igrexas Becerra

Cristina Pórtela Henche

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

1. Estudo da extensificación dos sistemas de produción na calidade da canal e da carne dos tipos de animais acollibles IXP Ternera Gallega.
 - 1.1. Efecto da extensificación e o sexo na produción do tipo becerro de clase suprema con animais de raza Rubia Galega.
 - 1.2. Efecto do peso ao sacrificio e cantidade de leite ofertado na produción do tipo becerro de clase suprema con machos *Rubio Galego* en manexo intensivo.
 - 1.3. Efecto da extensificación, o tipo da canal e o ano na produción de machos de raza Rubia Galega de clase normal.
 - 1.4. Efecto da extensificación, o sexo e o ano, na produción do tipo becerro de clase normal con animais de raza Rubia Galega.
 - 1.5. Efecto do e o ano na produción dos becerros de clase normal de raza Rubia Galega con carácter culón en manexo semiextensivo.
 - 1.6. Efecto da extensificación, a raza e o ano na produción do tipo becerro de clase normal.

RESULTADOS

1.1. EFECTO DA EXTENSIFICACIÓN E SEXO NA PRODUCCIÓN DO BECERRO DE CLASE SUPREMA (SACRIFICIO SEN DESTETAR) CON ANIMAIS DE RAZA RUBIA GALEGA

A ganancia de peso do nacemento ao sacrificio dos becerros machos de manexo intensivo foi de 245 e 133 gd máis que os de manexo extensivo e semiextensivo respectivamente (1.315 vs. 1.070 e 1.182 gd; P0,05), mentres que a dos de semiextensivo foi 112 gd máis alta que a dos de extensivo (Táboa 1). Parece abofé que os machos RG non poden manifestar todo o seu potencial de crecemento en pastoreo cando se sacrifican tan novos e que os 31 días que estiveron en cebadeiro, os de manexo semiextensivo foron insuficientes para compensar o seu menor crecemento respecto dos de manexo intensivo. Nas femias a extensificación non afectou a ganancia de peso, sendo o pastoreo adecuado para que mostren todo o seu potencial de crecemento. As diferenzas entre machos e femias foron incrementándose desde os 66 gd entre os de manexo extensivo ata 259 gd entre os de manexo intensivo.

Táboa 1.
Ganancia de peso e
*características da canal
dos *becerras *Rubio*
Galego de clase suprema:
*efecto manexo e sexo

MANEXO	EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
DATA NACEMENTO				
Machos	337.0 ± 13.75 a	339.8 ± 10.38 a	426.4 ± 7.14 b	***
Femias	337.7 ± 13.45 a	338.1 ± 4.79 a	410.1 ± 11.12 b	***
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
GANANCIA PESO (g/d)				
Nacemento – Sacrificio				
Machos	1070.5 ± 52.69 a	1182.2 ± 35.56 b	1315.5 ± 27.14 c	**
Femias	1004.3 ± 31.67 a	1026.1 ± 47.52 a	1056.1 ± 27.38 a	n.s
Significación sexo	+	*	***	
PESO SACRIFICIO				
Machos	311.8 ± 9.10 a	337.1 ± 2.38 b	331.1 ± 2.97 b	**
Femias	290.6 ± 6.92 a	305.5 ± 4.48 a	300.1 ± 5.02 a	n.s
Significación sexo	*	***	**	
IDADE SACRIFICIO (d.)				
Machos	256.0 ± 12.76 a	251.7 ± 8.33 a	215.8 ± 3.90 b	**
Femias	250.2 ± 12.39	256.5 ± 8.51	244.1 ± 3.18	n.s
Significación sexo	n.s	n.s	**	
DÍAS CEBADEIRO				
Machos	0	31.2 ± 1.95	215.8 ± 3.90	-
Femias	0	48.0 ± 5.31	244.1 ± 3.18	-
PESO CANAL (kg.)				
Machos	169.6 ± 5.60 a	186.9 ± 1.68 b	183.1 ± 3.33 b	**
Femias	152.7 ± 4.02 a	166.8 ± 2.28 b	166.1 ± 3.76 b	*
Significación sexo	*	***	***	
RENDEMENTO (%)				
Machos	54.49 ± 0.40	55.47 ± 0.54	55.34 ± 1.20	n.s
Femias	52.53 ± 0.51 a	54.61 ± 0.22 b	55.36 ± 0.99 b	**
Significación sexo	**	n.s	n.s	
CONFORMACIÓN (EUROP)				
Machos	8.42 ± 0.42 a	8.66 ± 0.37 a	10.57 ± 0.71 b	**
Femias	8.75 ± 0.75 ab	8.00 ± 0 a	10.14 ± 0.85 b	+
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
ENGRAXAMENTO (1-9)				
Machos	3.14 ± 0.14 a	3.22 ± 0.22 a	4.14 ± 0.34 b	**
Femias	3.00 ± 0.0 a	3.14 ± 0.14 a	4.14 ± 0.40 b	**
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
MÚSCULO (% canal)				
Machos	74.84 ± 0.57 a	76.13 ± 0.40 ab	78.36 ± 1.90 b	+
Femias	73.25 ± 0.25	74.20 ± 0.54	75.22 ± 1.17	n.s
Significación sexo	*	**	+	
ÓSO (% canal)				
Machos	20.14 ± 0.40	19.72 ± 0.38	19.83 ± 1.27	n.s
Femias	21.48 ± 0.31 a	20.15 ± 0.55 ab	18.79 ± 0.62 b	**
Significación sexo	**	n.s	n.s	
R. MÚSCULO/ÓSO				
Machos	3.72 ± 0.10	3.87 ± 0.09	4.03 ± 0.25	n.s
Femias	3.41 ± 0.05 a	3.70 ± 0.13 ab	4.03 ± 0.17 b	**
Significación sexo	**	n.s	n.s	
GRAXA (% canal)				
Machos	4.70 ± 0.36	4.13 ± 0.19	4.40 ± 0.41	n.s
Femias	5.28 ± 0.35	5.64 ± 0.33	5.98 ± 0.73	n.s
Significación sexo	n.s	***	+	
DIANTEIRO (% canal)				
Machos	37.12 ± 0.34	36.81 ± 0.23	37.60 ± 1.15	n.s
Femias	35.07 ± 0.23	35.55 ± 0.33	35.30 ± 0.28	n.s
Significación sexo	***	**	*	
TRASEIRO (% canal)				
Machos	62.56 ± 0.37	63.18 ± 0.22	62.40 ± 1.50	n.s
Femias	64.96 ± 0.24	64.44 ± 0.33	64.70 ± 0.28	n.s
Significación sexo	***	**	n.s	

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

As canais dos becerros de manexo extensivo foron máis lixeiras que as dos de semiextensivo e intensivo nos machos (170 vs. 187 e 183 kg) e femias (153 vs. 167 e 166 kg) debido a que tiveron menos rendemento de canal e houbo que sacrificarlos máis lixeiros polo agostamento do pasto. As canais dos de extensivo e semiextensivo estiveron menos engraxadas que as dos de intensivo nos machos (3.14 e 3.22 vs. 4.14) e nas femias (3.00 e 3.14 vs. 4.14). Houbo diferenza entre sexos no peso e a composición da canal. A dos machos tivo máis porcentaxe de carne e menos de graxa que a das femias, en extensivo (74.8 vs. 73.2% e 4.7 vs. 5.28%), semiextensivo (76.1 vs. 74.2% e 4.13 vs. 5.64%) e intensivo (78.4 vs. 75.2% e 4.40 vs. 5.98%) e, por terse xa iniciado a manifestación das características sexuais, maior porcentaxe do cuarto dianteiro e menor do traseiro, en manexo extensivo (37,1 vs. 35,1% e 62,6 vs. 65,0%), semiextensivo (36,8 vs. 35,5% e 63,2 vs. 64,4%) e intensivo (37,6 vs. 35,3% e 62,4 vs. 64,7%).

Táboa 2.
Composicion e
características da carne
dos becerros *Rubio
Galego* sacrificados
antes da desteta: efecto
manexo e sexo

MANEXO	EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
COMPOSICIÓN CARNE				
Humidade				
Machos	76.38 ± 0.17	76.44 ± 0.22	76.24 ± 0.19	n.s
Femias	75.63 ± 0.13 a	74.96 ± 0.19 b	75.57 ± 0.11 a	**
Significación sexo	**	***	**	
Cinzas				
Machos	1.23 ± 0.01	1.22 ± 0.01	1.20 ± 0.01	n.s
Femias	1.20 ± 0.01	1.18 ± 0.02	1.19 ± 0.01	n.s
Significación sexo	*	*	n.s	
Proteína				
Machos	22.03 ± 0.09	22.28 ± 0.14	21.97 ± 0.17	n.s
Femias	22.24 ± 0.17	22.08 ± 0.29	22.33 ± 0.16	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		
Graxa				
Machos	0.55 ± 0.11	0.57 ± 0.11	0.76 ± 0.13	n.s
Femias	0.84 ± 0.08	1.62 ± 0.54	1.13 ± 0.17	n.s
Significación sexo	+	*	+	
DUREZA (Kg)				
Machos	9.18 ± 0.69 a	6.76 ± 0.47 b	7.05 ± 0.49 b	**
Femias	8.08 ± 1.08	7.30 ± 0.72	6.67 ± 0.52	n.s
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
PERDAS COCCIÓN (%)				
Machos	25.70 ± 1.60 a	31.25 ± 1.22 b	26.84 ± 1.86 ab	*
Femias	27.85 ± 0.91ab	30.00 ± 1.53 a	26.29 ± 0.54 b	+
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
C.R.A. (%)				
Machos	23.40 ± 1.06	25.72 ± 0.72	25.45 ± 1.84	n.s
Femias	23.20 ± 0.62 a	25.91 ± 1.01b	26.57 ± 0.67 b	**
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
DRIP LOSS (%)				
Machos	3.47 ± 0.16	3.80 ± 0.30	3.106 ± 0.54	n.s
Femias	3.50 ± 0.30 a	5.06 ± 0.41b	2.76 ± 0.14 a	***
Significación sexo	n.s	*	n.s	

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A carne dos becerros de manexo extensivo respecto dos de manexo semiextensivo e intensivo foi máis escura (L 32,2a vs. 38,0b e 39,5b en machos e 35,3a vs. 36,6ab e 38,5b en femias) e dura (9,18 vs. 6,76 e 7,05 en machos e 8,08 vs. 6,76 e 7,05 en femias). Nos animais en pastoreo (extensivo e semiextensivo) foi máis amarela a carne (b: 6,78 e 7,24 vs. 6,06 en machos e 7,28 e 7,72 vs. 6,45 en femias) e a graxa (11,9 e 12,3 vs. 9,2 en machos e 16,1 e 11,3 vs. 7,6 en femias) que a dos manexados en intensivo.

O sexo afectou fundamentalmente a luminosidade da graxa subcutánea e a porcentaxe de auga e graxa da carne. Os machos en relación ás femias tiveron a graxa subcutánea máis clara en extensivo (65,97 vs. 63,03), semiextensivo (64,25 vs. 61,38) e intensivo (66,27 vs. 62,29) e a súa carne tivo maior porcentaxe de auga e menor de graxa en extensivo (76,38 vs. 75,63% e 0,55 vs. 0,84%), semiextensivo (76,44 vs. 74,96% e 0,57 vs. 1,62%) e intensivo (76,24 vs. 75,57 e 0,76 vs. 1,13%).

Táboa 3.
Cor da carne e da graxa
dos becerros *Rubio*
Galego sacrificados
antes da desteta: efecto
manexo e sexo

MANEXO	EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
COR DA CARNE				
Luminosidade L*				
Machos	35.25 ± 1.13 a	37.99 ± 0.56 b	39.14 ± 0.72 b	**
Femias	35.27 ± 0.46 a	36.61 ± 0.62 ab	38.51 ± 0.97 b	**
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
Índice vermello a*				
Machos	13.39 ± 0.44	14.11 ± 0.31	13.25 ± 0.23	n.s
Femias	14.71 ± 0.26	15.00 ± 0.46	14.35 ± 0.58	n.s
Significación sexo	*	n.s	n.s	
Índice amarelo b*				
Machos	6.78 ± 0.29 a	7.24 ± 0.16 a	6.06 ± 0.26 b	**
Femias	7.28 ± 0.20 ab	7.72 ± 0.34 a	6.45 ± 0.40 b	*
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
Pigmentos hemínicos				
Machos	2.99 ± 0.08 a	2.82 ± 0.06 ab	2.55 ± 0.08 b	*
Femias	3.52 ± 0.08 a	3.35 ± 0.17 a	2.55 ± 0.17 b	**
Significación sexo	n.s	+	n.s	
PH 24 h				
Machos	5.62 ± 0.07	5.51 ± 0.04	5.49 ± 0.02	n.s
Femias	5.45 ± 0.01	5.47 ± 0.03	5.50 ± 0.01	n.s
Significación sexo	*	n.s	n.s	
GRAXA SUBCUTÁNEA L*				
Luminosidade L*				
Machos	65.97 ± 0.90	64.25 ± 0.76	66.27 ± 1.28	n.s
Femias	63.03 ± 0.96	61.38 ± 1.44	62.29 ± 1.59	n.s
Significación sexo	*	+	+	
Índice vermello a*				
Machos	6.51 ± 0.77	7.82 ± 0.64	7.36 ± 0.91	n.s
Femias	6.97 ± 1.10	6.36 ± 1.15	6.42 ± 1.02	n.s
Significación sexo	n.s	n.s	n.s	
Índice amarelo b*				
Machos	11.90 ± 1.44 ab	12.33 ± 0.62 a	9.24 ± 0.43 b	*
Femias	16.11 ± 0.91 a	11.30 ± 0.50 b	7.61 ± 0.50 c	***
Significación sexo	*	n.s	n.s	

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Os índices nutricionais da graxa intramuscular foron máis elevados na carne dos becerros de manexo extensivo que na dos outros manexos, na relación poliinsaturados (PUFA) saturados (SFA) (0,21 vs. 0,12 e 0,12 en machos e 0,17 vs. 0,12 e 0,14; P0,1) e na de PUFA omega6 omega3 (63) (3,47 vs. 2,07 e 1,87 en machos e 3,20 vs. 1,42 e 0,78 en femias), debido, fundamentalmente, en ambos os dous casos ao seu maior contido en C18:3-n-6 (64,2 vs. 17,6 e 21,9 en machos e 46,7 vs. 18,5 e 5,5). Nas diferenzas da relación PUFAS/FA ten tamén unha influencia decisiva o menor contido na carne dos machos de manexo extensivo respecto dos de semiextensivo e intensivo dos ácidos graxos saturados C16:0, C18:0 e C20:0.

Táboa 4.
Contido en ácidos graxos
(mg/100 g músculo)
na carne dos becerros
RG sacrificados antes
da desteta: efecto
manexo e sexo

MANEXO	EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
C 15:0				
Machos	73.79 ± 44.86	38.78 ± 28.83	49.83 ± 40.08	*
Femias	60.02 ± 31.37	51.89 ± 38.35	28.22 ± 25.96	n.s
Significación sexo				
C 16:0				
Machos	343.9 ± 132.8	410.4 ± 105.9	442.9 ± 149.8	*
Femias	427.5 ± 147.9	558.6 ± 264.0	385.4 ± 124.7	+
Significación sexo				
C 16:1				
Machos	40.37 ± 19.32	44.48 ± 24.63	54.72 ± 24.02	n.s
Femias	57.30 ± 23.69	72.33 ± 39.09	42.05 ± 24.86	n.s
Significación sexo				
C 18:0				
Machos	227.9 ± 75.40	272.4 ± 72.61	283.1 ± 87.82	*
Femias	262.38 ± 87.38	339.0 ± 141.55	226.99 ± 69.81	+
Significación sexo				
C 18:1 (n-9 Cis)				
Machos	889.7 ± 475.0	1022.0 ± 351.8	1068.5 ± 242.6	n.s
Femias	1150.3 ± 393.0	1311.4 ± 510.7	1113.9 ± 415.4	n.s
Significación sexo				
C 18:2 (n-6 Trans)				
Machos	3.74 ± 0.94	2.60 ± 1.35	2.60 ± 1.91	**
Femias	3.68 ± 2.17	1.56 ± 1.89	2.48 ± 2.25	*
Significación sexo				
C 18:2 (n-6 Cis)				
Machos	2.37 ± 1.72	1.84 ± 1.63	0.95 ± 1.40	*
Femias	3.57 ± 2.69	0.42 ± 0.96	1.22 ± 1.52	**
Significación sexo				
C 20:0				
Machos	116.6 ± 62.55	139.7 ± 47.73	202.7 ± 70.97	***
Femias	122.27 ± 48.20	168.07 ± 75.45	132.49 ± 47.40	n.s
Significación sexo				
C 18:3 (n-6)				
Machos	64.24 ± 51.91	17.64 ± 16.79	21.95 ± 18.64	***
Femias	46.73 ± 27.83	18.55 ± 14.37	5.52 ± 12.74	*
Significación sexo				
C 18:3 (n-3)				
Machos	19.75 ± 20.32	26.57 ± 25.93	35.91 ± 15.52	n.s
Femias	36.00 ± 59.83	72.49 ± 100.44	36.93 ± 42.49	n.s
Significación sexo				
C 20:3 (n-6)				
Machos	13.52 ± 7.83	11.69 ± 4.47	14.67 ± 6.35	n.s
Femias	14.61 ± 5.56	17.17 ± 7.96	13.47 ± 5.18	n.s
Significación sexo				
C 22:1				
Machos	41.55 ± 28.90	25.39 ± 25.09	31.55 ± 29.67	n.s
Femias	42.02 ± 26.77	48.47 ± 40.90	6.57 ± 17.38	+
Significación sexo				
C 20:3 (n-3)				
Machos	20.07 ± 29.04	11.82 ± 17.90	2.26 ± 3.26	+
Femias	11.19 ± 10.13	5.65 ± 7.95	20.83 ± 26.04	+
Significación sexo				
C 20:4 (n-6)				
Machos	35.85 ± 18.94	24.45 ± 17.44	36.35 ± 19.25	+
Femias	39.40 ± 22.54	27.61 ± 17.98	17.02 ± 23.78	n.s
Significación sexo				
C 24:0				
Machos	44.51 ± 22.45	36.81 ± 11.98	46.92 ± 17.74	n.s
Femias	44.99 ± 16.20	37.03 ± 24.35	26.05 ± 19.45	n.s
Significación sexo				

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo)

Táboa 5.
Ácidos graxos totais
(mg/100 g músculo)
e índices nutricionais
na carne dos becerros
RG sacrificados antes
da desteta: efecto
manexo e sexo

TRATAMENTO	EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
TOTAL Ác. GRAXOS (mg/100 g músculo)				
Machos	2122.9 ± 747.4	2250.8 ± 595.1	2458.3 ± 489.7	n.s
Femias	2509.9 ± 745.2	2923.5 ± 1035.8	2199.7 ± 679.4	n.s
Significación sexo	+	**		
SATURADOS (SFA) (% total ac. graxos)				
Machos	42.94 ± 3.50	44.28 ± 4.58	45.09 ± 4.41	n.s
Femias	40.74 ± 3.24	43.18 ± 6.01	40.07 ± 2.91	n.s
Significación sexo	*	n.s		
MONOINSATURADOS (MUFA) (% total)				
Machos	48.13 ± 5.50	50.45 ± 5.85	49.58 ± 4.16	n.s
Femias	52.33 ± 4.82	51.54 ± 6.60	54.24 ± 5.83	n.s
Significación sexo	**	n.s		
POLIINSATURADOS (PUFA) (% total)				
Machos	8.92 ± 3.94	5.27 ± 2.21	5.32 ± 1.67	***
Femias	6.93 ± 3.62	5.27 ± 2.31	5.69 ± 3.34	+
Significación sexo	n.s	n.s		
INDICES NUTRICIONAIS				
MUFA/SFA				
Machos	1.14 ± 0.23	1.16 ± 0.22	1.12 ± 0.19	n.s
Femias	1.30 ± 0.19	1.23 ± 0.31	1.37 ± 0.23	n.s
Significación sexo	**	n.s		
PUFA/SFA				
Machos	0.21 ± 0.10	0.12 ± 0.04	0.12 ± 0.04	***
Femias	0.17 ± 0.10	0.12 ± 0.06	0.14 ± 0.07	+
Significación sexo	n.s	n.s		
MUFA+PUFA/SFA				
Machos	1.34 ± 0.20	1.28 ± 0.21	1.24 ± 0.21	n.s
Femias	1.47 ± 0.18	1.35 ± 0.32	1.51 ± 0.17	n.s
Significación sexo	*	n.s		
w6/w3				
Machos	3.47 ± 2.26	2.07 ± 1.39	1.87 ± 0.80	***
Femias	3.20 ± 1.79	1.42 ± 0.93	0.78 ± 0.61	*
Significación sexo	*	n.s		

Os resultados parecen aconsellar a produción dos becerros da clase suprema da IXP Ternera Gallega con sacrificio a 320–350 kg de peso vivo, en manexo semiextensivo en pastoreo e acabado en cebadeiro, pero incrementándose a estancia en cebadeiro. O manexo extensivo con alimentación exclusivamente con pasto ten repercusións negativas na valoración da canal e da carne.

1.2.- EFECTO DO PESO AO SACRIFICIO
(270 VS. 320 KG/PV) NA PRODUCCIÓN
DO TIPO BECERRO DA CLASE SUPREMA
(SACRIFICIO SEN DESTETAR) CON MACHOS
RUBIO GALEGO EN MANEXO INTENSIVO

As canais dos animais máis pesados respecto dos lixeiros (193 vs. 154 kg canal) estaban mellor conformadas (9,71 vs. 7,43; P0,001), tiñan un nivel de engraxamento máis alto (4,0 vs. 3,0; P0,1) e proporcionaba un 4% máis de carne (77 vs. 73%; P0,05) debido, basicamente, a un 2,7% máis de carne de primeira (40,8 vs. 38,1; P0,1) e o 1,1% máis de carne de terceira (18,4 vs. 17,3; P0,01) e un 3% menos de óso (19,06 vs. 22,11; P0,01).

A carne dos becerros máis pesados foi máis tenra (7,24 vs. 8,45; P0,05) e tivo menos perdas de auga por goteo (3,02 vs. 3,44; P0,1) que a dos lixeiros. Non se atoparon diferenzas por efecto do peso nos parámetros de cor da carne e da graxa, excepto no índice de vermello da graxa que foi máis alto nos becerros pesados que nos lixeiros (7,02 vs. 5,37; P0,05).

Táboa 6.

Características da canal
e da carne dos becerros
RG de clase suprema
en manexo intensivo:
efecto peso sacrificio

SACRIFICIO PESO	NORMAL 320 kg	LIXEIRA 270 kg	F
Peso Sacrificio (kg.)	318.43 ± 9.04	271.28 ± 1.60	***
Idade Sacrificio (d)	234.43 ± 15.98	170.86 ± 6.22	***
CANAL: Peso (kg)	193.07 ± 10.11	153.71 ± 2.14	***
Conformación (1-17)	9.71 ± 0.89	7.43 ± 0.53	*
Engraxamento (1-9)	3.00 ± 0.38	4.00 ± 0.38	+
CATEGORÍA COMERCIAL (%P. canal)			
Extra	10.88 ± 0.19	10.63 ± 0.13	n.s
Primeira	40.88 ± 1.16	38.12 ± 0.80	+
Segunda	6.91 ± 0.08	7.05 ± 0.19	n.s
Terceira	18.38 ± 0.35	17.29 ± 0.37	*
COMPOSICIÓN CARNE (%)			
Carne %	77.06 ± 1.29	73.08 ± 0.84	*
Óso %	19.06 ± 0.86	22.11 ± 0.57	**
Graxa %	3.88 ± 0.49	4.80 ± 0.39	n.s
Relación músculo/óso	4.11 ± 0.25	3.32 ± 0.12	**
CARNE: Dureza 24h. (kg)	7.24 ± 0.31	8.45 ± 0.42	*
Perda auga 24h. (%) Cocción	33.50 ± 0.71	32.86 ± 0.54	n.s
Presión	27.80 ± 1.54	27.08 ± 1.34	n.s
Goteo	3.02 ± 0.16	3.44 ± 0.14	+
Composición (%) Auga	76.18 ± 0.27	76.83 ± 0.20	+
Cinzas	1.20 ± 0.01	1.21 ± 0.01	n.s
Proteína	22.10 ± 0.30	21.63 ± 0.18	n.s
Graxa	0.79 ± 0.25	0.78 ± 0.15	n.s
COR: L. Toracis 24h L*	39.51 ± 0.92	38.99 ± 0.26	n.s
a*	13.69 ± 0.45	13.40 ± 0.23	n.s
b*	6.21 ± 0.20	6.43 ± 0.17	n.s
Pigm. (hem. mg/grmúsc.)	0.346 ± 0.03	0.32 ± 0.01	n.s
COR Graxa Sub.24h L*	64.71 ± 1.84	64.71 ± 0.90	n.s
a*	5.37 ± 0.60	7.02 ± 0.54	*
b*	7.13 ± 0.38	8.61 ± 1.38	n.s

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Os resultados mostran o inxustificado dos sacrificios dos becerros *Rubio Galego* a pesos tan lixeiros como 270 kg, de peso vivo, con perdas na cantidade de carne producida sen que en contraposición se mellore a súa calidade.

1.3.- EFECTO DA EXTENSIFICACIÓN, O TIPO DE CANAL (BECERRO 320 VS. XOVENCO 500 KG) E O ANO, NA PRODUCCIÓN DE MACHOS DE RAZA RUBIA GALEGA DE CLASE NORMAL (DESTETADOS AO SACRIFICIO)

En sistemas extensivos, a canal dos xovenos deu porcentaxes máis baixas de óso (19,6 vs. 21,6), e máis alto de carne (76,2 vs. 74,5) que a dos becerros debido ao maior desenvolvemento do cuarto dianteiro, concretamente da agulla, pescozo e faldra. Non houbo diferenzas no contido en graxa, probablemente porque a alimentación non foi suficiente para a súa formación no xovenco, xa que o normal sería que tivese unha porcentaxe máis alta de graxa que o becerro. Isto compróbase no manexo semiextensivo, no que o nivel de alimentación é máis alto e os xovenos deron canais máis engraxadas que os becerros (4,69 vs. 3,27) e con maior porcentaxe de graxa de disección (5,07 vs. 3,85). A proporción de óso foi tamén máis baixa nos xovenos que nos becerros de manexo semiextensivo (18,8 vs. 19,9), pero non houbo diferenzas no contido de músculo, xa que a maior proporción no cuarto dianteiro do xovenco foi contrarrestado pola maior proporción do becerro no cuarto traseiro. Os xovenos deron canais con máis porcentaxe de graxa (5,07 vs. 3,95) e menos de óso (18,8 vs. 19,6) en semiextensivo que en extensivo.

Táboa 7.

Características da canal
dos machos de raza
RG: efecto sistema de
manexo e tipo de canal

MANEXO	EXTENSIVO			SEMIEXTENSIVO			N.S MANEXO	
TIPO CANAL	BECERROS	XOVENCO	N.S	BECERROS	XOVENCO	N.S	BECERROS	XOVENCO
RENDEMENTO (%)	54.74 ± 2.48	54.75 ± 1.23	n.s	55.98 ± 2.83	56.42 ± 2.17	n.s	n.s	**
PESO CANAL (kg.)	172 ± 18.06	274 ± 10.17	***	186 ± 11.60	283 ± 13.17	***	*	*
CONFORMACIÓN	8.21 ± 0.97	8.45 ± 1.03	n.s	8.40 ± 1.18	8.37 ± 1.50	n.s	n.s	n.s
ENGRAXAMENTO	3.14 ± 0.53	3.18 ± 0.60	n.s	3.27 ± 0.80	4.69 ± 0.70	***	n.s	n.s
Músculo canal (%)	74.5 ± 2.19	76.2 ± 1.17	*	76.2 ± 1.71	76.1 ± 1.78	n.s	*	n.s
Óso canal (%)	21.6 ± 1.78	19.6 ± 0.92	**	19.9 ± 1.33	18.8 ± 1.31	**	**	*
Graxa canal (%)	3.94 ± 0.92	3.95 ± 0.55	n.s	3.85 ± 0.81	5.07 ± 0.70	***	n.s	***
DIANTEIRO (%)	36.9 ± 1.07	38.6 ± 0.89	***	36.5 ± 1.33	38.3 ± 1.03	***	n.s	n.s
Músculo (%canal)	26.2 ± 0.97	28.9 ± 1.05	***	26.6 ± 0.93	28.6 ± 1.17	***	n.s	n.s
Óso (% canal)	8.86 ± 0.80	8.03 ± 0.46	**	8.16 ± 0.66	7.64 ± 0.63	*	**	*
Graxa (% canal)	1.89 ± 0.42	1.73 ± 0.18	n.s	1.78 ± 0.43	2.13 ± 0.36	*	n.s	**
TRASEIRO	63.1 ± 1.05	61.4 ± 0.97	***	63.5 ± 1.29	61.7 ± 1.07	***	n.s	n.s
Músculo (% canal)	48.3 ± 1.86	47.5 ± 1.23	n.s	49.6 ± 1.65	47.6 ± 1.51	***	*	n.s
Óso (% canal)	12.7 ± 1.09	11.6 ± 0.53	**	11.8 ± 0.88	11.2 ± 0.80	*	**	*
Graxa (% canal)	2.05 ± 0.63	2.22 ± 0.48	n.s	2.07 ± 0.45	2.95 ± 0.43	***	n.s	***
PISTOLA (%)	53.2 ± 1.12	50.6 ± 0.95	***	53.1 ± 1.22	50.4 ± 1.29	***	n.s	n.s
R. músculo/óso	3.48 ± 0.42	3.87 ± 0.24	**	3.84 ± 0.34	4.07 ± 0.38	*	**	+

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A carne dos xovencos comparada coa dos becerros foi máis escura (L: 34,6 vs. 37,2 en extensivo e 37,4 vs. 38,5 en semiextensivo), tivo índices máis altos de vermello (a :16,5 vs. 14,2 en extensivo e 16,7 vs. 14,7 en semiextensivo) e amarelo (b: 8,4 vs. 7,2; en extensivo e 8,9 vs. 7,5 en semiextensivo), con maior contido en pigmentos hemínicos (3,99 vs. 3,08; en extensivo e 3,81 vs. 2,86; en semiextensivo) e perdas inferiores de auga por goteo (2,41 vs. 3,28 en extensivo e 2,61 vs. 3,20; en semiextensivo). A carne dos xovencos respecto de a dos becerros tivo máis auga en extensivo (76,4 vs. 77,1) e máis graxa intramuscular en semiextensivo (5,07 vs. 3,85). Os xovencos de manexo extensivo respecto dos de manexo semiextensivo deron carnes máis escuras (34,6 vs. 37,4), con menos graxa intramuscular (0,63 vs. 1,39) e maior contido en auga (77,1 vs. 76,3).

Parece posible diferenciar entre becerro e xovenco non só polos trazos patentes do peso e composición da canal senón tamén unha vez despezados polas características da súa carne, fundamentalmente no que se refire aos parámetros de cor.

Táboa 8.

Características da carne
dos machos da raza
RG: efecto sistema de
manexo e tipo de canal

	EXTENSIVO			SEMIEXTENSIVO			N.S TIPO	
	BECERROS	XOVENCO	N.S	BECERROS	XOVENCO	N.S	BECERROS	XOVENCO
CARNE (%)								
Humidade	76.4 ± 0.78	77.1 ± 0.72	**	76.4 ± 0.77	76.3 ± 1.21	n.s	n.s	**
Cinzas	1.2 ± 0.03	1.21 ± 0.02	n.s	1.21 ± 0.021	1.19 ± 0.028	**	+	*
Proteína	21.9 ± 0.74	21.9 ± 0.56	n.s	22.1 ± 0.66	21.7 ± 0.74	+	n.s	n.s
Graxa	0.58 ± 0.19	0.63 ± 0.38	n.s	0.60 ± 0.43	1.39 ± 0.95	**	n.s	*
DUREZA (kg)	8.15 ± 1.28	8.79 ± 2.30	n.s	7.54 ± 2.01	8.25 ± 0.95	n.s	n.s	n.s
PERDA AUGA								
Cocción (%)	33.3 ± 1.74	32.1 ± 2.93	n.s	33.4 ± 2.55	34.9 ± 2.82	n.s	n.s	*
Presión (%)	26.0 ± 3.21	25.9 ± 2.01	n.s	27.7 ± 2.17	27.5 ± 2.00	n.s	+	+
Goteo (%)	3.28 ± 0.56	2.41 ± 0.59	***	3.20 ± 0.54	2.61 ± 0.31	***	n.s	n.s
COR L.Thoracis								
L* 24h	37.2 ± 2.06	34.6 ± 1.57	**	38.5 ± 2.75	37.4 ± 2.35	n.s	n.s	**
a* 24h	14.2 ± 0.95	16.5 ± 1.11	***	14.73 ± 1.24	16.7 ± 1.96	***	n.s	n.s
b* 24h	7.18 ± 0.81	8.44 ± 0.89	***	7.53 ± 0.90	8.88 ± 1.05	***	n.s	n.s
CROMA 24h	16.0 ± 1.17	18.5 ± 1.22	***	16.5 ± 1.41	18.9 ± 1.94	***	n.s	n.s
TONO24h	26.7 ± 26.69	27.1 ± 2.30	n.s	27.0 ± 2.14	28.1 ± 3.60	n.s	n.s	n.s
COR GRAXA 24h								
L*	64.8 ± 3.63	66.7 ± 1.54	*	66.0 ± 3.63	64.3 ± 3.66	n.s	n.s	*
a*	6.02 ± 2.30	6.17 ± 2.46	n.s	6.61 ± 2.11	5.96 ± 2.64	n.s	n.s	n.s
b*	11.3 ± 3.50	12.3 ± 2.89	n.s	11.7 ± 2.64	9.66 ± 2.79	*	n.s	*

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

1.4.- EFECTO DA EXTENSIFICACIÓN, O SEXO E O ANO, NA PRODUCCIÓN DO TIPO BECERRO DE CLASE NORMAL CON ANIMAIS DE RAZA RUBIA GALEGA

A ganancia de peso desde o nacemento ata a entrada dos becerros de manexo semiextensivo en cebadeiro estivo afectada polo ano, sendo no 2º, 208 g/día máis que no 1º nos machos (1.216 vs. 1.008) e 101 g/día nas femias (994 vs. 893) e, en consecuencia, a ganancia de peso durante o último período cos de manexo semiextensivo en cebo e os de extensivo con herba de boa calidade foi maior o 1º ano que o 2º debido ao crecemento compensatorio. O peso dos becerros a 90 e 180 días de vida foi significativamente maior no 2º que no 1º ano en 21 e 26 kg nos machos e 17 e 19 kg nas femias. O manexo só afectou a ganancia de peso nos machos durante o acabado de 30 días, sendo maior nos de semiextensivo en cebadeiro que nos de extensivo no campo (1.658 vs. 1.400 g/día). O sexo como é normal afectou o peso e a ganancia de peso que foi sempre maior no macho que na femia.

Táboa 9.

Ganancia de peso dos
becerros *Rubio Galego*
sacrificados despois
da desteta: efecto
manexo, sexo e ano

	MANEXO			AÑO		
	Extensivo	Semiextensivo	N.S	Primeiro	Segundo	N.S
PESOS (kg)						
Nacemento						
Machos	46.2 ± 1.73	44.2 ± 2.12	n.s	46.3 ± 1.68	43.8 ± 2.25	n.s
Femias	41.1 ± 1.53	42.6 ± 1.62	n.s	43.3 ± 1.15	40.2 ± 1.87	n.s
Significación sexo	+	n.s		-	-	
180 días						
Machos	216.4 ± 13.18	229.5 ± 9.41	n.s	211.5 ± 11.75	237.5 ± 9.30	+
Femias	187.3 ± 5.95	198.6 ± 5.62	+	181.5 ± 4.27	204.8 ± 5.60	**
Significación sexo	*	**		-	-	
Sacrificio						
Machos	315.1 ± 7.24	332.0 ± 3.11	n.s	316.7 ± 6.48	332.6 ± 3.35	n.s
Femias	290.4 ± 2.64	295.7 ± 3.66	n.s	292.1 ± 3.68	293.9 ± 2.60	n.s
Significación sexo	**	***		-	-	
IDADE SACRIFICIO (d)						
Machos	247.4 ± 8.68	250.0 ± 6.60	*	250.1 ± 7.76	247.0 ± 7.34	*
Femias	273.4 ± 6.70	261.9 ± 4.86	n.s	270.7 ± 3.73	264.9 ± 7.92	n.s
Significación sexo	*	n.s		-	-	
GANANCIA PESO (g/d)						
Nacem.-data entra cebo						
Machos	1048 ± 47.47	1150 ± 66.14	n.s	1008 ± 44.32	1216 ± 63.19	**
Femias	909 ± 25.65	978 ± 36.29	+	893 ± 14.64	994 ± 40.30	**
Significación sexo	**	*		-	-	
Período cebadeiro (1)						
Machos	1400 ± 107.8	1658 ± 104.5	*	1659 ± 94.27	1378 ± 118.54	*
Femias	1057 ± 83.67	1049 ± 86.57	n.s	1152 ± 89.02	947 ± 69.84	+
Significación sexo	**	***		-	-	
Nacemento – Sacrificio						
Machos	1102 ± 45.15	1162 ± 32.77	n.s	1095 ± 40.73	1180 ± 33.14	+
Femias	922 ± 27.50	970 ± 23.69	n.s	922 ± 16.03	971 ± 33.60	n.s
Significación sexo	***	***		-	-	

(1) Os machos de manexo semiextensivo estiveron 31 días en cebadeiro e as femias 46, os de extensivo ningún.

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

As canais dos becerros de manexo semiextensivo tiveron máis carne (76,2 vs. 74,8% en machos e 74,2 vs. 73,5 en femias) e menos óso (19,5 vs. 21,1% en machos e 20,5 vs. 21,3% en femias) que a dos de extensivo, debido a unha porcentaxe máis alta de pezas de 3ª categoría nos machos e de 2ª nas femias. A canal dos machos respecto ás das femias foron máis pesadas e mellor conformadas e deron máis carne (74,8 vs. 73,5% en extensivo e 76,2 vs. 74,2% en semiextensivo) e menos graxa (4,2 vs. 5,3% en extensivo e 4,1 vs. 5,0% en semiextensivo), como consecuencia da maior porcentaxe nos machos que nas femias de carne de primeira e segunda en manexo extensivo e de primeira e terceira en manexo semiextensivo.

Táboa 10.
Características da canal
dos becerros *rubio galego*
sacrificados despois
da desteta: efecto
manexo, sexo e ano

	MANEXO			ANO		
	Extensivo	Semiextensivo		Primeiro	Segundo	Sign.
CANAL						
Peso						
Machos	172.5 ± 4.83	185.86 ± 2.99	*	173.96 ± 4.74	186.09 ± 2.49	*
Femias	153.8 ± 2.81	158.71 ± 2.19	n.s	152.57 ± 2.88	159.97 ± 1.81	*
Significación sexo	***	***		-	-	
Conformación						
Machos	8.21 ± 0.26	8.40 ± 0.30	n.s	8.25 ± 0.29	8.38 ± 0.27	n.s
Femias	7.25 ± 0.31	7.27 ± 0.43	n.s	6.50 ± 0.35	8.07 ± 0.25	***
Significación sexo	*	*		-	-	
Engraxamento						
Machos	3.14 ± 0.143	3.27 ± 0.21	n.s	3.44 ± 0.18	2.92 ± 0.14	+
Femias	3.75 ± 0.23	3.33 ± 0.16	n.s	3.31 ± 0.18	3.80 ± 0.22	+
Significación sexo	*	n.s		-	-	
COMPOSICIÓN CANAL						
Músculo (%)						
Machos	74.81 ± 0.67	76.22 ± 0.44	+	75.97 ± 0.63	75.00 ± 0.47	n.s
Femias	73.46 ± 0.33	74.17 ± 0.41	+	73.17 ± 0.40	74.48 ± 0.26	**
Significación sexo	+	***		-	-	
Óso (%)						
Machos	21.15 ± 0.67	19.53 ± 0.59	+	20.19 ± 0.61	20.46 ± 0.74	n.s
Femias	21.33 ± 0.45	20.52 ± 0.23	*	21.54 ± 0.39	20.29 ± 0.29	**
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
Graxa (%)						
Machos	4.19 ± 0.40	4.09 ± 0.36	n.s	4.00 ± 0.36	4.31 ± 0.40	n.s
Femias	5.29 ± 0.26	4.99 ± 0.42	n.s	5.08 ± 0.40	5.22 ± 0.27	n.s
Significación sexo	*	+		-	-	
CATEGORÍA CARNE (%)						
Extra						
Machos	10.65 ± 0.10	10.75 ± 0.16	n.s	10.73 ± 0.13	10.68 ± 0.13	n.s
Femias	10.64 ± 0.20	10.57 ± 0.19	n.s	10.44 ± 0.21	10.79 ± 0.16	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
Primeira						
Machos	39.78 ± 0.47	40.32 ± 0.42	n.s	40.44 ± 0.51	39.59 ± 0.29	n.s
Femias	38.47 ± 0.29	39.19 ± 0.53	n.s	38.59 ± 0.48	39.06 ± 0.35	n.s
Significación sexo	*	+		-	-	
Segunda						
Machos	6.85 ± 0.14	6.81 ± 0.09	n.s	6.93 ± 0.11	6.70 ± 0.12	n.s
Femias	6.52 ± 0.13	7.09 ± 0.27	*	7.12 ± 0.23	6.44 ± 0.17	*
Significación sexo	+	n.s		-	-	
Terceira						
Machos	17.53 ± 0.32	18.33 ± 0.23	*	17.87 ± 0.24	18.03 ± 0.36	n.s
Femias	17.84 ± 0.46	17.31 ± 0.24	n.s	17.02 ± 0.24	18.19 ± 0.44	*
Significación sexo	n.s	+		-	-	

Nivel Significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A carne dos becerros en manexo extensivo é máis escura e ten maior contido en pigmentos hemínicos e a súa graxa é máis escura e ten un índice de vermello máis elevado que a dos de semiextensivo, aínda que as diferenzas son significativas só no contido en pigmentos (0,37 vs. 0,34; P0,05) e o índice de vermello da graxa (5,13 vs. 7,20; P0,01) nas femias.

A carne dos machos en comparación coa das femias ten máis auga (76,4 vs. 75,7% en extensivo e 76,4 vs. 75,6% P0,01 en semiextensivo) e menos graxa (0,58 vs. 1,05% en extensivo e 0,60 vs. 1,19% en semiextensivo). Respecto á cor, as femias comparadas cos machos teñen máis altos os índices do anaco de carne (15,1 vs. 14,1) e de amarelo da graxa (14,3 vs. 10,9) en extensivo e a luminosidade da graxa (62,2 vs. 66,0) en semiextensivo. Así mesmo a carne e a graxa das femias foron sempre máis escuras que a dos machos, pero as diferenzas non foron significativas.

Táboa 11.
Características da carne
dos becerros *Rubio
Galego* sacrificados
despois da desteta: efecto
manexo, sexo e ano

	MANEXO			ANO		
	Extensivo	Semiextensivo	Sign	Primeiro	Segundo	Sign
CARNE COMPOSICIÓN						
Humidade						
Machos	76.44 ± 0.21	76.36 ± 0.20	n.s	76.23 ± 0.22	76.61 ± 0.15	n.s
Femias	75.71 ± 0.17	75.61 ± 0.21	n.s	75.27 ± 0.18	76.07 ± 0.15	**
Significación sexo	**	**		-	-	
Cinzas %						
Machos	1.19 ± 0.01	1.21 ± 0.01	+	1.20 ± 0.01	1.21 ± 0.01	n.s
Femias	1.20 ± 0.01	1.19 ± 0.01	n.s	1.20 ± 0.01	1.19 ± 0.01	n.s
Significación sexo	n.s	+		-	-	
Proteína %						
Machos	21.87 ± 0.20	22.13 ± 0.17	n.s	22.21 ± 0.19	21.75 ± 0.15	+
Femias	22.21 ± 0.16	22.16 ± 0.11	n.s	22.49 ± 0.13	21.86 ± 0.09	***
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
Graxa %						
Machos	0.58 ± 0.05	0.60 ± 0.11	n.s	0.62 ± 0.04	0.56 ± 0.13	n.s
Femias	1.05 ± 0.12	1.19 ± 0.24	n.s	1.13 ± 0.22	1.11 ± 0.14	n.s
Significación sexo	***	*		-	-	
DUREZA (kg)						
Machos	8.15 ± 0.35	7.54 ± 0.52	n.s	7.88 ± 0.43	7.75 ± 0.51	n.s
Femias	7.79 ± 0.51	7.51 ± 0.52	n.s	8.04 ± 0.45	7.24 ± 0.57	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
PERDAS AUGA (%)						
Cocción						
Machos	33.33 ± 0.48	33.40 ± 0.66	n.s	33.28 ± 0.69	33.48 ± 0.42	n.s
Femias	32.38 ± 0.67	32.36 ± 0.48	n.s	31.92 ± 0.40	32.85 ± 0.73	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
Presión						
Machos	26.02 ± 0.89	27.71 ± 0.56	+	26.26 ± 0.61	27.70 ± 0.86	n.s
Femias	27.87 ± 0.62	26.97 ± 0.71	n.s	27.40 ± 0.54	27.47 ± 0.80	n.s
Significación sexo	+	n.s		-	-	
Goteo						
Machos	3.28 ± 0.16	3.20 ± 0.14	n.s	3.54 ± 0.11	2.89 ± 0.12	***
Femias	3.47 ± 0.13	3.39 ± 0.16	n.s	3.48 ± 0.17	3.38 ± 0.11	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
COR <i>L.Thoracis</i> (24 h)						
Luminosidade L*						
Machos	37.19 ± 0.62	38.55 ± 0.71	n.s	38.20 ± 0.79	37.64 ± 0.51	n.s
Femias	36.76 ± 0.47	37.29 ± 0.48	n.s	37.36 ± 0.52	36.57 ± 0.35	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
I. Vermello a*						
Machos	14.14 ± 0.26	14.73 ± 0.32	n.s	14.42 ± 0.28	14.53 ± 0.35	n.s
Femias	15.11 ± 0.29	15.29 ± 0.17	n.s	14.90 ± 0.17	15.60 ± 0.28	*
Significación sexo	*	n.s		-	-	
I. Amarelo b*						
Machos	7.08 ± 0.22	7.53 ± 0.23	n.s	7.24 ± 0.22	7.44 ± 0.24	n.s
Femias	7.63 ± 0.24	7.26 ± 0.21	n.s	6.97 ± 0.16	8.08 ± 0.20	***
Significación sexo	+	n.s		-	-	
COR GRAXA						
Luminosidade L*						
Machos	64.43 ± 1.03	66.02 ± 0.94	n.s	64.35 ± 0.93	66.53 ± 0.99	+
Femias	64.08 ± 1.07	62.20 ± 0.94	n.s	63.07 ± 1.04	63.23 ± 1.01	n.s
Significación sexo	n.s	**		-	-	
I. Vermello a*						
Machos	5.94 ± 0.69	6.61 ± 0.54	n.s	7.08 ± 0.55	5.35 ± 0.57	*
Femias	5.13 ± 0.55	7.20 ± 0.42	**	6.20 ± 0.50	6.21 ± 0.66	n.s
Significación sexo	n.s	n.s		-	-	
I. Amarelo b*						
Machos	10.88 ± 0.95	11.69 ± 0.68	n.s	12.41 ± 0.78	9.97 ± 0.63	*
Femias	14.33 ± 0.73	12.89 ± 0.71	n.s	13.75 ± 0.68	13.43 ± 0.83	n.s
Significación sexo	**	n.s		-	-	
PIGMENTOS HEMÍN.						
Machos	0.35 ± 0.02	0.32 ± 0.02	n.s	0.32 ± 0.02	0.35 ± 0.02	n.s
Femias	0.37 ± 0.02	0.34 ± 0.01	*	0.33 ± 0.01	0.39 ± 0.01	***
Significación sexo	n.s	+		-	-	

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Os resultados parecen aconsellar a produción en manexo semiextensivo, que amortece en parte a variación anual e mellóranse as características da canal e da carne.

1.5. EFECTO DO CARÁCTER CULÓN NA PRODUCCIÓN DE BECERROS DE CLASE NORMAL DE RAZA RUBIA GALEGA EN MANEXO SEMIEXTENSIVO

A ganancia diaria de peso e os pesos axustados a distintas idades non se viu afectada polo carácter culón, aínda cando o peso ao nacemento foi máis elevado nos becerros de carácter culón tanto en machos (48,9 vs. 43,6Kg) coma en femias (48,2 vs. 43,8 Kg). Así mesmo os becerros culóns tiveron rendementos máis altos na canal que os normais (60,98 vs. 55,45% en machos e 62,19 vs. 54,15% en femias).

Os machos gañaron máis peso que as femias en todos os períodos, polo que o seu peso ao sacrificio coa mesma idade foi de 35 kg máis alto que o das femias, tanto nos normais (333,8 vs. 298,1 kg) coma nos culóns (338,3 vs. 303,3 kg).

Táboa 12.
Ganancia de peso dos
becerros *Rubio Galego*
de clase normal: efecto
carácter culón e sexo

SEXO	MACHOS			FEMIAS			NS Sexo	
CARÁCTER	NORMAL	CULÓN	N.S	NORMAL	CULÓN	N.S	NORMAL	CULÓN
PESOS (Kg)								
Nacemento	43.64 ± 6.76	48.93 ± 4.56	**	43.78 ± 5.40	48.22 ± 6.51	*	n.s	n.s
90 días	120.7 ± 19.70	129.9 ± 20.54	n.s	118.3 ± 17.11	122.2 ± 25.61	n.s	n.s	n.s
180 días	229.2 ± 35.70	247.5 ± 46.14	n.s	208.9 ± 26.85	228.2 ± 38.20	+	**	n.s
Sacrificio	333.8 ± 9.49	338.3 ± 16.62	n.s	298.1 ± 12.69	303.3 ± 20.25	n.s	***	***
Idade Sacrifi.	246.5 ± 24.75	238.8 ± 36.06	n.s	252.9 ± 24.25	241.2 ± 27.73	n.s	n.s	n.s
G. PESO (g/d)								
Nacem-Cebo	1111 ± 202.3	1136 ± 154.4	n.s	989.7 ± 125.6	1024 ± 174.3	n.s	**	+
Cebadeiro	1634 ± 364.1	1723 ± 347.7	n.s	1159 ± 340.0	1269 ± 422.1	n.s	***	**
Nacem. – Sacrif	1187 ± 115.5	1233 ± 163.1	n.s	1014 ± 113.3	1071 ± 164.4	n.s	***	*
DÍAS CEBEO	45.45 ± 25.30	38.93 ± 21.21	n.s	55.85 ± 22.86	43.33 ± 16.73	n.s	n.s	n.s

A canal dos becerros culóns tivo máis carne (79,7 vs. 75,9% en machos e 78,9 vs. 74,2% en femias) e menos óso (17,3 vs. 16,8% en machos e 16,8 vs. 20,4% en femias) e graxa (3,06 vs. 4,19% en machos e 3,12 vs. 5,18% en femias) que a dos becerros normais. A maior porcentaxe de carne foi debido, fundamentalmente, á maior proporción en carne de 1ª (corte redondo, folla branda, folla dura e blanquita), tendo os machos e femias con carácter culón respectivamente 3,2 (43,1 vs. 39,9%) e 5,0 (44,2 vs. 39,2%) puntos máis de carne de 1ª que os machos e femias con carácter normal. Entre os sexos houbo as diferenzas normais de máis graxa e menos músculo nas canais das femias que na dos machos de carácter normal, con todo, nas de carácter culón as porcentaxes de ambos os dous tecidos foron similares nos machos e femias debido á escasa deposición de graxa nos animais con culóns.

A carne dos becerros culóns respecto dos normais foi máis clara (L 40,9 vs. 38,3 en machos e 40,7 vs. 37,4 en femias), menos vermella (a 13,2 vs. 14,4 en machos e 13,2 vs. 15,0 en femias), con menos graxa intramuscular (0,34 vs. 0,59 en machos e 0,48 vs. 1,34% en femias) e menores perdas de auga por goteo en machos (2,83 vs. 3,43%).

As diferenzas ben manifestas dos becerros con carácter culón respecto dos de carácter normal nas características da canal e da carne parecen aconsellar a singularización da carne procedente destes animais.

Táboa 13.

Características da canal e da carne dos becerros *Rubio Galego* de clase normal: efecto carácter culón e sexo

	MACHOS			FEMIAS			NS SEXO	
CARÁCTER	NORMAL	CULÓN	N.S	NORMAL	CULÓN	N.S	NORMAL	CULÓN
RENDEMENTO C (%)	55.45 ± 2.21	60.98 ± 3.16	***	54.15 ± 2.02	62.19 ± 1.51	***	*	n.s
COMPOSICIÓN CANAL								
Músculo	75.86 ± 2.15	79.70 ± 2.18	***	74.24 ± 2.02	78.95 ± 3.45	***	**	n.s
Óso	20.12 ± 1.29	17.26 ± 1.71	***	20.40 ± 1.25	16.84 ± 1.57	***	n.s	n.s
Graxa	4.19 ± 0.86	3.06 ± 0.61	***	5.18 ± 1.58	3.12 ± 0.60	***	**	n.s
EXTRA (% peso canal)	10.76 ± 0.66	10.82 ± 0.58	n.s	10.77 ± 0.70	10.95 ± 0.97	n.s	n.s	n.s
Solombo	2.05 ± 0.18	2.17 ± 0.24	+	2.15 ± 0.21	2.31 ± 0.14	*	n.s	n.s
Lombo	8.71 ± 0.66	8.66 ± 0.47	n.s	8.62 ± 0.72	8.64 ± 0.94	n.s	n.s	n.s
PRIMEIRA (% p. canal)	39.88 ± 1.48	43.11 ± 2.07	***	39.24 ± 2.06	44.25 ± 1.37	***	n.s	n.s
Corte redondo	4.58 ± 0.31	5.04 ± 0.32	***	4.72 ± 0.33	5.29 ± 0.23	***	n.s	n.s
Folla branda	7.69 ± 0.49	8.64 ± 0.60	***	7.77 ± 0.55	8.89 ± 0.38	***	n.s	n.s
Folla dura	5.53 ± 0.38	6.44 ± 0.61	***	5.44 ± 1.08	6.74 ± 0.32	***	n.s	n.s
Febra miúda	1.86 ± 0.16	1.94 ± 0.13	+	1.92 ± 0.17	2.11 ± 0.21	**	n.s	n.s
Rabillo da croca	1.07 ± 0.12	1.27 ± 0.13	***	1.08 ± 0.13	1.29 ± 0.18	***	n.s	n.s
Cadeira	3.10 ± 0.25	3.17 ± 0.19	n.s	3.20 ± 0.32	3.54 ± 0.77	*	n.s	n.s
Blanquita	2.09 ± 0.20	2.31 ± 0.33	**	1.99 ± 0.20	2.38 ± 0.13	***	n.s	n.s
Agulla	7.24 ± 0.70	7.32 ± 0.80	n.s	6.60 ± 0.60	6.60 ± 0.59	n.s	n.s	n.s
Espalda	5.45 ± 0.61	5.55 ± 0.59	n.s	5.22 ± 0.49	5.90 ± 0.22	***	n.s	n.s
Boliche	1.27 ± 0.15	1.41 ± 0.18	**	1.31 ± 0.14	1.50 ± 0.11	***	n.s	n.s
SEGUNDA (% p. canal)	6.91 ± 0.48	7.17 ± 0.51	n.s	6.84 ± 0.88	7.11 ± 0.80	n.s	n.s	n.s
Xarrete	1.85 ± 0.18	1.85 ± 0.12	n.s	2.02 ± 0.71	1.84 ± 0.11	n.s	n.s	n.s
Xarrete brazo	3.62 ± 0.46	3.72 ± 0.36	n.s	3.46 ± 0.39	3.76 ± 0.46	*	n.s	n.s
Largo de man	1.43 ± 0.24	1.60 ± 0.30	*	1.36 ± 0.31	1.51 ± 0.42	n.s	n.s	n.s
TERCEIRA (% p. canal)	18.31 ± 1.39	18.60 ± 0.78	n.s	17.38 ± 0.98	16.63 ± 3.41	n.s	**	*
Pescozo	2.31 ± 0.44	2.17 ± 0.48	n.s	1.94 ± 0.41	1.94 ± 0.39	n.s	n.s	n.s
Peito	5.61 ± 0.65	5.22 ± 0.58	*	6.01 ± 0.82	5.50 ± 0.79	+	n.s	n.s
Faldra	10.48 ± 0.68	10.90 ± 0.57	*	10.44 ± 0.84	9.38 ± 3.30	+	n.s	n.s
COMPOSICIÓN CARNE						n.s	n.s	n.s
Humidade	76.4 ± 0.72	76.4 ± 0.63	n.s	75.7 ± 0.89	76.2 ± 0.64	n.s	**	n.s
Cinzas	1.21 ± 0.02	1.22 ± 0.03	n.s	1.19 ± 0.04	1.21 ± 0.03	+	***	n.s
Proteína	22.2 ± 0.59	22.5 ± 0.64	n.s	22.1 ± 0.63	22.5 ± 0.73	n.s	n.s	+
Graxa	0.59 ± 0.39	0.34 ± 0.15	*	1.34 ± 0.93	0.48 ± 0.31	**	***	n.s
DUREZA (Kg.)	7.25 ± 1.82	7.66 ± 1.46	n.s	8.03 ± 1.90	7.88 ± 1.53	n.s	+	n.s
Perda auga Cocción	32.6 ± 3.12	32.3 ± 2.46	n.s	30.8 ± 3.26	30.1 ± 3.64	n.s	*	+
Perda auga Presión	27.0 ± 2.34	27.2 ± 2.64	n.s	26.9 ± 2.85	27.4 ± 2.11	n.s	n.s	n.s
Perda auga Goteo	3.43 ± 0.75	2.83 ± 0.71	*	3.42 ± 1.14	3.18 ± 0.88	n.s	n.s	n.s
COR L. Thora 24h								
Luminosidade L*	38.3 ± 2. 10	40.9 ± 2.50	***	37.4 ± 1.77	40.7 ± 2.86	***	+	n.s
Índice vermello a*	14.4 ± 1.10	13.2 ± 1.08	***	15.0 ± 0.88	13.2 ± 0.60	***	*	n.s
Índice amarelo b*	7.27 ± 0.92	7.20 ± 1.12	n.s	7.30 ± 1.00	6.68 ± 1.06	+	n.s	n.s
COR GRAXA 24 h								
Luminosidade L*	65.5 ± 3.55	65.7 ± 3.13	n.s	62.3 ± 3.44	66.3 ± 2.74	**	***	n.s
Índice vermello a*	7.46 ± 2.39	6.99 ± 1.95	n.s	7.04 ± 2.18	8.18 ± 1.86	n.s	n.s	n.s
Índice amarelo b*	11.2 ± 2.60	10.97 ± 1.89	n.s	12.1 ± 2.72	13.9 ± 2.91	+	n.s	**

1.6.- EFECTO DA RAZA NA PRODUCCIÓN
DO TIPO BECERRO DE CLASE NORMAL

A ganancia de peso do nacemento ao sacrificio foi 164.6 g/día maior nos becerros *Rubio Galego* que nos cruzados de RG x H. Frisian (1.409.6 vs. 1.233 g/d).

A canal dos becerros de raza RG respecto dos cruzados de RG. x HF estaba mellor conformada (9,71 vs. 6,60) e deu o 4,99% máis de carne debido á maior proporción, fundamentalmente de pezas de 1ª categoría comercial (40,88 vs. 36,77%). En contraposición foron menores as porcentaxes de graxa (3,88 vs. 6,05) e óso (19,06 vs. 21,88%). Practicamente o lombo e todas as pezas de primeira da perna foron proporcionalmente máis grandes nos becerros *Rubio Galego* que nos cruzados de RG por HF.

Táboa 14.
Peso, ganancia de peso e
características da canal
dos becerros de clase
normal: efecto raza

	Rubio Galego	R. Galego x Holstein	SIGN
PESOS (kg)			
Nacemento	46.92 ± 2.76	43.80 ± 2.47	n.s
90 días	134.28 ± 6.59	137.20 ± 4.22	n.s
180 días	272.141 ± 9.45	273.80 ± 12.79	n.s
Sacrificio	321.14 ± 8.72	330.80 ± 3.02	n.s
GANANCIA PESO (g/d)			
Nacem. – cebadeiro	992.28 ± 62.16	1061.80 ± 95.44	n.s
Nacemento Sacrificio	1233.00 ± 56.91	1409.60 ± 34.75	*
IDADE SACRIFICIO			
	217.00 ± 6.66	203.80 ± 2.92	n.s
CANAL			
Peso (kg)	193.07 ± 10.11	176.64 ± 3.15	n.s
Conformación (1–17)	9.71 ± 0.89	6.60 ± 0.68	*
Engraxamento (1–9)	3.00 ± 0.38	3.40 ± 0.40	n.s
COMPOSICIÓN CANAL (%)			
Músculo	77.06 ± 1.29	72.07 ± 0.13	**
Óso	19.06 ± 0.86	21.88 ± 0.42	*
Graxa	3.88 ± 0.49	6.05 ± 0.54	**
CATEGORÍA CARNE			
Extra	10.88 ± 0.19	10.17 ± 0.10	**
Solombo	1.89 ± 0.06	1.94 ± 0.04	n.s
Lombo	8.99 ± 0.18	8.23 ± 0.10	**
Primeira	40.88 ± 1.16	36.77 ± 0.20	**
Corte redondo	4.71 ± 0.13	4.40 ± 0.07	+
Folla branda	7.73 ± 0.33	6.88 ± 0.09	*
Folla dura	6.01 ± 0.30	4.99 ± 0.06	**
Culata de contra	1.85 ± 0.04	1.76 ± 0.04	+
Raballo da croca	1.10 ± 0.06	0.90 ± 0.06	*
Cadeira	3.11 ± 0.10	2.68 ± 0.07	**
Blanquita	2.11 ± 0.11	1.87 ± 0.04	+
Agulla	7.07 ± 0.31	6.95 ± 0.23	n.s
Costas	5.71 ± 0.16	5.03 ± 0.26	*
Bolicho	1.46 ± 0.04	1.31 ± 0.03	*
Segunda	6.91 ± 0.08	7.36 ± 0.22	*
Xarrete	1.90 ± 0.04	1.83 ± 0.03	n.s
Xarrete brazo	3.54 ± 0.15	3.91 ± 0.10	+
Largo de man	1.47 ± 0.10	1.62 ± 0.18	n.s
Terceira	18.38 ± 0.35	17.77 ± 0.14	n.s
Pescozo	2.13 ± 0.10	2.42 ± 0.28	n.s
Peito	5.70 ± 0.27	5.52 ± 0.25	n.s
Faldra	10.68 ± 0.27	10.33 ± 0.26	n.s

Nivel significación: (p<0.001),
(p<0.01), (p<0.05), + (p<0.1),
n.s (non significativo).

A carne dos becerros *Rubio Galego* tivo maiores porcentaxes de proteína (22,1 vs. 21,2%) e perdas de auga por cocción (35.5 vs. 30.05%) que a dos RG x Holstein.

Respecto dos parámetros da cor, a carne dos RG tivo menos índice de vermello (13.69 vs. 14.78) e de amarelo (6.21 vs. 7.56) que a dos RG x HF.

Táboa 15.
Características da carne
dos becerros de clase
normal: efecto RAZA

XENOTIPO	Rubia Galega	RG x H Frisian	SIGN.
COMPOSICIÓN CARNE			
(%) Humidade	76.18 ± 0.27	75.76 ± 0.47	n.s
Cinzas	1.20 ± 0.01	1.19 ± 0.01	n.s
Proteína	22.10 ± 0.30	21.18 ± 0.23	*
Graxa	0.79 ± 0.25	1.12 ± 0.14	n.s
DUREZA (kg)			
	7.24 ± 0.31	7.72 ± 1.04	n.s
PERDAS AUGA			
(%) Cocción	33.50 ± 0.71	30.05 ± 1.55	*
Presión	27.80 ± 1.54	25.02 ± 1.96	n.s
Goteo	3.02 ± 0.16	3.19 ± 0.11	n.s
COR L. <i>Thoracis</i> (24h)			
Luminosidade e L*	39.51 ± 0.92	39.56 ± 0.40	n.s
Índice vermello a*	13.69 ± 0.45	14.78 ± 0.46	+
Índice Amarelo b*	6.21 ± 0.20	7.56 ± 0.51	*
COR GRAXA			
Subcutánea (24h) L*	64.71 ± 1.84	65.13 ± 1.58	n.s
a*	5.37 ± 0.60	6.99 ± 0.91	n.s
b*	7.13 ± 0.38	7.35 ± 0.60	n.s

Nivel significación: *** (p<0.001), ** (p<0.01), * (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

ESTUDO PARA A DIFERENCIACIÓN
ENTRE A CARNE DE BECERRO DA
CLASE SUPREMA TRADICIÓN FAMILIAR
E A CLASE NORMAL DA IXP
TERNERA GALLEGA

Proxecto: PGIDIT05AGR50304PR
Ano de inicio: 2005
Ano de remate: 2007

Investigadores:
Lorenzo Monserrat Bermejo
Juan A. Carballo Santaolalla
Luciano Sánchez García
Daniel Franco Ruiz
Teresa Moreno López
Financiado por: XUNTA DE GALICIA

OBXECTIVOS

- 1. Efecto do consumo de leite, época de nacemento, sexo e carácter culón sobre a calidade da carne dos becerros *Rubio Galego* de clase suprema.
- 2. Efecto da raza na calidade da carne do becerro de clase normal.
- 3. Discriminación da carne de becerro de clase normal e suprema tradición familiar polas súas características nutritivas e sensoriais.

Conforme o plan de traballo exposto na memoria desenvolvéronse as actividades previstas no primeiro ano no que se refire ao acabado e sacrificio dos animais, calidade organoléptica e nutritiva da carne e extracción da graxa para o estudo dos índices nutricionais.

Táboa 1.
Media e desviación típica
do peso e a ganancia do
peso dos becerros suprema
e normal nados no outono
2004 e primavera 2005

	Partos Outono		Partos Primavera	
	Suprema	Normal	Suprema	Normal
NACEMENTO				
Data (día do ano)	270 ± 8,03	269 ± 21,64	385 ± 35,97	393 ± 28,07
Peso	44,0 ± 2,80	45,0 ± 5,70	46,0 ± 6,80	45,0 ± 6,90
PASTOREO				
Duración (días)	119,0 ± 8,03	120,4 ± 21,64	86,6 ± 17,54	85,0 ± 22,76
Ganancia peso (kg*d.)	1,05 ± 0,13	0,97 ± 0,07	1,14 ± 0,12	1,10 ± 0,24
CEBADEIRO				
Periodo (días)	119 ± 13,65	114 ± 22,16	152 ± 19,97	151 ± 25,51
Ganancia peso (kg*d.)	1,79 ± 0,18	1,56 ± 0,13	1,61 ± 0,93	1,69 ± 0,81
DESTETA-SACRIFICIO				
Días	74,8 ± 13,65	73,7 ± 24,92	61 ± 26,72	60,83 ± 26,2
Ganancia peso (kg.*d.)	1,82 ± 0,22	1,51 ± 0,17	1,60 ± 0,15	1,91 ± 0,13
SACRIFICIO				
Peso vivo (kg)	377,0 ± 21,47	337,1 ± 23,45	384,7 ± 19,48	399,7 ± 29,19
Peso canal	198,6 ± 10,14	168,6 ± 8,22	201,6 ± 16,93	217,8 ± 16,82
Idade	237,8 ± 6,38	234,9 ± 4,88	238,6 ± 4,23	235,8 ± 3,92
Ganancia peso	1,40 ± 0,08	1,24 ± 0,08	1,42 ± 0,05	1,49 ± 0,10

Nivel significación: *** (*p0.001), ** (*p0.01), * (*p0.05), + (*p0.1), *n.*s (non significativo).

As actividades previstas eran o desenvolvemento do ensaio nº 1. Un factorial 2x2 con 32 becerros no que se consideraba o efecto da época de nacemento (outono e inverno) e tempo da desteta (ao sacrificio, suprema ou máis de dous meses antes, normal). E o ensaio n.º 2 no que se comparaba a carne de 8 culóns coa de 8 normais do ensaio anterior.

Os primeiros resultados provisionais expóñense nas Táboas 1 e 2.

Táboa 2.
Media e desviación
típica da cor da carne
e a graxa subcutánea
dos becerros suprema e
normal nacidos no outono
2004 e primavera 2005

	Partos Outono		Partos Primavera	
	Suprema	Normal	Suprema	Normal
pH24h	5,40 ± 0,34	5,42 ± 0,16	5,44 ± 0,03	5,49 ± 0,09
COR CARNE A 24h				
Luminosidade (L)	39,93 ± 2,13	40,13 ± 3,24	38,73 ± 1,10	40,96 ± 2,04
Índice de vermello (a)	13,55 ± 1,92	14,17± 1,58	16,02 ± 1,30	13,89 ± 1,22
Índice de amarelo (b)	5,72 ± 0,87	6,33 ± 0,76	7,55 ± 1,61	6,30 ± 0,56
COR CARNE A 7d				
Luminosidade (L)	42,30 ± 1,90	40,52 ± 3,00	39,26 ± 1,47	40,37± 1,47
Índice de vermello (a)	12,00 ± 1,50	17,00 ± 1,10	14,00 ± 1,10	15,00 ± 1,70
Índice de amarelo (b)	7,09± 0,91	7,16 ± 0,87	8,28± 3,40	9,15 ± 0,78
COR Graxa Subc. 24 h				
Luminosidade (L)	69,08± 4,54	68,57 ± 3,41	61,59 ± 2,33	59,84 ± 4,20
Índice de vermello (a)	6,22 ± 0,90	5,96 ± 1,69	6,38 ± 1,89	7,75 ± 1,81
Índice de amarelo (b)	8,75 ± 2,18	7,61 ± 1,01	7,98 ± 2,11	7,53 ±1,00
COR Graxa Subc 48h				
Luminosidade (L)	68,70 ± 4,31	67,40± 3,16	62,20 ± 4,38	62,90 ± 1,50
Índice de vermello (a)	5,50 ± 1,05	5,23± 1,83	6,28 ± 2,15	6,31± 1,91
Índice de amarelo (b)	8,07 ± 2,58	8,69± 1,89	7,15 ± 1,23	7,76 ± 1,05

Nivel significación: *** (*p0.001), ** (*p0.01), * (*p0.05), + (*p0.1), *n.*s (non significativo).

FACTORES DE CRECEMENTO NO GANDO OVINO: UTILIDADE COMO CRITERIO DE SELECCIÓN

Proxecto: PGIDT-99AGR-50302

Ano de inicio: 1999

Ano de remate: 2001

Investigadores:

Marta González Warleta,
Mercés Mezo Menéndez,
M^a Cruz López Díaz e
Loreto Sánchez Rodríguez.

Financiado por:

Secretaría Xeral de Investigación e
Desenvolvemento.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existen moitos argumentos favorables ao fomento da explotación de gando ovino en Galicia. Entre eles destacan a protección do medio, a limpeza dos montes na loita contra os incendios forestais e o freo á emigración rural. Con todo, a Unión Europea só prima un número limitado de animais polo que é necesario un aumento na produción animal.

A raza autóctona galega está perfectamente adaptada ás características da rexión, pero o baixo índice de conversión e o escaso peso dos cordeiros fan necesario o establecemento de programas de selección baseados en indicadores obxectivos do crecemento. Neste sentido, diversos autores sinalaron que existe unha correlación positiva entre as concentracións plasmáticas dalgunhas hormonas e o crecemento somático dos animais.

En todos os vertebrados, o crecemento somático está regulado polo eixe hipotálamo-hipofisario. No hipotálamo libérase a hormona liberadora da hormona de crecemento (GHRH) que estimula na hipófise a secreción da hormona de crecemento (GH) ou somatotropina. Esta hormona estimula, á súa vez, nos tecidos periféricos a síntese de numerosos factores de crecemento. Entre eles, o *Insulin like growth factor I* (IGF-I), sintetizado maioritariamente no fígado, relacionouse positivamente coa ganancia de peso, a produción de leite e o desenvolvemento dos folículos ováricos tanto nos bovinos como nos ovinos, polo que se propuxo como factor de selección. A isto hai que engadir que, tanto no soro sanguíneo coma os diversos tecidos, se detectaron unhas proteínas de unión destes factores de crecemento (IGFBP) cuxo interese reside na capacidade para aumentar ou diminuír (dependendo do tipo de célula e do tipo de IGFBP) os efectos dos IGF sobre as células diana. Tamén se comprobou que os niveis sanguíneos dalgunhas delas, concretamente a IGFBP-3, reflicten de forma clara e fiable a secreción de GH e o crecemento somático.

OBXECTIVOS DO PROXECTO

1. Estudar a evolución dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 no gando ovino galego e a súa posible relación con caracteres considerados de interese para a produción cárnica.
2. Valorar a posible utilidade do IGF-I como criterio de selección no gando ovino.

MATERIAIS E MÉTODOS

1.- ESTUDO DOS NIVEIS SÉRICOS DE IGF-I E IGFBP-3 DURANTE O CRECIMENTO DOS CORDEIROS

Realizouse un estudo completo dos niveis séricos de IGF-I desde os 15 días de vida ata os nove meses nos cordeiros nados nas primaveras dos anos 1999, 2000 e 2001 (n=205). Para iso tomáronse mostras de sangue aos cordeiros ás 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20 e 28 semanas de idade para a obtención do soro sanguíneo. Estas mostras utilizáronse tamén para analizar as concentracións séricas de IGFBP-3, analizáronse aos 15 días, 3 meses e 7 meses de vida.

2.- SELECCIÓN, A PARTIR DOS NIVEIS SÉRICOS DE IGF-I, DOS ANIMAIS REPRODUTORES

Tomáronse mostrás a 36 ovellas femias e 15 machos aos 5, 7 e 9 meses de idade e analizáronse as concentracións séricas de IGF-I. Tras calcular a media elixíronse 12 femias e 3 machos con niveis altos de IGF-I (de 200 ng/ml e de 300 ng/ml respectivamente) e 12 femias e 3 machos con valores baixos (de 200 ng/ml e de 300 ng/ml respectivamente). Durante tres anos consecutivos realizáronse as cubricións no outono e os partos tiveron lugar na primavera.

3.- PARÁMETROS PRODUTIVOS

Os cordeiros do apartado primeiro pesáronse ao nacemento e en coincidencia coas mostraxes. Calculáronse as ganancias diarias de peso entre cada mostraxe.

En cada parideira do apartado segundo determinouse:

- Índice de fertilidade: $(n.^{\circ} \text{ de ovellas paridas} / n.^{\circ} \text{ de ovellas cubertas}) \times 100$
- Índice de prolificidade: $(n.^{\circ} \text{ de cordeiros nados} / n.^{\circ} \text{ de ovellas paridas}) \times 100$
- Peso ao nacemento, peso á desteta (aos 3 meses) e ganancia diarias de peso dos cordeiros.

4.- ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DA CANAL E DA CALIDADE DA CARNE

Dos cordeiros utilizados no apartado primeiro, 43 con niveis altos de IGF-I (de 300 ng/ml en machos e de 200 ng/ml en femias) e 23 con niveis baixos de IGF-I (de 300 ng/ml en machos e de 200 ng/ml en femias) sacrificáronse aos tres meses de idade e analizáronse as características da canal e da carne:

- Despois do aireo, procedeuse á avaliación da canal (conformación e estado de engraxamento), medidas lineais e despezamento en pezas comerciais
- Sobre unha mostra do *Longissimus thoracis* (LT) determináronse ás 24 h. os parámetros de calidade da carne (pH, dureza, capacidade de retención de auga, perdas por cocción, cor do músculo e graxa subcutánea, pigmentos hemínicos e composición química).

5.- DETERMINACIÓNS ANALÍTICAS

As determinacións das concentracións séricas de IGF-I realizáronse mediante un ELISA comercial (DSL-10-2800, USA).

A detección de IGFBP-3 realizouse por revelado con quimoluminiscencia tras a separación da proteína en xel de poliacrilamida (SDS-PAGE) e transferencia á membrana de nitrocelulosa (Western-Blotting). As bandas obtidas identificáronse polo peso molecular e cuantificáronse por densitometría.

6.- ANÁLISE ESTATÍSTICA

O efecto sobre os niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 do sexo, tipo de parto (simple ou dobre) do que procedían os cordeiros, idade e as súas interaccións estudouse por medio dunha análise de varianza. A análise de correlación utilizouse para ver as posibles relacións entre os niveis de IGF-I e IGFBP-3 e as ganancias diarias de peso. Estableceuse o momento idóneo para predicir o peso á desteta dos cordeiros polo método estatístico *stepwise*.

As diferenzas entre os dous grupos de cordeiros (alto e baixo IGF-I) sacrificados para os estudos das características da canal e da calidade da carne analizáronse polo método estatístico *t-test*.

No caso dos datos reprodutivos, utilizouse o test de Fisher para a análise dos datos de fertilidade e o test U de Mann-Whitney para os datos de prolificidade.

RESULTADOS FINAIS

Os resultados do proxecto, en relación cos obxectivos, foron os seguintes:

1.- ESTUDAR A EVOLUCIÓN DOS NIVEIS SÉRICOS DE IGF-I E IGFBP-3 NO GANDO OVINO GALEGO E A SÚA POSIBLE RELACIÓN CON CARACTERES CONSIDERADOS DE INTERESE PARA A PRODUCCIÓN CÁRNICA

Efecto do sexo e do tipo de parto sobre os niveis séricos de IGF-I

As concentracións séricas de IGF-I durante o crecemento dos cordeiros e o efecto do sexo e do tipo de parto poden observarse na Táboa I. Os niveis de IGF-I foron significativamente superiores nos machos desde a primeira mostraxe, e estas diferenzas mantivéronse ata o final da experiencia. No caso do tipo de parto do que proceden os cordeiros, atopamos niveis significativamente superiores nos cordeiros simples desde as 4 ata as 12 semanas de vida. Posteriormente igualáronse os ditos niveis.

Efecto da idade

O efecto da idade sobre os niveis de IGF-I queda reflectido nas medias dos resultados da Táboa I, así como na Figura 1. Na Táboa I podemos observar que a media das concentracións de IGF-I ao principio do período de crecemento (2, 4 e 6 semanas de vida) son significativamente superiores aos atopados ao final (16, 20 e 28 semanas de vida). Na Figura 1 obsérvase o efecto da interacción do sexo, tipo de parto e idade. Nesta figura atopamos que o descenso das concentracións de IGF-I durante o crecemento prodúcese exclusivamente nas femias, mentres que nos machos, os niveis mantéñense con escasas variacións. Ao considerar o tipo de parto, obsérvase que as femias procedentes de partos simples teñen ao principio niveis de IGF-I superiores. Con todo, o descenso foi maior que nas procedentes de partos dobres e ás 28 semanas de vida os niveis de ambos os dous grupos igualáronse.

*Táboa 1.
Media das concentracións
séricas de IGF-I
(*ng/ml) durante o
crecemento dos cordeiros

		Semanas							
		2	4	2	4	2	4	2	4
Sexo	Sexo			Sexo	Sexo			Sexo	Sexo
Machos	Machos	361±188	406±188	Machos	361±188	406±188	Machos	361±188	406±188
Femias	Femias	290±144	303±131	Femias	290±144	303±131	Femias	290±144	303±131
Sign.	Sign.	**	***	Sign.	**	***	Sign.	**	***
Parto	Parto			Parto	Parto			Parto	Parto
Simple	Simple	358±144	416±179	Simple	358±144	416±179	Simple	358±144	416±179
Dobre	Dobre	300±180	309±146	Dobre	300±180	309±146	Dobre	300±180	309±146
Sign.	Sign.	NS	***	Sign.	NS	***	Sign.	NS	***
Media (1)		322±153ab	349±150 a	Media (1)	322±153ab	349±150 a	Media (1)	322±153ab	349±150 a

*** *P0,001; ** *P0,01; * *P0,05; *NS Non significativo
letras distintas indican diferenzas significativas dentro da fila

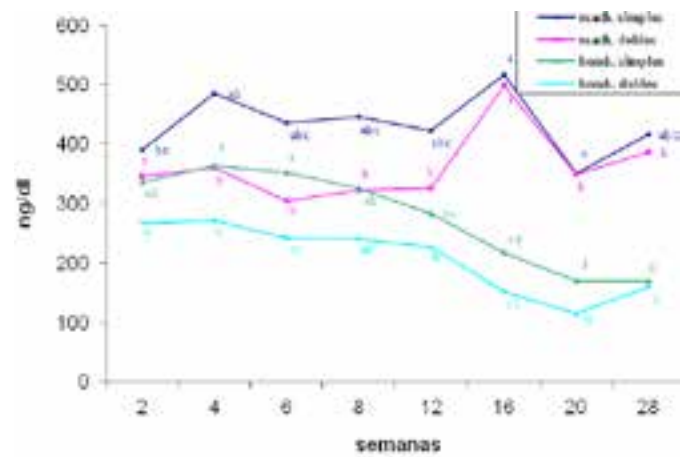


Fig. 1.- Media de las concentraciónes de IGF-I segun el sexo y el tipo de parto. En cada linea, letras distintas indican diferenzas estadisticamente significativas.

Correlación entre as concentracións séricas de IGF-I e as ganancias de peso diarias

Nas Táboas II e III podemos observar o coeficiente de correlación (r) entre os niveis séricos de IGF-I e as ganancias de peso diarias en cada mostraxe. Como podemos observar na Táboa III, esta correlación é altamente significativa durante todo o crecemento dos cordeiros. Se analizamos os resultados segundo o sexo e o tipo de parto (Táboa II), compróbase que os cordeiros machos nacidos de partos dobres son os que manteñen esa correlación durante un período máis longo (entre as dúas e as seis semanas e desde as 12 ás 16 semanas). Nas femias simples esta correlación só se observa ás 2, 16 e 20 semanas de vida.

Táboa 2.

Correlación entre os niveis de IGF-I en sangue (ng/ml) e as ganancias diarias de peso (g) en cada momento durante o crecemento dos cordeiros segundo o sexo e o tipo de parto do que proceden

	Semanas							
	2	4	6	8	12	16	20	28
MS								
n	35	35	34	28	28	15	15	15
IGF-I	389151	484192	436168	444140	421122	522217	35865	423150
GPD	22551	23059	21261	21934	19441	16858	8951	4432
r	0,16	0,55	0,5	0,12	0,12	0,69	0,39	-0,55
Sign.	*NS	***	**	*NS	*NS	**	*NS	*NS
MD								
n	57	57	57	52	51	12	13	13
IGF-I	344207	359171	303130	321117	325142	509147	35974	396125
GPD	16650	18439	18439	19538	18056	17247	9937	6230
r	0,59	0,55	0,33	0,12	0,51	0,87	-0,05	0,19
Sign.	***	***	*	*NS	***	***	*NS	*NS
FS								
n	43	43	43	43	34	27	27	22
IGF-I	332134	360148	349130	321109	276107	229118	18279	18165
GPD	20650	20642	19626	18424	15333	11145	6132	3123
r	0,43	-0,07	-0,2	0,04	0,26	0,55	0,51	-0,4
Sign.	**	*NS	*NS	*NS	*NS	**	**	*NS
FD								
n	69	70	69	62	63	42	41	37
IGF-I	264146	269106	23999	23794	22261	16195	12652	16979
GPD	15641	17734	17730	17034	15037	9438	5350	5219
r	0,19	0,33	0,12	0,26	0,38	0,66	0,18	-0,19
Sign.	*NS	**	*NS	*	**	***	*NS	*NS

MS: Machos simples; MD: Machos dobres; FS: Femias simples; FD: Femias dobres

*** P0,001; ** P0,01; * P0,05; NS Non significativo

Táboa *3.

Correlación entre os niveis de IGF-I en sangue (ng/ml) e as ganancias diarias de peso (g) en cada momento durante o crecemento dos cordeiros

	Semanas							
	2	4	6	8	12	16	20	28
n	204	205	203	175	176	96	96	87
IGF-I	322±169	350±167	313±145	311±131	394±128	280±200	209±118	250±148
GPD	181±54	194±46	189±41	188±37	166±46	121±55	67±47	47±26
r	0,42	0,47	0,36	0,35	0,49	0,81	0,45	-0,04
Sign.	***	***	***	***	***	***	***	*NS

*** P0,001; ** P0,01; * P0,05; NS Non significativo

Correlación entre as concentracións de IGF-I nas oito primeiras semanas de vida e o peso á desteta

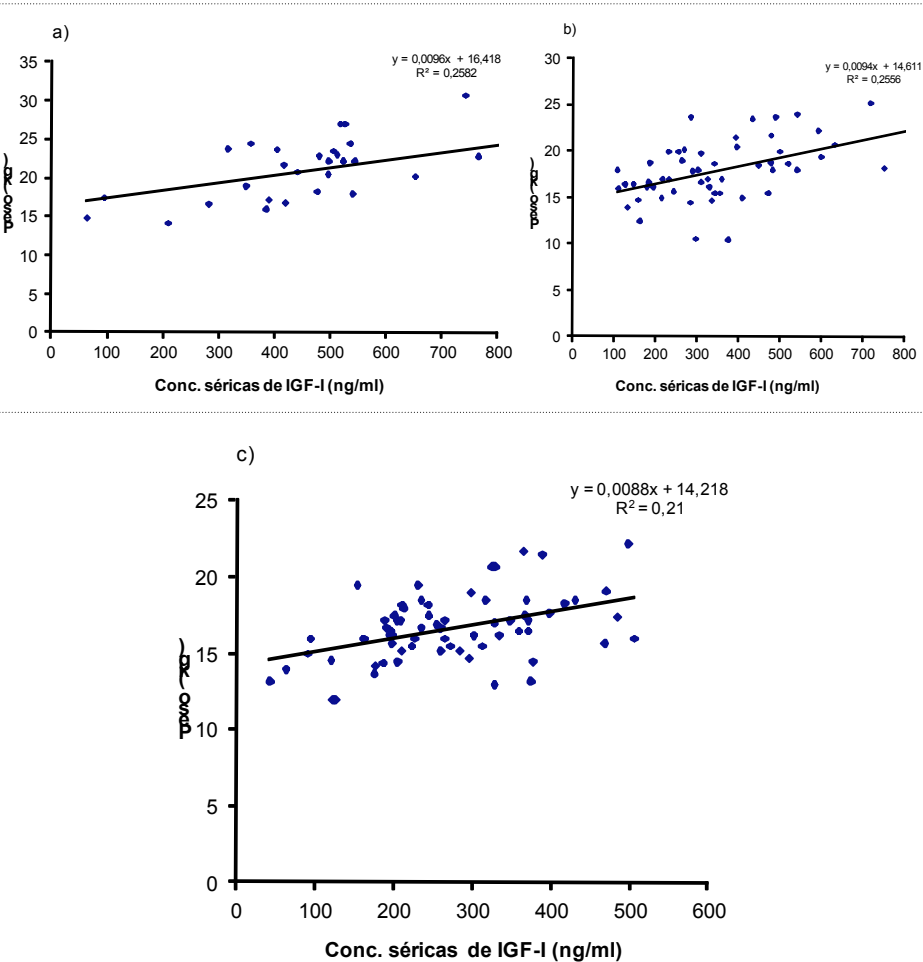
Na Táboa IV obsérvase a correlación existente entre os niveis séricos de IGF-I e o peso alcanzado no momento da desteta (aos 3 meses de idade). Esta correlación é positiva e altamente significativa desde as 2 ás 8 semanas de vida. Ao considerar o sexo e o tipo de parto, observamos que esta correlación foi significativa tanto en machos coma en femias procedentes de partos dobres. Con todo, nos cordeiros de partos simples, esta correlación só se observou ás catro semanas de vida (machos) ou non existiu (femias). A análise estatística polo método *stepwise* estableceu que o momento idóneo para predicir o peso á desteta dos cordeiros a partir das concentracións de IGF-I é o primeiro mes de vida ($r^2=0,37$; P0,0001). Se realizamos a mesma análise estatística diferenciando por sexo e tipo de parto atopamos que os valores de IGF-I aos 30 días son os que mellor predicen o peso á desteta en todos os grupos, excepto nas femias simples, nas que non existiu correlación. As ecuacións de regresión que definen estas correlacións podémolas observar na Figura 2. Nos tres casos (machos simples, machos dobres e femias dobres) a correlación foi significativa (p0,01).

Táboa 4.
Correlación entre os niveis
séricos de IGF-I en cada
momento e o peso á
desteta (PD) dos cordeiros

	*Semanas			
	2	4	6	8
Machos simples				
PD=21.1 kg				
n	35	35	34	28
r	0,3	0,51	0,32	0,38
Sign.	*NS	**	*NS	*
Machos dobres				
PD=17.9 kg				
n	57	57	57	52
r	0,49	0,51	0,43	0,37
Sign.	***	***	**	**
Femias simples				
PD=18.5 kg				
n	43	43	43	33
r	0,23	-0,03	-0,03	0,24
Sign.	*NS	*NS	*NS	*NS
Femias dobres				
PD=16.6 kg				
n	69	70	69	62
r	0,32	0,43	0,31	0,19
Sign.	**	***	*	*NS
Medias				
PD=18.1 kg				
n	203	203	203	175
r	0,43	0,53	0,45	0,49
Sign.	***	***	***	***

*** *P0,001; ** *P0,01; * *P0,05; *NS Non significativo

Fig. 2.
Correlación entre as
concentracións séricas
de IGF-I aos 30 días e o
peso á desteta en machos
simples (a) machos dobres
(b) e femias dobres (c)



Niveis séricos de IGFBP-3

Ao realizar a electroforese das IGFBP-3 e o posterior revelado por quimoluminiscencia obtivéronse dúas bandas que correspondían á orixinal proteína de unión. Nas devanditas bandas cuantificouse a densidade óptica nun densitómetro. A primeira banda, de maior peso molecular e con maior densidade óptica, compórtase de forma similar ao IGF-I. Tendo en conta esta parte da proteína, os machos teñen niveis superiores de IGFBP-3 en sangue. Non se atoparon diferenzas respecto do tipo de parto do que procedían nin entre as distintas datas da mostraxe. Esta banda presenta unha correlación positiva e estatisticamente significativa cos niveis séricos de IGF-I ($r=0,41$; $P0,01$). Esta correlación é superior nos animais procedentes de partos simples ($r=0,66$; $P0,001$) e nas dúas primeiras datas da mostraxe analizadas. Aos 7 meses de idade, desaparece a dita correlación. Tamén se analizaron as correlacións entre a primeira banda procedente da IGFBP-3 e as ganancias de peso dos cordeiros e atopouse unha correlación positiva e estatisticamente significativa ($r=0,47$; $P0,001$) tanto en machos como femias, así como en animais procedentes de partos dobres como simples. Como no caso anterior, esta correlación desaparece aos 7 meses de vida.

A segunda banda procedente da electroforese das IGFBP-3 compórtase de forma distinta. Atopamos correlacións negativas e estatisticamente significativas entre esta fracción de proteína e as concentracións séricas de IGF-I e tamén coas ganancias diarias de peso dos cordeiros. Estas correlacións tampouco existen aos 7 meses de idade.

*Características da
canal e da carne*

Os cordeiros con altos niveis de IGF-I (lote alto) presentan un maior peso vivo, peso e rendemento da canal que os que teñen niveis baixos (lote baixo) de IGF-I (ver Táboa 5). Do mesmo xeito, tanto a conformación coma o estado de engraxamento son superiores nas canais dos cordeiros do grupo de altos niveis. Tamén se obteñen diferenzas nas medidas lineais da lonxitude da perna, anchura e perímetro da cruz dos cadrís, lonxitude interna da canal e profundidade do tórax, así como na compacidade da perna e da canal, e demostrouse unha mellor conformación carniceira nos cordeiros con altos niveis de IGF-I. Os pesos das distintas partes do despezamento teñen un peso maior no lote alto pero ao analízalas como porcentaxe do peso da canal, non se atoparon diferenzas entre os dous lotes. Na Táboa 6 podemos observar os valores das principais características da carne estudadas. Non se atopan diferenzas significativas entre os dous grupos na capacidade de retención de auga e nas perdas por cocción; en cambio a dureza é superior nos animais do lote baixo. Respecto á cor, só se atopan diferenzas nos índices cromáticos de vermello e amarelo do músculo LT, sendo superiores no lote alto que no lote baixo. En cambio, non hai diferenzas en ningún índice cromático da graxa subcutánea. Tampouco hai diferenzas significativas no contido de pigmentos hemínicos do LT. En canto á composición química, obsérvase que o contido graxo dos animais do lote alto é superior que no lote baixo, mentres que a proporción de humidade é maior no lote baixo.

Táboa 5.

Media, desviación típica
e nivel de significación da
análise de varianza das
características da canal

	ALTO IGF-I	BAIXO IGF-I	Significación
Nº animais	43	23	
Peso vivo (kg)	21,6±0,43	15,6±0,59	***
Peso canal fría (kg)	9,3±0,2	7,2±0,3	***
Rendemento canal (%)	43,4±0,3	40,9±0,5	***
Conformación	1,58±0,9	1,18±0,13	*
Estado Engraxamento	1,74±0,13	1,17±0,17	**
MEDIDAS LINEAIS (cm)			
Lonxitude da perna	33,3±0,4	31,4±0,5	**
Anchura da cruz dos cadrís	16,7±0,4	14,7±0,5	**
Perímetro da*cruz dos cadrís	50,4±0,4	46,8±0,5	***
Lonx. Int. da canal	51,5±0,3	48,8±0,4	***
Profundidade do tórax	22,7±0,1	21,1±0,2	***
Comp. da perna	0,5±0,008	0,47±0,01	*
Compacidade da canal	0,18±0,003	0,15±0,004	***
Lonx. Thoracis (cm ²)	4,67±0,14	4,35±0,19	NS
DESPEZAMENTO (g)			
Perna	1361±25,7	1075±36,5	***
Costelar	827±19,5	648±26,6	***
Badal	418±12	336±16,4	***
Costas	783±15,6	628±21,4	***
Baixo	707±26,1	488±35,7	***
Pescozo	299±10,9	224±14,9	***
Rabo	133±7,8	85,4±10,6	***

*** P0,001; ** P0,01; * P0,05; NS Non significativo

Táboa 6. N. Media, desviación típica e nivel de significación da análise de varianza das características da carne		ALTO IGF-I	BAIXO IGF-I	Significación
	pH	5,59±0,01	5,62±0,01	NS
	Dureza (kg)	4,14±0,26	5,61±0,36	**
	CRA (%)	17,4±0,47	16,9±0,65	NS
	Perdas por cocción (%)	16,6±1,18	20,2±1,64	NS
	ANAL. QUÍMICA (%)			
	Humidade	74,8±0,17	75,7±0,23	**
	Cinzas	1,16±0,005	1,17±0,007	NS
	Proteína	20,75±0,07	20,79±0,1	NS
	Graxa	2,89±0,18	2,07±0,24	**
	PIG. HEMÍNICOS			
	512 nm (mg Mb/g)	0,35±0,12	0,32±0,017	NS
	640 nm (mg Mb/g)	0,2±0,006	0,19±0,009	NS
	COR			
	Longissimus thoraci			
	L*	37,7±0,35	38,8±0,47	NS
	a*	15,4±0,19	14,4±0,26	**
	b*	8,3±0,18	7,3±0,25	**
	Graxa subcutánea			
	L*	71,5±0,35	70,5±0,48	NS
	a*	2,1±0,22	1,9±0,3	NS
	b*	6,9±0,54	7,03±0,74	NS

*** P0,001; ** P0,01; * P0,05; NS Non significativo

2. VALORAR A POSIBLE UTILIDADE
DO IGF-I COMO CRITERIO DE SELECCIÓN
NO GANDO OVINO

Fertilidade e
prolificidade

Os valores de fertilidade no grupo de altos niveis de IGF-I oscilaron entre 85,7% e 100%, mentres que no de niveis baixos os valores oscilaron entre 76,9% e 92,8%. Estas diferenzas non foron estatisticamente significativas. Estas diferenzas aumentan, sen chegar a ser estatisticamente significativas (88,2% fronte a 61,1%; P=0,06), cando a análise de varianza se aplica unicamente aos partos producidos durante o primeiro ano de vida, momento no que inflúe decisivamente o peso co que as ovellas chegan á puberdade. No caso da prolificidade, esta foi superior durante os tres partos no grupo de altos niveis de IGF-I. Ao analizar os datos en conxunto, comprobouse que as diferenzas foron significativas (1,74 cordeiros/ovella parida fronte a 1,41; P0,05).

Producción
de carne

Nos tres partos, a produción de cordeiros por ovella foi superior no grupo de altos niveis. Ao analizar os datos en conxunto, as diferenzas foron significativas (1,47 cordeiros/ovella cuberta fronte a 1,06; P0,01). Se analizamos os datos como quilos de carne producidos por cada ovella, obtéñense valores superiores no grupo de altos niveis de IGF-I nos seguintes parámetros: peso ao nacemento, peso á desteta e ganancias diarias de peso desde o nacemento ata os tres meses de vida.

CONCLUSIÓNS

1. As concentracións séricas de IGF-I nas ovellas de raza galega son baixas en relación con outras razas de maior peso, sendo superiores nos machos e nos animais procedentes de partos simples. As concentracións máis altas nos machos mantéñense durante todo o período de crecemento. As femias, con menores niveis, teñen un descenso desde o nacemento ata as etapas finais do crecemento. A proteína de unión IGFBP-3 compórtase de forma similar ao IGF-I.
2. As ganancias diarias de peso dos cordeiros están moi relacionadas cos niveis séricos de IGF-I en cada momento, así como co peso alcanzado na desteta, de modo que se podería predicir o devandito peso a partir das concentracións séricas de IGF-I durante o primeiro mes de vida.
3. As canais obtidas do sacrificio dos cordeiros con concentracións altas de IGF-I teñen maiores pesos, mellor conformación carniceira e maior engraxamento.
4. As ovellas seleccionadas polos seus niveis altos de IGF-I presentan maior prolificidade e, como resultado, maior produción de carne.

Conclusión final

A selección do gando ovino por un marcador fisiolóxico como é o IGF-I pode ter unha gran influencia en certos parámetros fisiolóxicos que producen unha mellora nalgúns parámetros produtivos, o cal redundaría nunha maior calidade da produción final.

MELLORA DA CALIDADE DA CANA E A CARNE DE VACÚN NOVA ALIMENTADO A BASE DE FORRAXES ENSILADOS

Proxecto: SC-99-003

Ano de inicio: 2000

Ano de remate: 2003

Investigadores :

Jaime Zea Salgueiro

M^a Dolores Díaz Díaz

Juan Antonio Carballo Santaolalla

Bonastre Oliete Mayorga

Financiado por: INIA

OBXECTIVOS

O obxectivo é producir canais a partir de forraxes que se adapten ao tipo que demanda o mercado. Para iso hai que determinar a capacidade dos ensilados (millo e pradeira) para a produción de canais e carne de calidade e, se é o caso, mellorar a calidade da canal e a carne dos becerros deste xeito alimentados. Estúdase o peso de sacrificio máis adecuado, dentro do intervalo que demanda o mercado e a conveniencia ou non de realizar un acabado con concentrados e a duración máis adecuada deste. Elixíronse as razas máis abundantes en Galicia (Rubia Galega, Holstein-Friesian e o cruzamento de ambas as dúas).

De forma resumida os obxectivos poderíanse establecer como segue:

- Desenvolver sistemas de produción de carne de vacún nova a partir de forraxes ensiladas (millo ou pradeira) e determinar a capacidade destes para a produción de canais e carne de calidade.
- Determinar, en relación aos machos, a capacidade das xovencas das razas Rubia Galega, Holstein-Friesian e os seus cruzamentos, alimentadas a base de ensilados para a produción de canais e carne de alta calidade.
- Fixar o manexo para a obtención de canais e carne de vacún nova da máxima calidade posible a partir dos ensilados.

RESULTADOS

Para facilitar a lectura expóñense os resultados por subproxectos.

1.- PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NOVA A BASE DE ENSILADOS

O sistema baseado no ensilado de pradeira comeza con becerros de 3 meses de idade e 100 kg de peso. Permanecen na explotación entre 300 e 325 días, gañan como media 1 kg/día de peso vivo e véndense con 400-425 kg (canaís sobre 220 kg). O fornecemento de penso é de 1-2 kg/día, segundo a calidade do ensilado e as necesidades deste son da orde de 6.500 kg por animal. Os pesos medios de sacrificio alcanzados foron de 452, 443 e 434 kg con becerros Rubio Galego, cruzamento de Rubio por Holstein e Holstein-Friesian.

Con ensilado de millo, as ganancias diarias de peso vivo, con 1-1,5 kg de penso son de 1,1 kg/día (como media de todo o período). As necesidades de ensilado son de 7.000 kg e a estancia na explotación igual. Os pesos de sacrificio serán de 430-450 kg e as canais de 225-235 kg. Con becerros Rubio Galego os pesos de sacrificio alcanzados foron de 485 kg, con cruzamento de Rubio por Holstein de 469 kg e con Holstein de 447 kg.

Cando se compararon as canais e a carne obtida con estes sistemas coas de penso a vontade (sistema de cebadeiro), atopouse que as canais dos animais alimentados con ensilado de pradeira tiñan peor conformación e máis óso que as de cebadeiro. Para outras características as diferenzas foron moi limitadas. Cando se alimentou con millo ensilado as diferenzas non resultaron significativas. Os sistemas de alimentación influíron moi pouco nas características da carne, e a obtida con ensilado de pradeira resultou lixeiramente máis escura ao contrario que a graxa subcutánea, que era algo máis clara. A carne de cebadeiro apareceu con máis veado e menos humidade que a procedente de ensilados, entre a que non se observaron diferenzas importantes.

2.- EFECTO DA RAZA NALGUNHAS

CARACTERÍSTICAS DA CANAL E DA CARNE DE BECERROS MACHOS E FEMIAS ALIMENTADOS A BASE DE ENSILADOS

Estudáronse as canais e a carne dos becerros e becerras, Rubio Galego, Holstein-Friesian e o seu cruzamento, alimentados con ensilado de pradeira e 2 kg de penso ou de millo e 1,5 kg de penso. Os machos sacrificáronse a 400 kg e as femias a 375 kg.

Con ensilado de pradeira, as canais dos machos galegos resultaron con mellor rendemento e conformación, aínda que menos engraxadas, pero con máis carne e menos óso e graxa e con máis carne extra e de 1ª e menos de 2ª e 3ª que as das outras dúas razas. As áreas do *L. thoraci* máis grandes foron as de Rubio e as máis pequenas as dos Holstein-Friesian. As peores canais corresponderon aos machos Holstein-Friesian. Non se detectaron diferenzas entre estas razas no veadado, a consistencia, a tenrura, as perdas de auga ou a cor, pero si para a cantidade de graxa ou humidade, que resultou máis baixa e máis alta, respectivamente, na carne dos animais Rubio Galego. A cor máis escura da graxa subcutánea correspondeu á dos Holstein-Friesian e a máis clara á dos Rubia Galega.

Con ensilado de millo todas estas diferenzas a favor das canais dos Rubio Galego mantéñense, desaparecendo as diferenzas no engraxamento na canal e a porcentaxe de carne de 3ª.

Con todo, cando se alimenta con ensilado de millo desaparecen as diferenzas no contido graxo da carne, mantéñense as das húmidas e aparecen as de proteína, que resulta algo máis baixa na carne dos becerros Rubio Galego. Mantense a similitude nos valores do veadado, a consistencia ou a tenrura na carne das tres razas. Outra vez a graxa subcutánea máis clara correspondeu á dos becerros *Rubia Galega*.

Ao estudar as femias alimentadas con ensilado de pradeira e 2 kg de penso, atopouse, do mesmo xeito que nos machos, que as canais das becerras Rubia Galega eran as mellor conformadas e menos engraxadas e coas áreas do *L. thoracis* máis altas. Do mesmo xeito, foron as que presentaron máis carne e menos óso e graxa, con máis carne extra e de 1ª e 2ª. Para todos estes caracteres as canais das becerras cruzadas de Rubio por Holstein presentaron valores intermedios. Non se observaron diferenzas entre razas para a carne de 3ª.

Con todo, a diferenza do ocorrido cos machos, nos que non se observaron diferenzas nas vetas da carne, neste caso a máis veada resultou ser a das becerras Holstein-Friesian. Entre a consistencia ou a dureza da carne tampouco se detectaron diferenzas debido á raza, o mesmo que na composición química da carne (coa excepción da cinza) ou nas perdas de auga por goteo, presión ou cocción. Do mesmo xeito que no caso dos machos, a graxa subcutánea das becerras Rubia Galega resultou ser a máis clara.

No caso das femias alimentadas a base de ensilado de millo, os resultados foron basicamente os mesmos que se obtiveron ao alimentar con ensilado de pradeira, coa excepción da proporción de carne de 3ª na canal, que agora resultou máis alta nas canais da raza Rubia Galega, mentres que antes non se observaron diferenzas significativas e o mesmo ocorreu co veadado, a consistencia ou a tenrura, similar na carne das tres razas. Tampouco se observaron diferenzas debido á raza nas perdas de auga por goteo, presión ou cocción. A carne e a graxa das becerras frieisonas resultou máis escura que a das Rubia Galega ou que a do cruzamento de Rubia por Holstein-Friesian.

3.- EFECTO DO SISTEMA DE PRODUCCIÓN, RAZA E SEXO, NALGUNHAS CARACTERÍSTICAS DA CANAL E A CARNE DE BECERROS

Compáranse nos machos e femias e en tres razas o sistema de cebadeiro (penso e feo a vontade) cos sistemas baseados en ensilados de pradeira (máis 2 kg de penso) ou millo (máis 1,5 kg de penso) con ou sen acabado de 45 ou 90 días con penso limitado (5 ou 4 kg de penso, segundo sexa o sistema de pradeira ou millo) ou con penso a vontade.

O rendemento á canal aumenta co acabado, que pode permitir que se alcance o rendemento que se obtén co sistema de cebadeiro con penso. O mesmo ocorre coa conformación e o engraxamento da canal, aínda que a mellora da conformación debido ao acabado só se manifesta nos machos alimentados con ensilado de pradeira, chegando a conformación da canal dos animais que consomen ensilado de millo a igualar á dos de cebadeiro. En conxunto, o efecto do acabado, tanto na mellora da conformación coma na do engraxamento resulta superior nas canais dos machos que na das femias.

A proporción de graxa na canal aumentou co acabado no caso dos machos, e co acabado con penso a vontade chegou a alcanzar o nivel de graxa que teñen as canais de cebadeiro. No caso das femias o acabado non modificou a porcentaxe de graxa, pero as canais de ensilado teñen menos graxa que as de cebadeiro.

Nin o tipo de alimentación nin o acabado parece que afecten de forma importante as perdas de auga por goteo, presión ou cocción. Os efectos nos índices cromáticos da carne ou graxa non resultan claros. O veado da carne aumentou co acabado con penso a vontade, sendo máximo na carne dos animais de cebadeiro e mínimo na dos alimentados de ensilado. Nas femias alimentadas a base de ensilado de millo, o acabado non afectou o veado. Non parece que o sistema de alimentación afecte a consistencia ou a tenrura da carne. As únicas modificacións que produce o sistema de alimentación na composición química son no contido en graxa e humidade, que aumenta e diminúe, respectivamente, cos acabados.

Do mesmo xeito que co rendemento, a conformación resultou mellor nos animais Rubio Galego, tanto en machos como en femias, que nos cruzados e nestes mellor que nos Holstein. Os machos teñen mellor conformación e menos engraxamento que as femias.

Os animais *Rubio Galego* son os que teñen máis carne e menos graxa e óso na canal e os *Friesians* os que teñen menos carne e máis óso e graxa. A canal dos machos ten máis carne e óso e menos graxa que a das femias. A proporción de carne extra resultou algo maior nas canais das femias, mentres que a dos machos tiña máis de 1ª e 2ª. Non se observaron diferenzas importantes debido á raza ou ao sexo nas perdas de auga.

A carne das femias resultou lixeiramente máis escura e a dos animais Rubio Galego, a máis clara. A dos Holstein-Friesian foi a máis escura. A carne das femias resultou algo máis tenra, con máis veado e graxa e menos humidade que a dos machos. Por razas, non se observaron diferenzas na tenrura pero si no veado, que resultou mínima na carne do gando Rubio Galego e máxima na do Holstein-Friesian.

A carne dos animais Rubio Galego ten menos proteína e graxa e máis auga que a dos Holstein-Friesian e a dos cruzados cantidades intermedias. A composición química está condicionada polo sexo.

O rendemento resultou lixeiramente máis alto nos animais alimentados a base de ensilado de millo, o mesmo que a conformación, e aínda que parece que o engraxamento é menor nas canais destes animais, as diferenzas non foron significativas.

As perdas por goteo, presión e cocción resultaron maiores na carne procedente dos animais alimentados con ensilado de pradeira, mentres que a cor da carne destes animais parece que é máis escura. Nin o veado nin a consistencia da carne se viron afectados polo tipo de ensilado, con todo, a carne das femias alimentadas con ensilado de millo resultou lixeiramente máis dura. A dos machos non se viu afectada.

A carne procedente de animais alimentados con ensilado de millo resultou con menos proteína e cinzas e máis graxa, sendo as diferenzas moi pequenas e unicamente observables na carne das femias. Nos machos unicamente variou a graxa.

4.- EFECTO DO PESO DE SACRIFICIO, RAZA, SEXO E TIPO DE FORRAXE ENSILADO, NALGUNHAS CARACTERÍSTICAS DA CANAL E DA CARNE

Para o estudo do efecto que na calidade da canal e a carne ten o aumento do peso de sacrificio, utilizáronse becerros de tres razas, machos e femias, sometidos aos sistemas de produción baseados na utilización de ensilados (ensilados de millo ou pradeira, suplementado con 1,5 ó 2 kg de penso, respectivamente) e sacrificados a 375, 410 e 450 kg de peso vivo.

O incremento do peso de sacrificio mellorou o rendemento, a conformación e o engraxamento da canal. A intensidade de mellora da conformación depende da raza, resultando máxima nos animais Rubio Galego e mínima nos Holstein-Friesian.

A proporción na canal de carne e óso diminúe lixeiramente e a de graxa aumenta co incremento do peso de sacrificio, e isto ocorre para a graxa, independentemente do tipo de alimentación, aínda que a variación resultou máis intensa co ensilado de millo e de forma significativa unicamente no caso das femias. A porcentaxe de carne na canal diminuíu máis nas femias que nos machos.

O aumento do peso de sacrificio non afectou por igual as tres razas. A diminución da porcentaxe de carne resultou máxima nos Holstein-Friesian e mínima nos Rubio Galego, a de óso, máxima no cruzamento e mínima nos Holstein. O aumento máximo de graxa produciuse nos Holstein-Friesian e o mínimo nos Rubio Galego.

O peso de sacrificio foi acompañado do correspondente incremento das áreas do *L. thoracis* (determinados á altura das 6ª e 10ª costelas) e non afectou a intensidade das perdas de auga por goteo, presión ou cocción en ningún dos dous sexos, pero resultaron máis altas nos animais alimentados con ensilado de pradeira.

Dos valores dos índices cromáticos da carne ou da graxa subcutánea, unicamente o de luminosidade *L* se viu afectado pola variación do peso de sacrificio, diminuindo lixeiramente cando este aumenta, o que indicaría que se fai algo máis escura.

O aumento do peso de sacrificio non parece afectar a consistencia ou a tenrura da carne, independentemente de que sexa de machos ou de femias ou de que os animais fosen alimentados con ensilados de millo ou de pradeira. No caso do veado, que aumentou co peso de sacrificio, foi máis acusado nas femias e independente do tipo de alimentación.

Polo que se refire á composición química da carne é de destacar que cando o peso de sacrificio aumenta, diminúe o contido en humidade e lixeiramente o de proteína e cinzas e aumenta o de graxa, aínda que no caso dos machos o contido en proteína e humidade non se modifica significativamente e foi independente do tipo de alimentación.

5.- COMPARACIÓN ENTRE OS EFECTOS DEBIDOS AO ACABADO OU AO INCREMENTO DO PESO DE SACRIFICIO COMO MELLORANTES DA CALIDADE DA CANAL E A CARNE

Nos becerros alimentados con ensilado de pradeira incrementando o peso de sacrificio, entre 375 e 450 kg, pódense conseguir melloras na calidade da canal similares ou superiores ás obtidas cos acabados. Co acabado mellorouse o rendemento, a conformación, o engraxamento, a cubrición do ril e a graxa da rilada, o que tamén mellorou incrementando o peso de sacrificio. A composición das canais, en tecidos ou nas calidades comerciais de carne, non se modifica nin cos acabados nin co aumento do peso de sacrificio. Con todo, o aumento do peso de sacrificio leva consigo incrementos nas áreas do lombo.

É de destacar que o aumento do peso de sacrificio non afectou negativamente a tenrura nin a cor da carne ou graxa, características que non melloraron cos acabados. O veado mellorou co incremento do peso de sacrificio e co acabado con penso a vontade, mentres que as perdas de auga parece que aumentaron cos acabados.

Cando a alimentación é a base de ensilado de millo, as respostas aos acabados, en canto á calidade da canal e á carne, aínda son menores que cando se alimentaba con ensilado de pradeira, que xa eran modestas. As melloras que produce o acabado con 4 kg de penso son practicamente nulas. As respostas, aínda que moi modestas, son algo mellores si o acabado se fai con penso a vontade. Co aumento do peso de sacrificio obtéñense as mesmas melloras que cos acabados, pero a menos custo.

Nas femias alimentadas a base de ensilado de pradeira, do mesmo xeito que ocorrera cos machos, as melloras que na canal produce os acabados son mínimas e con relación ás que produce o aumento do peso de sacrificio nulas. A única mellora que produciu o acabado con 5 kg de penso foi o engraxamento da canal. Cando o acabado se fai con penso a vontade, a mellora do engraxamento sumouse á da graxa da rilada e a do rendemento. Ao aumentar o peso de sacrificio de 375 a 450 kg, as melloras foron as mesmas que cando o acabado se realizou con penso a vontade.

Na carne o efecto dos acabados ou do aumento do peso de sacrificio foi moi pequeno. Non afectou nin as perdas de auga, nin a cor da carne ou da graxa, nin a tenrura. Unicamente parece que afecta a composición química, destacando o aumento do contido en graxa co aumento do peso de sacrificio e co acabado con penso a vontade. O veado mellorou cos acabados nas súas dúas versións e co incremento do peso de sacrificio.

Nas femias alimentadas a base de ensilado de millo os efectos dos acabados ou do aumento do peso de sacrificio son mínimos. Melloras no rendemento da canal, na conformación e na graxa da

rilada prodúcese simultaneamente cos acabados, nas súas dúas versións, e co aumento do peso de sacrificio. Mellora do veado da carne, que produce o aumento do peso de sacrificio, só se logran co acabado con penso a vontade.

Dos resultados pódese deducir que incrementando o peso de sacrificio, dentro do rango de pesos demandados polo mercado galego, de animais alimentados a base de ensilados, pódense conseguir melloras na calidade da canal e a carne, similares ou superiores ás obtidas co acabado con concentrados. Non hai que esquecer que a supresión do acabado implica un aforro considerable de penso.

CONCLUSIÓNS

Entre as conclusións máis importantes derivadas dos experimentos realizados neste traballo con becerros machos e femias das razas Rubia Galega, Holstein-Friesian e o seu cruzamento alimentados a base de ensilados de pradeira ou millo, na produción e na calidade da canal e a carne, podemos destacar as seguintes:

1.- DA PRODUTIVIDADE DOS SISTEMAS BASEADOS NOS ENSILADOS

- Os animais Rubio Galego, cando se alimentan con dietas a base de ensilados de millo ou pradeira e 1 ou 2 kg de penso/día, respectivamente, crecen máis rápido e con mellores índices de conversión que os Holstein-Friesian ou que os cruzamentos entre ambos os dous.
- Nas condicións de Galicia e dependendo da raza, con dietas a base de ensilado de pradeira e 2 kg de penso por cabeza e día, é posible producir entre 900 e 1.300 kg/ha de carne canal que se reducen a 675 ou 1.000 kg/ha de produción neta.
- Con dietas a base de ensilado de millo e 1,5 kg de penso/día, nas condicións de secaño de Galicia, pódense producir, dependendo da raza, entre 1.900 e 2.300 kg de peso vivo/ha, que expresado en peso canal serían 1.000 ou 1.200 kg/ha.

2.- DA CALIDADE DA CANAL E A CARNE

- As canais dos animais alimentados con ensilado de pradeira e 2 kg de penso e sacrificados a 400 kg son peores que as dos animais procedentes de cebadeiro (penso a vontade) en canto á conformación, ao óso e á graxa. Para outras características as diferenzas son moi limitadas. Entre as de ensilado de millo e as de cebadeiro, as diferenzas son mínimas e non significativas. Os sistemas de alimentación (ensilado ou penso a vontade) influíron moi pouco nas características da carne.
- As canais dos machos teñen máis carne e óso e menos graxa que as das femias, que teñen máis carne extra, pero menos de 1ª e 2ª.
- A carne das femias é lixeiramente máis escura, máis tenra con máis veado, graxa e menos humidade que a dos machos.
- Cando se alimentan con ensilados e cantidades moderadas de penso (1,5-2 kg), as canais dos becerros Rubio Galego están mellor conformadas, teñen máis carne e menos óso e graxa, así como máis carne extra, de 1ª e 2ª que as dos Holstein-Friesian, que presentan canais máis engraxadas. As canais dos becerros cruzados para todos estes caracteres presentan valores intermedios.
- As áreas do *L. thoracis* (lombo) medidas ao nivel da 6ª e 10ª costelas máis grandes corresponden aos becerros Rubio Galego e as máis pequenas aos Holstein-Friesian.

- Cando se compara a carne dos becerros das tres razas, alimentados con ensilados de millo ou pradeira e 1,5 ou 2 kg de penso, non se observan diferenzas na consistencia, tenrura, veado ou perdas de auga.
- Ao alimentar con ensilado de pradeira e 2 kg de penso non se observan diferenzas na cor da carne dos becerros das tres razas, aínda que a carne dos becerros Holstein é a que ten máis graxa e menos humidade, ao contrario que a dos Rubio Galego.
- Cando se alimenta con ensilado de millo e 1,5 kg de penso, a carne das tres razas presenta a mesma cantidade de graxa, aínda que é a dos *Rubio Galego* a que presenta máis humidade e menos proteína. A carne dos Rubio Galego é lixeiramente máis clara.
- As canais das femias alimentadas con ensilados e cantidades moderadas de penso compórtanse igual que as dos machos: as das becerras Rubia Galega están mellor conformadas, teñen máis carne e menos óso e graxa, así como máis carne extra, de 1ª e 2ª que as das Holstein-Friesian, que se presentan máis engraxadas. As canais dos becerros cruzados, para todos estes caracteres, presentan valores intermedios. As áreas do *L. thoracis* (lombo) medidas ao nivel da 6ª e 10ª costelas, as máis grandes corresponden ás becerras Rubia Galega e as máis pequenas aos Holstein-Friesian.
- Cando se compara a carne das becerras das tres razas alimentadas con ensilados de millo ou pradeira e 1,5 ou 2 kg de penso, non se observan diferenzas na consistencia, tenrura ou perdas de auga, aínda que a carne das Rubia Galega é a con menos vetas e lixeiramente máis clara. O *L. thoraci* das becerras Holstein-Friesian é o que ten máis vetas.
- Cando se alimenta con ensilado de pradeira, a composición química da carne das becerras das tres razas é similar, pero cando se alimenta con ensilado de millo, do mesmo xeito que no caso dos machos, a das Rubia Galega é a que ten máis humidade e menos proteína e graxa e a das Holstein-Friesian a que ten máis graxa, máis proteína e menos humidade.
- O rendemento da canal aumenta co acabado, e pode chegar a alcanzar o dos sistemas de cebadeiro.
- A conformación e o engraxamento da canal mellora co acabado pero unicamente nos machos alimentados a base de ensilado de pradeira. A conformación dos animais alimentados con ensilado de millo pode igualar á dos de cebadeiro alimentados con penso a vontade.
- A proporción de graxa na canal aumenta co acabado unicamente nos machos, e pode alcanzarse o nivel que teñen as canais de cebadeiro.
- Nin o sistema de alimentación nin o acabado parecen ser un factor de variación importante da tenrura, consistencia, perdas de auga ou cor da carne, mentres que o veado aumenta co acabado con penso a vontade, sendo máximo nos animais de cebadeiro e mínimo nos alimentados con ensilados.
- O contido en graxa e humidade da carne aumenta e diminúe, respectivamente, cos acabados.
- As melloras que producen os acabados na calidade da canal, que son modestas, son menores se se alimentan con ensilado de millo que se se fai con ensilado de pradeira.
- O incremento do peso de sacrificio mellora o rendemento, a conformación e o engraxamento da canal.
- A proporción na canal de carne e óso diminúe lixeiramente e a de graxa aumenta co aumento do peso de sacrificio. A porcentaxe de carne diminúe máis nas femias que nos machos.
- A diminución da porcentaxe de carne, co aumento do peso de sacrificio, resultou máxima nos Holstein-Friesian e mínima nos Rubio Galego, a de óso, máxima no cruzamento e mínima nos Holstein. O aumento máximo de graxa prodúcese nos Holstein-Friesian e o mínimo nos Rubio Galego.
- O aumento do peso de sacrificio non afecta nin a consistencia, nin a tenrura, nin as perdas de auga, pero fai aumentar as vetas e escurece moi lixeiramente a carne.
- Co incremento do peso de sacrificio de 375 a 450 kg pódense conseguir na calidade da canal similares ou superiores ás obtidas cos acabados.

EFFECTO DA RAZA, SEXO PESO DE SACRIFICIO E DIETA NO PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE VACÚN NOVA

Proxecto: PGIDIT02RAG50301PR

Ano de inicio: 2002

Ano de remate: 2005

Investigadores :

Jaime Zea Salgueiro

Juan Antonio Carballo Santaolalla

M^a Dolores Díaz Díaz

Bonastre Oliete Mayorga

Álvaro Varela García

Financiado por: Secretaria Xeral de I+D

OBXECTIVOS

Entre outros factores que frean o consumo de carne está a perda de imaxe polo uso de produtos hormonais ou outros non autorizados no engorde dos becerros, pero sobre todo, ademais do elevado prezo, está a chamada de alarma dos médicos sobre as consecuencias patolóxicas do exceso de consumo de carne. Hoxe, está recoñecido que os ácidos graxos xogan un importante papel no desenvolvemento das enfermidades cardiovasculares pola súa influencia sobre a síntese dos eicosanoides, sobre o balance de lipoproteínas e polo seu efecto no nivel de colesterol sanguíneo.

Con todo, non todos os ácidos graxos son iguais de danos ou actúan da mesma forma. Así, os ácidos graxos máis hipercolesterolémicos, é dicir, que favorecen niveis de colesterol no sangue por enriba de 220 mg/dL son o palmítico (C16:0), mirístico (C14:0) e láurico (C12:0), mentres que o esteárico (C18:0) é considerado neutral ou lixeiramente hipercolesterolémico. Por outra banda, os AGS favorecen a agregación plaquetaria e polo tanto incrementan a incidencia de trombooses, así, o ácido esteárico (C18:0) é o máis tromboxénico dos ácidos graxos da dieta, en menor proporción o mirístico (C14:0) e o láurico (C12:0) e é neutral o palmítico (C16:0). Xa que logo non se pode asumir que todos ácidos graxos son igualmente hipercolesterolémicos e tromboxénicos.

No presente estudo preténdese:

- Determinar o perfil dos ácidos graxos da graxa da carne das razas: Rubia galega, Holstein-Friesian e os seus cruzamentos.
- Determinar a influencia do peso de sacrificio, do sexo e do tipo de alimentación dos becerros (ensilado de millo vs. ensilado de pradeira, nivel de concentrado na dieta e do efecto da duración do acabado con máis ou menos penso) no perfil dos ácidos graxos da carne.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Para facilitar a comprensión dos resultados subdividiremos o proxecto en dous apartados:

1.- EFFECTO DO SISTEMA DE PRODUCCIÓN, RAZA E SEXO NO PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE

Compáranse en machos e femias de tres razas, o sistema de cebadeiro (penso e feo a vontade) cos sistemas baseados no consumo de ensilado de pradeira (máis 2 kg de penso) ou de millo (máis 1,5 kg de penso), con ou sen acabado de 45 ou 90 días con penso limitado (5 ou 4 kg de penso, segundo sexa o sistema de pradeira ou millo, respectivamente) ou con penso a vontade.

Os animais alimentados a base de concentrados presentaron niveis máis altos dos ácidos graxos saturados: C12:0 (capríco), C14:0 (mirístico), C16:0 (palmítico), C17:0 (margárico), C18:0 (estearico), C20:0 (araquídico) e C22:0 (behénico). Mentres que na carne dos animais alimentados con ensilado de millo a presenza dos ácidos graxos saturados: C14:0 (mirístico), C17:0 (margárico) e C22:0 (behénico) foi máis alta que nos alimentados con ensilado de pradeira.

Polo que se refire aos ácidos graxos monoinsaturados (AGM), os animais que recibiron penso a vontade presentaron os niveis máis altos de C14:1 (miristoleico) e C22:1(n-9) (erúcico) e os que se alimentaron con ensilados de C18:1(n-9c) (oleico) e C20:1(n-9) (eicosenoico). Os animais que se alimentaron con ensilado de millo tiveron máis ácido miristoleico (C14:1) que os que consumiron ensilado de pradeira.

Os animais criados a penso presentaron niveis máximos dos AGS da serie ω -6: C18:2(n-6t) (linolelaídico), C18:2(n-6c) (linoleico), C18:3(n-6) (γ -linolenico), C20:2(n-6) (eicosadienoico) e C20:3(n-6) (homolinolenico). Os becerros alimentados con ensilado de millo presentaron niveis dos ácidos ω -6: C18:2(n-6t) (linolelaídico) e C18:2(n-6c) (linoleico), máis elevados que os alimentados con ensilado de pradeira.

Con ensilados como base da alimentación alcanzáronse os niveis máximos dos AGP da serie ω -3: C18:3(n-3) (α -linoleico), C20:3(n-3) (eicosatrienoico), C20:5(n-3) (eicosapentaenoico) e C22:6(n-3) (docosahexaenoico). Os becerros alimentados con ensilado de millo presentaron niveis máis baixos de C20:5(n-3) (eicosapentaenoico) que os alimentados con ensilado de pradeira.

Polo que se refire aos índices nutricionais, o alongamento dos acabados e o aumento da cantidade de concentrados na ración aumentou o nivel dos ácidos graxos saturados (AGS) e diminuíu o dos insaturados –tanto os monoinsaturados (AGM) coma os poliinsaturados (AGP)–, á vez que os niveis máis baixos e máis altos, respectivamente, se deron na carne dos animais que se alimentaron con ensilado a vontade, sen acabados. A relación AGP/AGS resultou mínima na carne dos animais sometidos ao sistema do cebadeiro con penso a vontade e máxima na dos que consumiron ensilado coas cantidades mínimas de concentrado, o que foi independente do sexo ou do tipo de ensilado consumido polos becerros.

A duración do acabado e o nivel de concentrado neste (isto é a cantidade de penso consumido) aumentou o nivel dos ácidos graxos da serie ω -6 e diminuíu o da serie ω -3, o que fixo que a relación ω -6/ ω -3 resultase mínima nos animais alimentados con ensilado e cantidades mínimas de penso e máxima nos de cebadeiro con penso a vontade. Estes resultados déronse tanto nos machos coma nas femias e foron independentes do tipo de ensilado consumido.

A cantidade total de ácidos graxos saturados (AGS) resultou similar nas tres razas. Na carne dos animais Holstein-Friesian foi onde se atoparon os niveis máis altos de ácidos graxos monoinsaturados (AGM) e na dos Rubio Galego onde foi máis alto o nivel dos poliinsaturados (AGP). A relación AGP/AGS foi máxima na carne dos animais Rubio Galego e mínima na dos Holstein-Friesian. A cantidade de ácidos graxos das series ω -6 e ω -3 resultou máxima nos animais Rubio Galego e mínima nos Holstein-Friesian. A raza non afectou a relación ω -6/ ω -3.

Tanto o total de AGS como o de AGM resultou máis alto na carne das femias, mentres que as diferenzas a favor dos machos no nivel dos AGP non resultou significativo. A relación AGP/AGS foi maior na carne das femias. Os niveis dos ácidos graxos das series ω -6 e ω -3, así como a relación ω -6/ ω -3 non variaron significativamente co sexo.

As variacións provocadas polo tipo de ensilado consumido levou a que a relación AGP/AGS fose maior nos animais alimentados a base de ensilado de pradeira e a ω -6/ ω -3 nos alimentados con ensilado de millo.

2.- EFECTO DO PESO DE SACRIFICIO, RAZA, SEXO E TIPO DE FORRAXE NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE

Para o estudo do efecto que no perfil dos ácidos graxos da carne ten o aumento do peso de sacrificio utilizáronse becerros de tres razas, Rubio Galego, Holstein-Friesian e o seu cruzamento, machos e femias, sometidos aos sistemas de produción baseados na utilización de ensilados (ensilado de millo ou pradeira, suplementado con 1,5 ou 2 kg de penso, respectivamente) e sacrificados a 375, 410 e 450 kg de peso vivo.

O aumento do peso de sacrificio de 375 kg a 450 kg non afectou, de modo significativo, a cantidade de cada un dos ácidos graxos da carne nin ao total de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM), ou poliinsaturados (AGP), nin á relación AGP/AGS. A cantidade de ácidos das series ω -6 e ω -3 tampouco foi modificada significativamente, o mesmo que ocorreu coa súa relación. Con todo, observouse como tendencia, unicamente significativa ao 10% de probabilidade (PO,1), a diminución

do ácido láurico (C12:0), do pentadecílico (C15:0) e un lixeiro aumento do C16:1(n-7) (palmitoleico) e do total dos ácidos graxos monoinsaturados (AGM). Se se considera o efecto do incremento do peso de sacrificio en cada un dos sexos, obsérvase que a diminución do ácido pentadecílico (C15:0) se fan significativas no caso dos machos e o aumento do palmitoleico no das femias.

Nas diferenzas nas respostas ao incremento do peso de sacrificio segundo o tipo de alimentación fose o ensilado de pradeira ou millo, unicamente se observaron nos ácidos palmítico (C16:0) e palmitoleico (C16:1n-7), que aumentaron significativamente co peso de sacrificio nas femias alimentadas con ensilado de pradeira.

Estudos realizados no CIAM ao estudar a composición da graxa intramuscular nos machos Rubio Galego, enteiros e castrados, sacrificados a distintas idades, atoparon que o ácido estearico (C18:0) aumentaba cando o cara ao peso de sacrificio, mentres que os ácidos graxos poliinsaturados (AGP) diminuían lixeiramente, e isto o achacábase ao aumento de engraxamento que se produce nas canais cando aumenta o peso de sacrificio. En calquera caso, os pesos de sacrificio alcanzados polos animais empregados nestes estudos foron moi superiores aos deste proxecto.

Se o grao de engraxamento é o principal responsable das variacións do perfil dos ácidos graxos, explicaríanse facilmente os nosos resultados e as discrepancias con outros traballos, pois os nosos animais estaban moito menos engraxados e eran máis lixeiros que os dos autores comentados. Por outra banda, os incrementos de engraxamento alcanzados ao aumentar os pesos de sacrificio de 375 a 450 kg foi pequeno, pois non hai que esquecer que as razas empregadas (Rubio Galego, Holstein-Friesian e o seu cruzamento) son de engraxamento lento e tardío, e non serían suficientes para detectar de forma significativa posibles variacións no perfil dos ácidos graxos da graxa de infiltración no músculo *L. Thoracis*.

Por outra banda, os niveis dos AGS, pentadecílico (C15:0) e estearico (C18:0) resultaron máis altos na raza Rubia Galega, mentres que o C14:0 (mirístico) e o C17:0 (margárico) fórono na Holstein-Friesian. Estes ácidos alcanzaron niveis intermedios na graxa do *L. Thoracis* dos animais cruzados. Dos ácidos monoinsaturados (AGM): os ácidos C14:1 (miristoleico), C17:1 (margaroleico) C16:1(n-7) (palmitoleico), C18:1(n-9c) (oleico) e C18:1(n-9t) (elaídico), alcanzaron os niveis máximos na carne dos animais Holstein-Friesian e mínima na dos Rubio Galego.

Os niveis de todos os ácidos graxos poliinsaturados (AGP) estudados, coa excepción do C20:2(n-6) (eicoadienoico) que resultou máis alto nos becerros frisóns e o C22:6(n-3) (docosahexaenoico), que non variou, resultaron máis altos na graxa da carne dos animais Rubio Galego. Os niveis de linolelaídico C18:2(n-6t), linoleico C18:2(n-6c), γ -linolénico C18:3(n-6), -linolénico C18:3(n-3), homolínolénico C20:3(n-6), eicosatrienoico C20:3(n-3), araquidonico C20:4(n-6) e eicoxapentaenoico C20:5(n-3) resultaron máximos nos animais Rubio Galego).

Os resultados obtidos para os índices nutricionais confirman os que se obtiveron ao considerar o efecto do sistema de alimentación nas tres razas. Isto é, aínda que parece que o nivel de ácidos graxos saturados totais (AGS) é máis alto na raza Holstein-Friesian, as diferenzas non resultaron significativas, mentres que os ácidos graxos monoinsaturados totais (AGM) resultaron máis altos nos frisóns e os polinsaturados totais (AGP), nos Rubio Galego. Isto levou a que a relación AGP/AGS fose, desde o punto de vista dietético, favorable aos animais Rubio Galego. Igualmente, o nivel dos ácidos graxos das series ω -6 e ω -3 resultaron máximos na raza Rubia Galega e mínimos na Holstein-Friesian. Os valores para o cruzamento entre ambas as dúas razas resultaron intermedios entre as dúas.

O comportamento dos ácidos graxos en cada raza foi practicamente igual nos dous sexos. Do mesmo xeito que se observou ao estudar o efecto do sistema de alimentación, o sexo tivo unha gran influencia no perfil dos ácidos graxos da carne, que en gran parte sería debido á diferenza de engraxamento que presentan os sexos. Con todo, aquí o efecto do sexo foi algo menos marcado, xa que se alí o sexo afectara a 13 dos ácidos graxos estudados, aquí afectou unicamente a 10, aínda que as tendencias foron as mesmas. A carne das femias tivo máis cantidade de ácidos C14:0, C14:1, C16:0, C16:1(n-7), C17:0, C18:1(n-9t), C18:1(n-9c) e C18:3(n-3) e menos de C18:2(n-6c) e C20:5(n-3). Como se pode observar, no presente caso, o ácido C14:1 viuse afectado polo sexo e antes non e os C12:0, C18:0, C20:1(n-9) e C20:3(n-3), que agora non se viron afectado, si o foron antes.

Con todo, malia estas pequenas diferenzas, o efecto xeral que o sexo tivo nos índices nutricionais foi o mesmo que exerceu ao estudar o efecto do sistema de alimentación. Os niveis dos ácidos graxos saturados totais (AGS) e os monoinsaturados totais (AGM) resultaron máis elevados no músculo *L. Thoracis* das femias, mentres que o dos poliinsaturados (AGP) non se viu modificado polo sexo, o que fixo que a relación AGP/AGS resúltase máis alta na carne dos machos. Polo que se refire ao nivel dos ácidos graxos das series ω -6 e ω -3, parece que é similar na carne de ambos os dous sexos, xa que non se atoparon diferenzas significativas debido ao sexo. A relación de ácidos ω -6 a ω -3 tampouco se viu afectada polo sexo.

O tipo de ensilado consumido polos animais influíu menos marcadamente no perfil dos ácidos graxos que o fixo cando ao estudar o efecto do sistema de alimentación observáramos que os AGS: C12:0, C14:0, C17:0 e C22:0 resultaran máis elevados na carne dos animais que consumiran ensilado de millo, mentres que agora non se observaron diferenzas significativas entre os niveis destes ácidos debido ao tipo de ensilado.

No caso dos monoinsaturados (AGM), o nivel do C16:1(n-7) (palmitoleico) resultou máis alto nos animais alimentados a base de ensilado de millo, igual que antes, pero con todo agora os ácidos C18:1(n-9c) e C20:1(n-9) non se modificaron significativamente, mentres que antes resultaran máis elevados nos animais que consumiran ensilado de millo.

No grupo dos ácidos graxos poliinsaturados (AGP) observouse que o nivel do C20:5(n-3) (eicosapentaenoico) diminuíu na carne dos becerros alimentados a base de ensilado de millo, como xa se observou cando estudamos os sistemas de alimentación. Con todo, agora o nivel dos ácidos C18:2(n-6t) e C18:2(n-6c) non se modifican por efecto do tipo de ensilado, mentres que antes resultaran máis elevados nos animais alimentados con ensilado de millo.

Malia as lixeiras diferenzas atopadas entren estes dous experimentos (efecto do sistema de alimentación e efecto do peso de sacrificio), a relación entre o total dos ácidos graxos poliinsaturados e os saturados (AGP/AGS) foi similar en ambos os dous experimentos, resultando, lixeira pero significativamente, máis alta nos animais alimentados con ensilado de pradeira.

A cantidade dos ácidos graxos da serie ω -6 non se modificou polo tipo de ensilado consumido polos animais, mentres que os da serie ω -3 resultaron máis elevados no *L. Thoracis* dos animais alimentados a base de ensilado de pradeira. Isto coincide cos resultados obtidos cando se estudou este efecto nos becerros sometidos a diferentes sistemas de alimentación. Con todo, agora a relación ω -6/ ω -3 non se modificou significativamente ($p > 0,1$), mentres que antes resultara máis alta nos animais alimentados con ensilado de millo que nos alimentados con silo de pradeira.

Se consideramos separadamente cada un dos sexos, atopamos que o efecto do tipo de ensilado no perfil dos ácidos graxos foi moi parecido ao observado cando se estudaron os sistemas de alimentación aínda que menos intenso. O nivel máis alto dos ácidos C22:0 e C24:1(n-9) obtido na carne dos animais alimentados a base de ensilado de millo resultou significativo unicamente na dos machos, mentres que o do ácido C20:5(n-3) resultou máis baixo unicamente no *L. Thoracis* das femias.

As diferenzas atopadas no total dos ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e nos poliinsaturados da serie ω -3 debidas ao tipo de ensilado consumido ao estudar conxuntamente machos e femias, desaparecen nos machos, e unicamente se mantén a superioridade para o ensilado de pradeira na carne das femias. Cando se consideran separadamente o efecto do tipo de silo en cada sexo, as diferenzas nas relacións AGP/AGS e ω -6/ ω -3, desaparecen.

CONCLUSIÓN

- Os ácidos graxos saturados (AGS): laúrico, mirístico, palmítico, margárico, esteárico, araquídico e behénico, aumentan co nivel de concentrados consumido e coa duración do período de acabado, á vez que os niveis máis baixos se dan nos animais que consumiron ensilados con cantidades mínimas de penso.
- Os ácidos graxos monoinsaturados (AGM): miristoleico, oleico e erúxico aumentan coa cantidade de penso consumido polos animais, mentres que o eicosenoico diminúe.
- Os ácidos graxos poliinsaturados (AGP): linolelaídico, linoleico, γ -linolénico, eicosadienoico, homolinolénico e docosadienoico aumentaron, e o α -linolénico, eicosatrienoico e docosahexaenoico, diminuíron cando o fixo a cantidade de concentrado consumida.

- A cantidade total de ácidos graxos saturados (AGS) aumenta e a de insaturados (AGM e AGP) diminúe, cando nas racións de ensilado aumenta a cantidade de concentrados consumido, sendo o nivel máximo ou mínimo, respectivamente, cando os animais se alimentan basicamente con penso. Isto prodúcese independentemente do sexo ou do tipo de forraxe consumida.
- A relación AGP/AGS resultou mínima na carne dos animais alimentados no cebadeiro con penso a vontade e máxima na dos que consumiron ensilado con cantidades mínimas de concentrado.
- A duración do acabado e a cantidade de concentrado neste aumenta o nivel dos ácidos graxos da serie ω -6 e diminúe os da serie ω -3, tanto se a base da alimentación é o ensilado de pradeira coma se é o millo, e resulta independente do sexo.
- Os animais alimentados con penso a vontade presentan os niveis máis altos de ácidos ω -6 e os máis baixos dos da serie ω -3.
- A relación dos ácidos poliinsaturados ω -6/ ω -3 diminúe cando o fai a cantidade de concentrados consumidos.
- O incremento do peso vivo de sacrificio de 375 kg a 450 kg non afectou, de modo significativo, o perfil dos ácidos graxos da carne, nin o total dos ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) ou poliinsaturados (AGP), nin a relación AGP/AGS. As cantidades de ácidos ω -6 e ω -3 tampouco se viron modificadas polo aumento do peso vivo, o mesmo que a súa relación. A falta de resposta ao incremento do peso de sacrificio achácase a que as diferenzas de engraxamento nas canais son pequenas neste intervalo de pesos vivos.
- A cantidade total de ácidos graxos saturados (AGS) foi similar nas tres razas, mentres que na carne dos animais Holstein-Friesian foi onde se observaron os niveis máis altos de ácidos graxos monoinsaturados (AGM) e na dos Rubia Galega onde foi máis alto o nivel dos poliinsaturados (AGP). Os animais cruzados presentaron valores intermedios.
- A raza Rubia Galega é a que deu o maior índice AGP/AGS e a Holstein-Friesian a que deu o menor. Ocorreu igual nos dous sexos.
- A cantidade de ácidos graxos das series ω -6 e ω -3 resultou máis elevada na carne dos animais Rubio Galego que na dos Holstein-Friesian, con comportamento similar nos dous sexos.
- A raza non afecta de forma significativa a relación ω -6/ ω -3, en ningún dos dous sexos.
- Tanto o total de AGS como de AGM resultou máis alto na carne das femias que na dos machos. Consecuencia é que a relación AGP/AGS foi maior na carne dos machos.
- Os niveis dos ácidos graxos das series ω -6 e ω -3, así como a relación entre eles non se viron afectados significativamente polo sexo.
- As variacións provocadas polo tipo de ensilado consumido no perfil dos ácidos graxos levou a que a relación AGP/AGS fose maior nos animais alimentados a base de ensilado de pradeira que nos alimentados con ensilado de millo.
- A cantidade de ácidos graxos da serie ω -6 non variou co tipo de ensilado consumido, mentres que a da serie ω -3 resultou máis alta na carne dos animais que consumiron ensilado de pradeira. A relación ω -6/ ω -3 resultou maior na carne dos animais alimentados con ensilado de millo que na dos alimentados con ensilado de pradeira.

Aínda que con moi lixeiras diferenzas, desde o punto de vista dietético e polo que se refire á composición da graxa intramuscular do músculo *L. Thoracis*, a carne mellor sería a dos machos Rubio Galego alimentados a base de ensilado de pradeira con cantidades mínimas de penso. En calquera caso, dado os baixos consumos de carne de vacún que hoxe se alcanzan e as pequenas diferenzas atopadas, non parece que desde o punto de vista dietético poida ter unha gran importancia, aínda que dada a sensibilidade actual dos consumidores, si a podería ter desde o punto de vista da comercialización e para o desenvolvemento da produción de carne baseada no consumo de forraxes.

MELLORA DA EFICIENCIA COMPATIBLE CO MEDIO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NAS ZONAS DESFAVORECIDAS DA MONTAÑA GALEGA E CONTROL DA VEXETACIÓN ESPONTÁNEA

Proxecto: XM-01-00

Ano de inicio: 2001

Ano de remate: 2004

Investigadores :

Jaime Zea Salgueiro

Nieves Díaz Díaz

M^a Dolores Díaz Díaz

Financiado por: Consellería do Medio Rural e
Secretaría Xeral de I+D

INTRODUCCIÓN

A Política Agraria da Unión Europea promove o desenvolvemento de sistemas de produción menos intensivos que os hoxe dominantes, pero que ao mesmo tempo melloren a eficiencia da produción ligándoos á utilización dos recursos propios (pastos e forraxes), capaces de producir produtos de calidade (máis naturais), prestando atención ao benestar dos animais e moi especialmente á conservación do medio e á paisaxe.

Onde as condicións climáticas o permitan, é posible aproveitar as leguminosas para fixar nitróxeno para aumentar a produtividade das pradeiras e reducir a fertilización nitróxenada, o que leva a unha redución dos custos e de risco de contaminación de acuíferos por nitróxeno.

É xa que logo facilmente comprensible que a utilización das leguminosas poidan ser unha boa alternativa aos sistemas intensivos baseados nunha forte fertilización nitróxenada, ao permitir o desenvolvemento dos sistemas menos intensivos, pero competitivos, á vez que máis comprometidos coa conservación do medio. Das leguminosas, o trevo branco é o máis versátil e o de máis fácil adopción polos gandeiros cando as condicións climáticas, como é o caso de Galicia, son as adecuadas.

Para profundar no coñecemento destes temas, na situación da montaña galega suscítáronse tres experimentos:

- 1) Efecto da introdución do trevo branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nutrices.
- 2) Efecto da fertilización nitróxenada, compatible co medio, na evolución do pasto mellorado coa introdución do trevo branco.
- 3) Estudo do control e mellora da vexetación espontánea mediante o pastoreo con diferentes especies (vacas, ovellas e cabalos).

OBXECTIVOS

Os obxectivo básicos que se perseguen son:

- Determinar a capacidade do trevo branco como mellorador das pradeiras e da dieta nos sistemas de produción de carne con vacas nutrices.
- Consegui que os sistemas de produción de carne de vacún con base en pastos sexan máis respectuosos co medio.
- Diminuír os *inputs* nas explotacións e o risco de contaminación por nitróxeno nos sistemas de produción de carne baseados en pradeiras de montaña.
- Mellorar e controlar a vexetación espontánea do pasto—matogueira, mediante o pastoreo, segundo os sistemas máis extensivos e tradicionais de Galicia, todo iso por métodos compatibles coa conservación do medio.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os resultados máis destacados obtidos en cada un dos tres experimentos de produción, fertilización e control e mellora da vexetación espontánea con fertilización, sementa e pastoreo son:

1.- EFECTO DA INTRODUCCIÓN DO TREVO BRANCO NA PRODUTIVIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE CON VACAS NUTRICES

As ganancias diarias de peso vivo dos becerros, desde o nacemento ata a desteta, debido ao tipo de pasto (actual ou mellorado coa resementa de 3 kg de trevo/ha) son pequenas pero significativas (890 g/día, co pasto mellorado e 853 g/día co actual).

Cando se considera o efecto do tipo de pasto, independentemente en cada rabaño de vacas de partos de outono ou de primavera, unicamente resulta significativo, a favor do pasto mellorado, nos becerros nados na primavera (865 g/día vs. 819 g/día) e non nos de partos de outono (916 g/día vs. 888 g/día).

O tipo de pasto non afectou o peso dos becerros ao nacemento (41,69 kg e 41,73 kg, segundo sexa pasto mellorado ou actual), pero si á da desteta, máis altos nos que pastaron o pasto mellorado con trevo (263,42 kg vs. 250,73 kg). As diferenzas no peso á desteta, debido ao tipo de pasto en cada rabaño (275,94 kg vs. 265,87 kg nos partos de outono e de 251,96 kg vs. 236,02 kg no de partos de primavera) non resultaron diferentes. A sementa con trevo fixo que a produción de peso vivo por hectárea aumentase lixeiramente (265,54 kg de peso vivo/ha vs. 251,87 kg pv/ha).

O peso das vacas ao parto ou á desteta non se viu afectado polo tipo de pasto, o mesmo que o estado das carnes ao parto ou á desteta. As recuperacións do estado das carnes, do parto á desteta, foron practicamente iguais en ambos os dous pastos (0,5 e 0,3 puntos, no pasto mellorado e no actual, respectivamente).

Con vacas de partos de outono os becerros crecen mellor (902 g/día vs. 841 g/día), e aínda que os pesos ao nacemento son similares alcánzanse pesos máis altos á desteta (270,48 kg vs. 243,60 kg) e maiores producións de peso vivo por hectárea (275,02 kg pv/ha vs. 242,38 kg pv/ha), que cando as vacas son de partos de primavera á saída do inverno.

O estado das carnes das vacas, ao parto e á desteta, resultou mellor nas de partos de outono, aínda que a recuperación foi algo maior nas de partos de primavera.

É interesante determinar como e cando a introdución ou o aumento do trevo nas pradeiras produce os efectos mellorantes no comportamento dos becerros. Nos períodos de pastoreo nos que os becerros dependen basicamente do pasto, crecen máis cando pastan nos pastos mellorados con trevo: os de outono no pastoreo de primavera, entre os 5-6 meses de idade e a desteta, e os de primavera no pastoreo de verán-outono, entre os catro meses e a desteta. No resto dos períodos todos crecen igual xa que os becerros dependen ou ben do leite que reciben das súas nais por ser pequenos ou ben son tratados todos igual nos distintos tratamentos, xa que logo son independentes do pasto.

Pódese concluír, entón, que o aumento da produtividade dos sistemas mellorados coa resementa de trevo branco, débese, basicamente, á mellora da calidade da dieta que consomen os becerros nos períodos de pastoreo.

2.- EFECTO DA FERTILIZACIÓN NITROXENADA NA EVOLUCIÓN DO PASTO MELLORADO COA INTRODUCCIÓN DE TREVO BRANCO

A resementa con trevo branco fixo que aumentase a súa presenza, pois aumentou ao longo de todo o período experimental, tanto nas pradeiras sen resementa (actual) como nas resementadas (mellorado), aínda que nestas últimas fíxoo con maior intensidade. A porcentaxe de trevo nas pradeiras sen mellorar pasou do 7,49% en maio do primeiro ano ao 15,08% en setembro, e de aquí ao 19,78 % en maio do segundo ano ao 23,71% ao final, en setembro do segundo ano. Estas cifras na mesma orde foron nas pradeiras melloradas de 8,78%, 20,50% e 23.66% e 26,47%.

O efecto negativo que o nitróxeno ten sobre a implantación do trevo resultou maior no pasto mellorado co trevo. No pasto mellorado e fertilizado con 40 kg de nitróxeno/ha a porcentaxe de trevo pasou, ao longo de todo o período experimental de maio a setembro do segundo ano, do 8,78% ao 28,67%, isto é un aumento do 19,89%, mentres que cando a fertilización subiu a 80 kg de N/ha, este incremento foi do 15,50%. Dedúcese, entón, que a fertilización co nitróxeno diminúe a porcentaxe de trevo nas pradeiras nun 4,39%. Esta caída do trevo, coa fertilización nitróxena, foi do 3,49% no caso do pasto sen mellorar (pasto actual).

A fertilización con nitróxeno prexudicou máis o trevo, máis co pasto con vacas de partos de primavera que cando se fixo con vacas paridas no outono, o que sería consecuencia do distinto tipo de becerros (no pastoreo de primavera os becerros nados no outono son máis grandes que os nados na primavera). Con vacas de partos de primavera o trevo aumentou nos pastos fertilizados con 40 ou 80 kg de nitróxeno nun 20,51 % e nun 15,77 %, respectivamente, isto é ao aumentar a fertilización nitróxena produciuse unha diminución do 4,39 % da superficie cuberta por trevo branco. Con vacas paridas no outono, os incrementos na superficie cuberta de trevo foron do 17,96% e 14,47%, segundo se fertilizase con 40 ou 80 unidades de nitróxeno por hectárea, isto é, o aumento no nivel da fertilización con nitróxeno produciu unha caída da superficie cuberta por trevo do 3,49%, menor que cando se pastou con vacas paridas na primavera.

A introdución do trevo branco nas pradeiras permitiu dar unha rotación máis de pastoreo, tanto no caso dos partos de outono (seis fronte a sete) coma nos de primavera (sete fronte a oito) en cada un dos dous anos. A mellora do pasto co trevo produciu no primeiro ano un aumento do pasto en oferta nas rotacións 6ª e 7ª e unha lixeira diminución na 2ª e 3ª, mentres que no segundo se produciu o aumento de produción unicamente na 7ª rotación. Cando se consideran conxuntamente os dous anos, os aumentos do pasto en oferta prodúcense nas rotacións 6ª e 7ª. Estas variacións non se traduciron en aumentos significativos da produción total ao longo de todo o período de pastoreo, malia que as diferenzas foron de 291 kg MS/ha a favor do pasto mellorado: 3994 kg MS/ha no pasto sen mellorar fronte a 4285 kg MS/ha no mellorado co trevo branco. A mesma tendencia observouse en cada un dos dous anos.

Ao aumentar a fertilización nitróxena de 40 a 80 unidades/ha, a produción de materia seca, na estación de pastoreo, aumenta en 332 kg (p0.1), incrementos iguais os dous anos, isto é, 332 kg o primeiro ano e 334 kg o segundo, aínda que ao considerar independentemente cada ano, estas diferenzas non resultan significativas.

Aínda que non significativamente, as respostas á fertilización nitróxena foron lixeiramente maiores con vacas de partos de primavera que con vacas paridas no outono: 185 kg de aumento de MS/ha, cando se pasta con vacas de partos de outono, fronte a 480 kg de aumento de MS/ha, cando se fai con vacas de partos de primavera. No pasto mellorado con trevo branco, as respostas á fertilización con nitróxeno resultaron maiores que no pasto non mellorado: 219 kg MS/ha no pasto actual e de 446 kg MS/ha no mellorado.

A produción, durante o pastoreo, mellora coa fertilización nitróxena en 332 kg de MS/ha. E a introdución do trevo branco, en 291 kg de MS/ha (non significativa).

Pastando con vacas de partos de primavera a cantidade de pasto en oferta é maior que pastando con vacas de partos de outono (4.493 fronte a 3.787 kg de MS/ha). A presenza do trevo aumentou significativamente coa sementa nun 2,76 %, diminuíu nun 3,94 % ao aumentar a dose de nitróxeno de 40 a 80 unidades por hectárea e non se viu afectada polo feito de pastar con vacas de partos de outono ou de partos de primavera.

3.- ESTUDO DO CONTROL E MELLORA DA VEXETACIÓN ESPONTÁNEA MEDIANTE O PASTOREO CON DIFERENTES ESPECIES (OVELLAS, VACAS OU CABALOS)

O experimento consiste no pastoreo con ovellas, vacas ou cabalos e tres tratamentos previos da vexetación espontánea (roza e queima, roza con queima máis fertilización e roza con queima máis fertilización máis sementa ao chou con herba triga, trevo branco e loto). Nos tratamentos con fertilización, este foi de 250 kg/ha de 8-15-15 (20 kg de N, 45 kg de P₂O₅ e 45 kg de K₂O), máis de 1,5 t/ha de calcarias moídas. O pastoreo rotacional foi de abril a abril, durante os dous anos. O gando

permaneceu en cada subparcela ata que a oferta de pasto foi o factor limitante. A carga en peso vivo por hectárea foi similar.

A superficie do solo cuberta por herba triga e agrostis tende a diminuír mentres que a cuberta por trevo e loto, tende a aumentar. O trevo-loto pasou de ocupar o 2,07% do solo, cando o gando entrou a pastar no mes de abril do primeiro ano, a ocupar o 9,28 % en abril do terceiro ano.

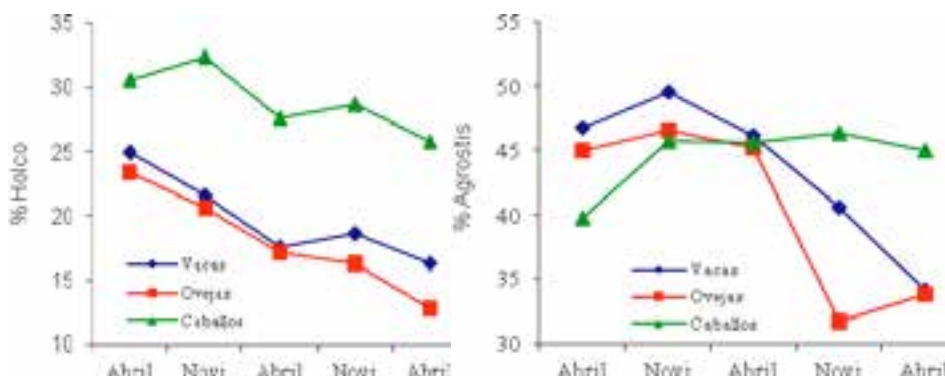
O toxo e as silvas tamén aumentan co tempo, mentres que o conxunto doutras especies se mantén. A porcentaxe de solo espido diminúe ao aumentar o toxo, as silvas e o trevo-loto. O comportamento destas especies depende do labor realizado no monte e do animal que paste.

A sementa non afectou a presenza do herba triga pero si a de trevo-loto que aumentou. A fertilización e a sementa diminuíu a presenza de agrostis, silvas e solo espido. O solo cuberto por toxo diminuíu coa sementa e aumentou coa fertilización. O toxo responde claramente á fertilización en ausencia da competencia que produce a sementa con herba triga, loto e trevo.

O pastoreo con cabalos favorece a presenza do herba triga como se ve na Figura 1. Cando se pasta con vacas, a porcentaxe de superficie cuberta por herba triga pasou do 24,92%, en abril do primeiro ano, ao 16,32%, en abril do terceiro ano. Cando se fai con ovellas do 23,36% ao 12,84%, e se son cabalos, do 30,57% ao 25,86%, como se pode ver na Figura 1. A superficie cuberta por agrostis non se modifica apreciablemente polos tratamentos experimentais de pastoreo, aínda que a súa presenza nas parcelas pastadas con cabalos, ao final da fase experimental, en abril do terceiro ano, é maior que nas pastadas con vacas ou ovellas (Figura 1).

Figura 1.

Evolución da porcentaxe da superficie cuberta por herba triga ou agrostis ao pastar con vacas ovellas ou cabalos

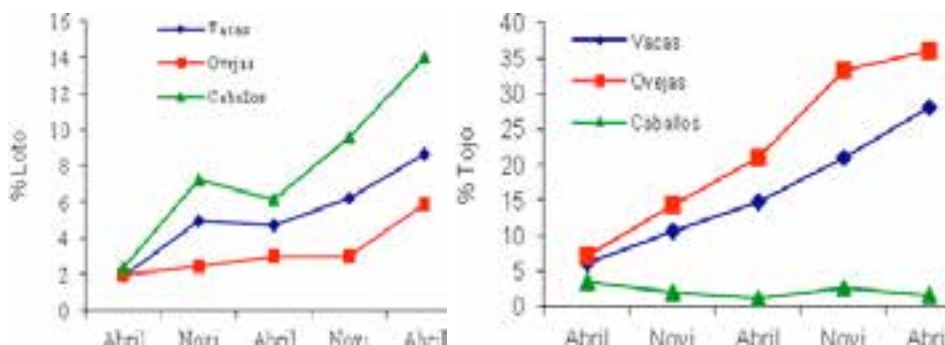


A superficie cuberta por trevo-loto aumenta máis cando se pasta con cabalos que cando se fai con vacas ou ovellas (Figura 2). En abril do primeiro ano o solo cuberto por trevo-loto era nas parcelas pastadas por ovellas, vacas ou cabalos, do 1,98%, 1,88% e 2,34%, pasando esta superficie ao final do período experimental ao 5,92%, 8,62% e 13,94%, respectivamente.

Os animais que mellor controlan o toxo son os cabalos (Figura 2). En efecto, se partimos dun solo cuberto por toxo do 7,25%, 6,09% e 3,66% segundo fose ser pastado por ovellas, vacas ou cabalos, chegou ao final do experimento, dous anos despois, a superficies de solo cubertas por toxo do 36,18% cando se pastou con ovellas, ao 28,22% cando se fixo con vacas e ao 1,63% cando os que pastaron foron os cabalos.

Figura 2.

Evolución da porcentaxe da superficie cuberta por trevo-loto ou toxo ao pastar con vacas ovellas ou cabalos

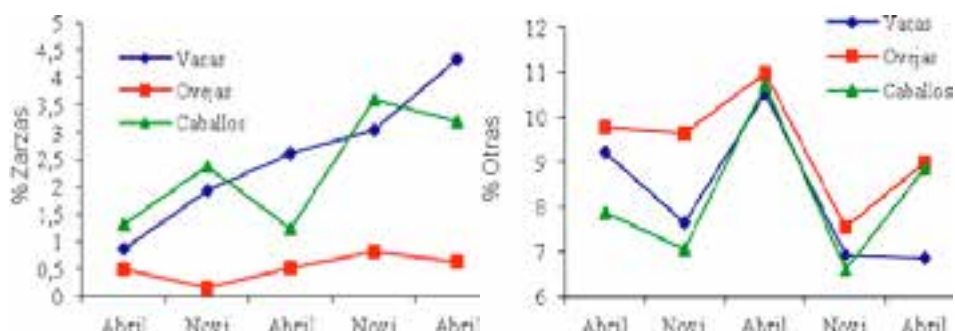


Os animais que mellor controlaron as silvas foron as ovellas (Figura 3). Cando pastaban ovellas a porcentaxe de superficie cuberta por silvas, logo de dous anos, foi do 0,62%; cando se pastou con cabalos ou vacas foi do 3,21% e do 4,34, respectivamente.

O solo cuberto por outras “especies” (raigrás, poa, festuca, cerantium, xestas, xuncos, cardos, ericas, musgos e algunha outra en pequena cantidade) non se viu afectado polo tipo de animal que pastou, como se pode ver na Figura 3.

Figura 3.

Evolución da porcentaxe da superficie cuberta por silvas ou por outras especies ao pastar con vacas ovellas ou cabalos



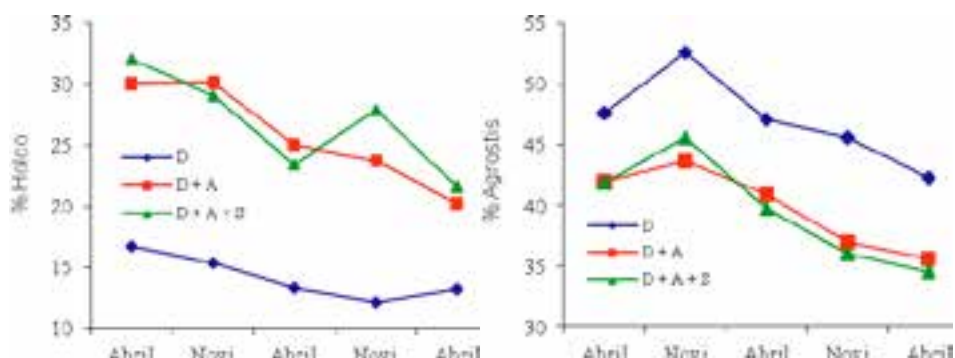
A fertilización e a sementa, logo da queima, favorece a presenza do herba triga, sen que a sementa mellore o que se logrou coa fertilización (Figura 4), probablemente porque había suficiente semente de herba triga no solo. Tanto o herba triga coma o agrostis diminúen co tempo, pero este último tamén o fai coa fertilización e con este e a sementa (Figura 4).

Aínda que a proporción de superficie de solo cuberta por trevo-loto aumenta coa fertilización (do 1,40% ao 8,10 % ao cabo de dous anos de pastoreo) non chega á que se alcanza coa fertilización e a sementa (do 2,46% ao 15,53%). A simple roza e queima non favorece a presenza de trevo-loto xa que a superficie cuberta pasou do 2,35% ao 4,23%, logo de dous anos pastando (Figura 5).

Os labores afectaron claramente o control das silvas, aínda que de forma diferente. Cando o labor se reduciu á roza e a queima, a superficie de silvas aumentou nun 3,56 %. Coa roza, a queima e a fertilización o aumento foi do 0,62% e coa fertilización e a sementa con herba triga, trevo branco e loto, do 1,32%, (Figura 6).

Figura 4.

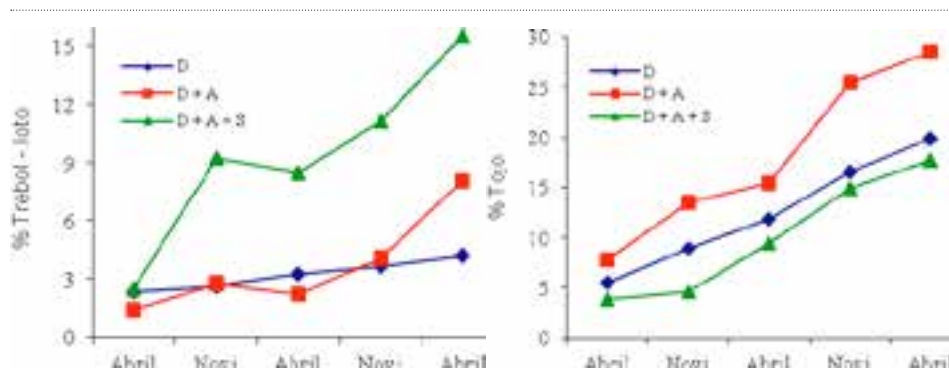
Efecto do labor realizado (D = roza, D+A = roza+fertilización, D+A+S = roza máis fertilización e máis sementa) na evolución da superficie cuberta por herba triga ou agrostis



O labor non afectou o solo ocupado por outras especies (Figura 6). Ao comezo do pastoreo o solo ocupado por outras especies representaba o 9,22%, o 9,76% e o 7,87% no caso de roza, de roza e fertilización e de roza, fertilización e sementa. Esta superficie pasou ao final, aos dous anos, ao 6,87%; 9,00% e 8,87%.

Figura 5.

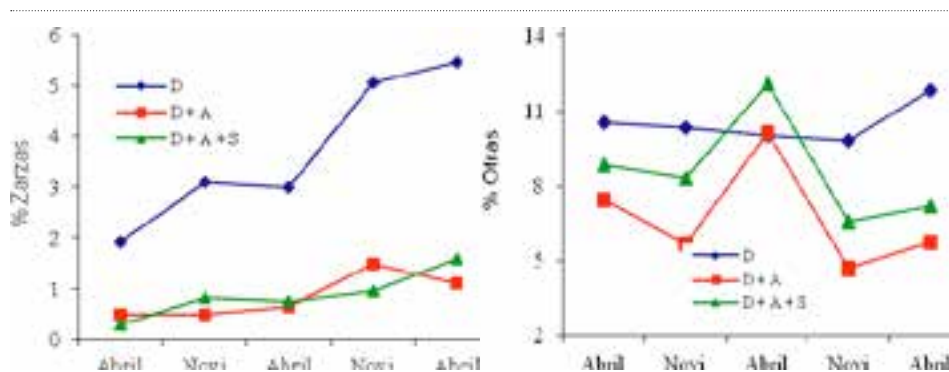
Efecto do labor realizado
(D = roza, D+A =
roza+fertilización, D+A+S
= roza máis fertilización e
máis sementa) na evolución
da superficie cuberta
por trevo-loto e toxo



Os efectos do tipo de animal na evolución da vexetación fíxose xa patente o primeiro ano e confirmouse no segundo, sendo isto independente do labor realizado no monte, antes de comezar os pastoreos. En efecto, a presenza tanto do herba triga coma do trevo-loto, que se viu favorecida polo pastoreo con cabalos e en menor proporción co de vacas, prodúcese nas tres situacións de roza, roza e fertilización e de roza máis fertilización e sementa. Polo que se refire ao control do toxo, parece que se consegue unicamente se se pasta con cabalos, independentemente do tipo de labor, non se pode dicir o mesmo das silvas, para cuxo control o mellor serían as ovellas.

Figura 6.

Efecto do labor realizado
(D = roza, D+A =
roza+fertilización, D+A+S
= roza máis fertilización
e máis sementa) na
evolución da superficie
cuberta por silvas e outras



Os efectos na vexetación espontánea debidos aos labores previos ao pastoreo son independentes do tipo de animal. Para conseguir unha presenza aceptable de trevo é imprescindible a sementa, mentres que para promover a presenza de herba triga sería suficiente coa fertilización, e para controlar as silvas habería que fertilizar, tanto se se pasta con vacas, cabalos coma se se fai con ovellas.

CONCLUSIÓNS

Das conclusións máis importantes derivadas dos experimentos realizados neste traballo podemos destacar as seguintes:

1.- EFECTO DA INTRODUCCIÓN DO TREVO BRANCO NA PRODUTIVIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE CON VACAS NUTRICES

- A introdución do trevo branco nas pradeiras de montaña produce unha lixeira mellora na produción de peso vivo por hectárea (265,54 vs. 251,87).
- A mellora da produtividade é consecuencia de que os becerros cando dependen do pasto medran máis cando pastan nos pastos mellorados con trevo: os nacidos no outono no pastoreo de primavera, entre os 5-6 meses de idade e a desteta, e os nacidos na primavera no pastoreo de verán-outono, entre os 4 meses e a desteta.
- Pódese concluír entón que o aumento da produtividade dos sistemas mellorados coa resementación de trevo branco débese, basicamente, a mellora da calidade da dieta que consomen os becerros nos períodos de pastoreo.

2.- EFECTO DA FERTILIZACIÓN NITROXENADA NA EVOLUCIÓN DO PASTO MELLORADO COA INTRODUCCIÓN DE TREVO BRANCO

- A produción de pasto en oferta na estación de pastoreo mellora en 8,3 kg de materia seca por ha por cada unidade de nitróxeno (332 kg/ha ao pasar a fertilización de 40 a 80 unidades nitróxeno/ha).
- A resementa con trevo branco (a razón de 6 kg/ha) aumenta a cantidade de pasto en oferta, aínda que non de forma significativa, en 291 kg de materia seca/ha, e permite dar unha rotación máis de pastoreo.
- Se pastamos con vacas de partos de primavera, a cantidade de pasto en oferta é maior que pastando con vacas de partos de outono (4493 fronte a 3787 kg de materia seca ha).
- A presenza de trevo aumentou significativamente con sementa, nun 2,76%, diminuíu nun 3,94% ao aumentar a dose de nitróxeno de 40 a 80 unidades/ha e non se viu afectada polo feito de pastar con vacas de partos de outono ou primavera.

3.- ESTUDO DO CONTROL E MELLORA DA VEXETACIÓN ESPONTÁNEA MEDIANTE O PASTOREO CON DIFERENTES ESPECIES (OVELLAS, VACAS OU CABALOS)

- O pastoreo con cabalos facilita a implantación do herba triga e do agrostis, con relación ao que se consegue con vacas ou ovellas
- A superficie cuberta por trevo-loto aumenta co tempo, mais se se pasta con cabalos que con vacas e con estas máis que con ovellas.
- O toxo contrólase unicamente pastando con cabalos, pero non as silvas, que o fan mellor as ovellas.
- A superficie pastoreada, cuberta por trevo-loto, aumenta algo coa fertilización, pero non coa roza e a queima unicamente. Para conseguir unha cantidade apreciable de trevo-loto é imprescindible a resementa.
- O toxo aumenta coa fertilización e as silvas coa roza e a queima.
- O cabalo preséntase como o mellor animal para mellorar o pasto-matogueira.

FASCIULOSE: DIAGNÓSTICO, INMUNOPROFILAXE E NIVEIS HORMONAIIS DO HOSPEDADOR

Proxecto: SC00-085

Ano de inicio: 2000

Ano de remate: 2003

Investigadores:

CIAM:

Mercedes Mezo Menéndez

M^a Cruz López Díaz

Marta González Warleta e

Antonio Muro

Facultade de Farmacia

(Universidade de Salamanca)

Financiado por: Ministerio de Agricultura, Pesca
e Alimentación

1. INTRODUCCIÓN

A fasciolose é unha zoonose causada por *Fasciola spp.*, trematodo, parasito de distribución mundial que infecta un amplo rango de mamíferos, principalmente ruminantes. No gando ovino e bovino, a prevalencia da infección adoita ser elevada debido ao estreito contacto coas metacercarias infectantes presentes no pasto e á súa alta sensibilidade á infección. En consecuencia, a fasciolose causa importantes perdas económicas na industria gandeira de moitos países.

A carencia de métodos de diagnóstico sensibles, específicos e fáciles de realizar nas condicións de campo dificulta considerablemente o control da enfermidade. A análise coprolóxica tradicional, baseada na identificación microscópica dos ovos do parasito nas feces continúa sendo o método de diagnóstico máis utilizado. Trátase, con todo, dunha técnica pouco sensible, ademais de lenta e laboriosa —leva consigo un exame microscópico individual das mostras—, que resulta inadecuada para a análise de grandes rabaños.

Os tests baseados na detección de anticorpos, aínda que máis sensibles que os parasitolóxicos, adoecen, en xeral, de escasa especificidade debido á carencia de antíxenos purificados, de sensibilidade e especificidade comprobadas. Os antíxenos utilizados habitualmente para a detección de anticorpos circulantes son os extractos somáticos e os produtos metabólicos crus do parasito, formados por mesturas moi complexas de diferentes compostos proteicos que inducen respostas inmunitarias distintas e problemas de especificidade. A identificación, illamento e caracterización dos antíxenos parasitarios son, xa que logo, requisitos imprescindibles para mellorar o serodiagnóstico.

Unha alternativa aos métodos de diagnóstico indirecto é a detección de antíxenos parasitarios, cuxa presenza en mostras biolóxicas do hospedador constituiría unha proba directa de infección activa. A posibilidade de detectar os produtos de excreción–secreción das fasciolas nas feces do hospedador facilitaría considerablemente a mostraxe dos animais no campo.

Non existe no mercado ningún test para a detección de antíxenos de *F. hepatica*. Con todo, actualmente dispónse das ferramentas necesarias para abordar a posta a punto dun test de diagnóstico destas características. Por unha banda, as técnicas inmunoencimáticas son ferramentas de gran sensibilidade potencial cando se utilizan reactivos de calidade. Por outro, os anticorpos monoclonais son reactivos moi valiosos para a captura, purificación e caracterización dos antíxenos parasitarios de importancia no diagnóstico e vacinación.

2. FORMULACIÓN E DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Para poder aplicar programas eficaces de control da fasciolose é necesario realizar previamente un diagnóstico específico e precoz, e utilizar técnicas con alto grao de fiabilidade que se poidan utilizar nas diferentes laboratorios con resultados comparables.

Por iso, e co obxectivo final de mellorar o diagnóstico e control da fasciolose, ata agora insatisfactorios, neste proxecto propuxémosnos producir unha batería de anticorpos monoclonais fronte aos antíxenos de excreción–secreción de *Fasciola hepatica* destinados a desenvolver un test ELISA de captura capaz de detectar antíxenos de *F. hepatica* nas feces dos animais infectados.

Para a consecución deste obxectivo leváronse a cabo as seguintes actividades:

2.1. OBTENCIÓN DOS ANTÍXENOS DE *F. HEPATICA*

Os antíxenos de excreción–secreción totais (AEST) obtivéronse a partir de exemplares vivos e intactos de *F. hepatica* procedentes dos condutos biliares de bovinos parasitados. Tras un cultivo de 24 horas a 38°C e cun 5% de CO₂, elimináronse as fasciolas e o medio mantívose en axitación durante 30 min. a temperatura ambiente con inhibidores de proteasas. Tras centrifugar o medio a 10000 x g durante 20 min. a 4°C, o sobrenadante filtrouse a través dun filtro de 0,45 m de poro e concentrouse e dializouse fronte ao tampón fosfato salino. Tras determinar a concentración proteica, os AEST esterilizáronse por filtración (0,2 m) e almacenáronse a 80 –°C ata o seu uso.

2.2. FRACCIONAMENTO DE ANTÍXENOS

Os AEST fraccionáronse por cromatografía de exclusión molecular. Tanto os AEST como cada unha das fraccións separadas por cromatografía sometéronse á electroforese en xel de poliácridamida (gradiente 5–12 %) en condicións redutoras (SDS–PAGE) e nativas (PAGE).

As proteínas separadas electroforéticamente tinguíronse con azul de Coomassie G–250 (Bio–Rad, Richmon, California) ou transferíronse a membranas de nitrocelulosa para inmunoblotting.

2.3 MOSTRAS DO SORO E FECES

a) *Ovinos*. Tomáronse mostras de soro e feces de ovellas infectadas naturalmente por *F. hepatica* (Grupo A; n = 46), dun rabaño de ovellas libre de fasciola (Grupo B; n = 50), de cordeiros infectados experimentalmente con doses moi baixas de metacercarias (Grupo C; n = 21) e de cordeiros testemuña (Grupo T; n = 4).

Os animais dos grupos A e B mostreáronse unha soa vez (inmediatamente antes do sacrificio), mentres que os cordeiros do grupo C se mostrearon semanalmente durante as 18 semanas seguintes á súa infección experimental con 5 (n=3), 10 (n=3), 20 (n=3) ou 40 (n=12) metacercarias de *F. hepatica* obtidas no noso laboratorio a partir de carafio infectados experimentalmente. Ás 14 semanas posinfección (s.p.i.), 6 dos 12 cordeiros infectados con 40 metacercarias tratáronse con triclabendazol (10 mg kg⁻¹). Ao final da experiencia (18 s.p.i) sacrificáronse todos os animais e determináronse as súas cargas parasitarias. Os cordeiros do grupo T mostreáronse nas mesmas ocasións que os do grupo B.

O exame visual das canais e os exames coprolóxicos mostraron que 46 dos 50 animais (92,5%) do Grupo A (libre de fasciolose) albergaban outros parasitos (nematodos gastrointestinais, nematodos pulmonares ou tenias).

b) *Bovinos*. Recolléronse no matadoiro os fígados e as correspondentes mostras de feces de 180 bovinos adultos infectados naturalmente por *F. hepatica* (n = 80) ou libres de fasciolose, aínda que non doutras parasitoses (n = 100). Todos os fígados se examinaron visualmente para confirmar a presenza ou ausencia de fasciolas e todas as mostras de feces se analizaron microscopicamente. O 81% dos bovinos libres de fasciolose albergaron outros parasitos, fundamentalmente nematodos gastrointestinais, pero tamén *Moniezia spp.*, *Paramphistomun cervi*, *Dicrocoelium dendriticum* ou metacestodos de *Echinococcus spp.*

2.4. INMUNORREACTIVIDADE DAS FRACCIÓNS ANTIXÉNICAS SEPARADAS POR CROMATOGRFÍA

As fraccións separadas por cromatografía analizáronse por ELISA e Westernblotting, e empregáronse soros de ovellas infectadas (natural e experimentalmente) por *F. hepatica* e soros de ovinos libres de fasciolose (apartado 2.3).

2.5. PRODUCCIÓN DE ANTICORPOS MONOCLONAIS FRONTE AOS ANTÍXENOS DE EXCRECIÓN- SECRECIÓN DE *FASCIOLA HEPATICA*

Para a obtención de hibridomas empregáronse células esplénicas de ratos BALBc hiperinmunizados con dous preparados antixénicos distintos: os AEST ou unha fracción antixénica (Fracción IV), específica de *F. hepatica*, purificada por cromatografía. Tres días despois da última inmunización, os ratos sacrificáronse e as células de bazo fusionáronse con células de mieloma murino X63-Ag8.653 (células esplénicas e de mieloma en proporción 5:1) en presenza de polietilenglicol (PEG) 4000 polo procedemento lento.

Para a selección de hibridomas, os sobrenadantes dos pocillos con crecemento de colonias testáronse por ELISA indirecto, fronte aos antíxenos de *F. hepatica* e de *Dicrocoelium dendriticum*. Os hibridomas seleccionados (aqueles que reaccionaron positivamente cos antíxenos de *F. hepatica*, pero non cos de *D. dendriticum*) clonáronse dúas veces polo método de dilución múltiple, amplificáronse *in vitro* e inxectáronse por vía intraperitoneal en ratos sinxénicos. A purificación de anticorpos a partir do líquido ascítico fíxose por cromatografía de afinidade.

Para identificar os antíxenos recoñecidos, os anticorpos testáronse por Westernblotting fronte aos AEST separados por SDS-PAGE.

2. 6. PRODUCCIÓN DE ANTICORPOS POLICLONAIS

Para a produción de anticorpos IgG policlonais inmunizáronse 2 coellos. Unha semana logo da última dose, tomáronse mostras do sangue e, tras comprobar por ELISA a existencia de títulos altos (1:24000) de anticorpos IgG fronte aos AEST, procedeuse ao sangrado dos animais por punción cardíaca.

A fracción IgG do soro purificouse por cromatografía de afinidade en columna de proteína G (Amersham Biosciences).

2. 7. DESENVOLVEMENTO E VALIDACIÓN DUN TEST ELISA PARA A DETECCIÓN DE ANTÍXENOS DE *F. HEPATICA* (COPROANTÍXENOS) NAS FECES

Analizáronse por ELISA, empregáronse distintas combinacións dos diferentes anticorpos (monoclonais e policlonais), mostras fecais de ovinos infectados experimentalmente, de bovinos con fasciolose natural confirmada mediante exame visual dos fígados no matadoiro e de ovinos e bovinos libres de infección por *F. hepatica* (ver apartado 2.2).

Para a detección de coproantíxeno empregáronse sobrenadantes fecais que se prepararon mesturando as feces con auga destilada en proporción 1:4 (ovinos) ou 1:1 (bovinos). Tras centrifugar a 1000 x g durante 10 min., recolléronse os sobrenadantes e conxeláronse a 20 °C ata a súa análise.

Os mellores resultados obtivéronse utilizando un ELISA que combinou o anticorpo policlonal e un dos anticorpos monoclonais (MM3), segundo o seguinte protocolo:

- Sensibilización das placas de microtitulación (Nunc Maxishorp), durante 2 horas a 37°C, con 100 l pocillo da fracción Ig G do soro policlonal de coello anti-AEST de *F. hepatica* a unha concentración de 10 gml en tampón carbonato 0,05 M; pH=9,6.
- Bloqueo con 200 l pocillo de leite en po descremado ao 5% en PBS durante 1 h a 37°C, adición (por cuadruplicado) de 100 l pocillo dos sobrenadantes fecais que cómpre analizar, incubación durante toda a noite a 4°C e lavado (6 veces) con PBS-T (PBS con 0,2 % de Tween).
- En 2 dos 4 pocillos de cada mostra, adición de 100 l pocillo de PBS-T con 1% de leite descremado e 0,3 g de MM3. Nos outros 2 pocillos, usados como branco, suprimíuse o anticorpo MM3. Incubación durante 90 min. a 37°C e nova serie de 6 lavados.
- Adición de 100 l pocillo do segundo anticorpo marcado con peroxidasa (anti-Ig G de rato en cabra. Bio-Rad, Richmond, California) diluído (1:3000) en PBS-T con 1% de leite descremado. Incubación durante 1 hora a 37 °C e lavado como nos pasos anteriores.

- Adición da solución de substrato (10 mg de orto-fenilendiamina + 25 ml de tampón, fosfato-citrato 0.05 M, pH = 5 + 10 l de H₂O₂), a razón de 100 l pocillo, incubación na escuridade durante 30 min. a Tª ambiente e lectura da densidade óptica (DO) a 492 nm. A DO óptica de cada mostra calculouse segundo a fórmula: DO mostra = DO1-DO2; sendo DO1= media das dúas dos dous pocillos aos que se engadiu MM3 e DO2 = media das dúas dos dous pocillos aos que non se engadiu MM3.

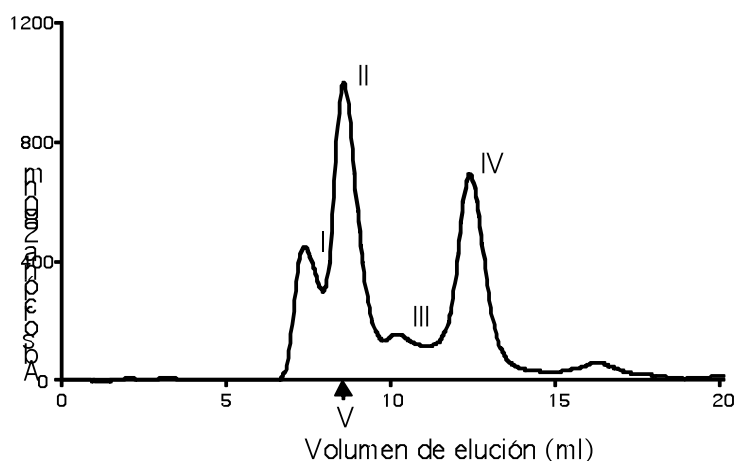
3. RESULTADOS ALCANZADOS

3.1 ESTUDO DOS AETS DE *F. HEPATICA*. VALORACIÓN DA SÚA UTILIDADE PARA O SERODIAGNÓSTICO

O estudo dos antígenos de *F. hepatica* incluíu o fraccionamento dos AEST por cromatografía de exclusión molecular nun sistema HPLC e a análise posterior das fracciones separadas por ELISA e Westernblotting.

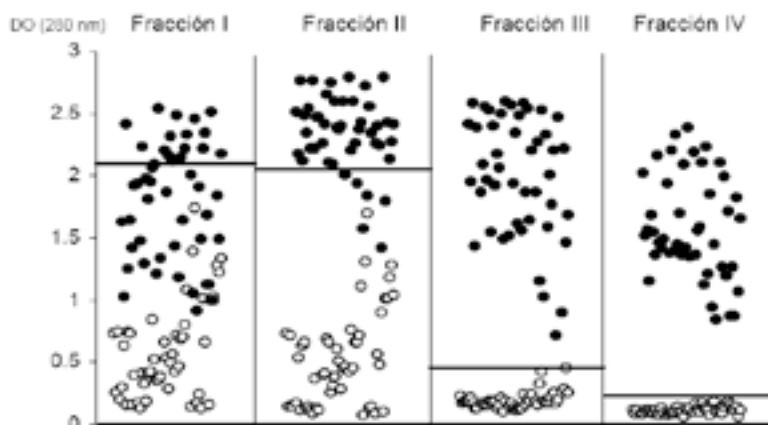
Os AEST mostraron, no sistema utilizado, un perfil de elución constante ata cando se analizaron mostradas procedentes de distintos lotes. Un cromatograma típico (Figura 1) mostrou 4 fraccións claramente separadas.

Figura 1.
Cromatograma de exclusión molecular dos AST de *F. hepatica* en columna Superdex75 HR[®]. O perfil de elución das proteínas determinouse medindo a absorción a 280 nm á saída da columna. V₀=Volume baleiro.



Para coñecer a súa especificidade, os antígenos contidos en cada unha das fraccións testáronse por ELISA fronte aos soros de ovellas infectadas naturalmente por *F. hepatica* e fronte a soros de ovinos libres de fasciolose, aínda que infectados por nematodos gastrointestinais, pulmonares e tenias (apartado 2.3).

Figura 2.
Resposta do anticorpo fronte aos antígenos das fraccións I-IV. Ovellas con fasciolose natural (círculos escuros) e libres de fasciolose (círculos claros). Liñas horizontais = puntos de corte (Media + 4 SD das dúas do grupo non infectado)



Como se observa na Figura 2, os antígenos de pesos moleculares máis altos (incluídos nas fraccións

I–II e en menor extensión na III) reaccionaron cos soros negativos, polo que non permitiron establecer puntos de corte que discriminen entre animais infectados ou non. Pola contra, cos antíxenos de pesos moleculares máis baixos (7–40 kDa en condicións redutoras), incluídos na fracción IV, non se observaron reaccións inespecíficas e as baixas dos soros negativos (punto de corte = media + 4 SD = 0,235) permitiron diagnosticar a infección con 100% de sensibilidade e 100% de especificidade. A análise por Westernblotting confirmou a especificidade desta fracción.

3.2 PRODUCCIÓN DE ANTICORPOS MONOCLONAIS

Obtivéronse un total de 10 anticorpos monoclonais, 7 na primeira fusión (serie MF) e 3 na segunda (serie MM).

3.3 DESENVOLVEMENTO E VALIDACIÓN DUN NOVO TEST ELISA (MM3-ELISA) PARA A DETECCIÓN DE ANTÍXENOS DE *FASCIOLA* *HEPATICA* NAS FECES DE OVINOS E BOVINOS

Para a validación deste novo test analizáronse –segundo o protocolo descrito no apartado 2. 7– feces de bovinos con fasciolose natural (n = 80), bovinos libres de fasciolose, aínda que non doutras parasitoses (n = 100), ovinos infectados experimentalmente (n = 21) e ovinos libres de *F. hepatica*, aínda que con infeccións naturais por nematodos gastrointestinais, nematodos pulmonares ou tenias (n = 50).

Para cada especie, os puntos de corte –que discriminan entre animais infectados ou non– calculáronse como a media máis catro veces a desviación estándar das dúas do grupo libre de fasciolose e foron 0,065 (media = 0,013; SD = 0,013; n = 50) e 0,114 (media = 0,026; SD = 0,022; n = 100) para ovinos e bovinos, respectivamente. Tendo en conta estes datos, un animal considerouse infectado cando o seu DO foi superior ao momento de corte correspondente á súa especie.

Como primeiro paso para avaliar a sensibilidade do test realizouse unha curva estándar con cantidades predeterminadas dos AEST (entre 156 pg/ml e 40 ng/ml) diluídos nunha mestura de sobrenadantes de feces negativas (n = 25) e determinouse a DO de cada concentración. O test mostrou un incremento lineal da absorción ($r^2 = 0,9954$; p 0,05) no rango 0,165–10 ng/ml. O límite de detección –estimado como a menor concentración de antígeno con lectura de DO superior ao momento de corte– foi 0,3 ng/ml (DO = 0,068 0,065), para as feces de ovino e 0,6 ng/ml (DO = 0,120 0,114), para as de bovino.

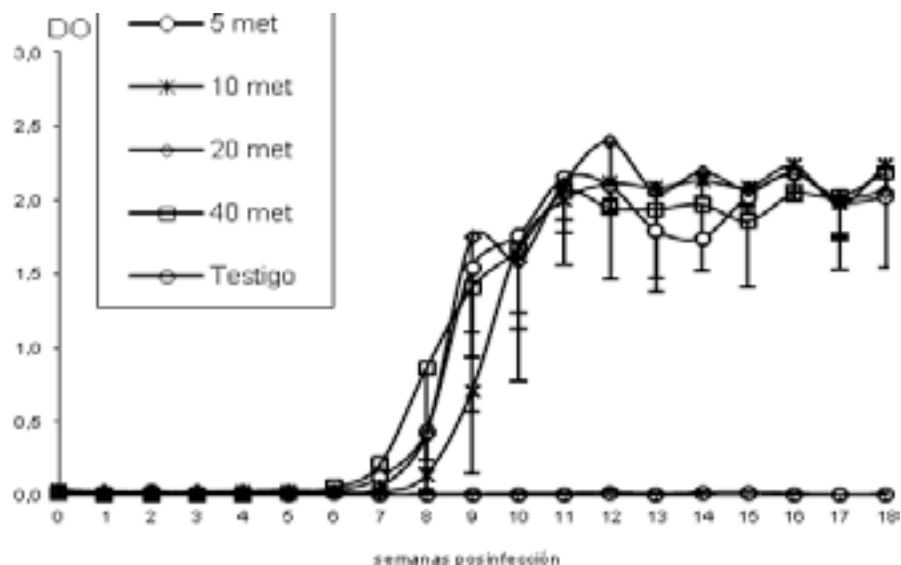
A especificidade do test determinouse nas mostras de ovinos e bovinos libres de fasciolose. As baixísimas achadas nestas mostras (entre 0,002–0,044, as ovinas e entre 0,000–0,109, as bovinas) demostran claramente a ausencia de reacción cruzada con outros parasitos, xa que a maioría destes animais (46 de 50 ovellas e 81 de 100 vacas) estaban infectados, principalmente por nematodos, pero tamén por trematodos e cestodos frecuentes na zona. Para confirmar a ausencia de reactividade con *Dicrocoelium dendriticum* analizáronse sobrenadantes de feces negativas aos que se engadiu antígeno somático deste parasito.

Para estudar a cinética de excreción de coproantíxenos especificamente recoñecidos polo anticorpo monoclonal M/M3 efectuáronse análises semanais de feces dos cordeiros infectados experimentalmente (grupo C) e dos cordeiros testemuña (grupo T). As necropsias efectuadas ás 18 s.p.i mostraron que todos os animais do grupo C infectados e non tratados (n = 15) albergaban cargas parasitarias que oscilaron entre 1 e 36 fasciolas.

Na Figura 3 móstrase a cinética de excreción de coproantíxenos especificamente recoñecidos polo anticorpo MM3 durante as 18 semanas seguintes á infección experimental. Os valores do grupo testemuña foron invariablemente baixos (entre 0,001 e 0,042), mentres que as do grupo infectado aumentaron por enriba do punto de corte nas semanas 7–8 p. i. (ou ata antes nos cordeiros infectados coa dose máis alta, 40 metacercarias) e permaneceron altos ata o final da experiencia.

Figura 3.

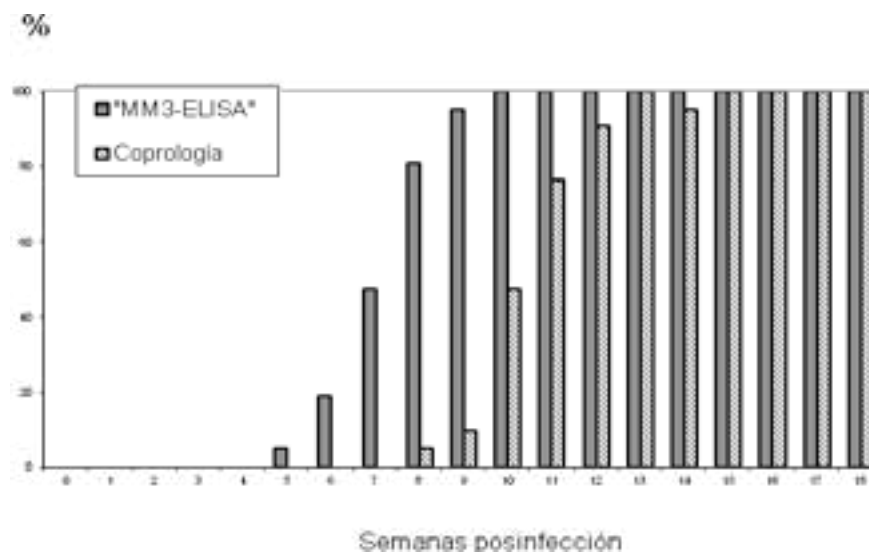
DO media (ffl DS) dos sobrenadantes fecais de cordeiros infectados experimentalmente



Ao comparar a sensibilidade do MM3-ELISA e do exame coprológico (Fig. 4), comprobouse que, dependendo da carga parasitaria, os cordeiros infectados tiveron cantidades detectables de coproantíxenos entre 1 e 5 semanas antes do comezo da excreción de ovos.

Figura 4.

Porcentaxe de cordeiros infectados experimentalmente que se diagnosticaron por MM3-ELISA e por coproloxía en diferentes momentos da infección



Na Táboa 1 móstranse os valores de DO, os recontos de h.g.h. e as cargas parasitarias dos cordeiros tratados e non tratados durante o período correspondente ás 4 semanas postratamento (14 a 18 s.p.i.). Todos os animais non tratados foron positivos por ELISA e coproloxía durante este período, o que está de acordo coa presenza de fasciolas na necropsia. Pola contra, na maioría dos cordeiros tratados (56) non se detectou coproantíxeno desde a primeira semana postratamento (p.t.). No sexto cordeiro tampouco se detectaron coproantíxenos a partir da 3ª semana p.t. Con todo, todos os animais tratados continuaron eliminando ovos de forma intermitente durante as 4 semanas posteriores ao tratamento.

Táboa 1.

Cifras de excreción de ovos (hgh) e niveis de coproantíxeno (DO) e cargas parasitarias de cordeiros infectados experimentalmente con *F. hepatica*, antes (n = 15) e logo dun tratamento fasciolicida (n=6). Entre paréntese indícase o número de cordeiros positivos por MM3-ELISA ou coproloxía. As cargas parasitarias determináronse na necropsia. O tratamento fasciolicida adminístrouse ás 14 s. p.i.

	Semanas posinfección				
	14	15	16	17	18
Animais no tratados					
Media h.g.h. ± SD	56 ± 73 (15)	64 ± 93 (15)	59 ± 92 (15)	95 ± 115 (15)	100 ± 102 (15)
Media DO ± SD	2,042 ± 0,189 (15)	1,981 ± 0,298 (15)	2,135 ± 0,105 (15)	2,005 ± 0,275 (15)	2,139 ± 0,224 (15)
Carga parasitaria	ND	ND	ND	ND	1-36 (15)
Animais tratados					
Media h.g.h.* ± SD	67 ± 65 (5)	0 (0)	5 ± 3 (5)	12 ± 13 (2)	45 ± 59 (2)
Media DO* ± SD	1,873 ± 0,294 (6)	0,530 ± 0,06 (1)	0,130 ± 0,025 (1)	0,022 ± 0,013 (0)	0,013 ± 0,008 (0)
Carga parasitaria	ND	ND	ND	ND	0 (0)

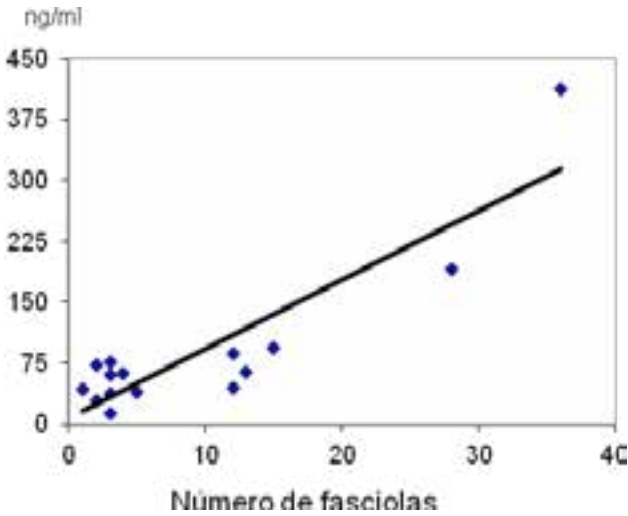
Punto de corte = 0,065.

Os valores de DO e recontos de h.p.g. calculáronse a partir dos datos dos animais positivos

Nos cordeiros infectados e non tratados as cargas parasitarias e as concentracións de coproantíxeno no momento da necropsia oscilaron entre 1-36 fasciolas e entre 13-413 ng/ml, respectivamente. A análise estatística mostrou a correlación positiva (r = 0,889; p 0,001) entre ambas as dúas variables (Figura 5).

Fig. 5.

Correlación entre a concentración de coproantíxeno (ng/ml) e a carga parasitaria. Cada punto representa un animal



A sensibilidade do MM3-ELISA avaliouuse tamén con 80 mostras fecais de gando bovino adulto con fasciolose natural confirmada. As súas cargas parasitarias oscilaron entre 1 e 154 fasciolas, pero a maioría dos animais (7380) albergaron menos de 50 parasitos. Co punto de corte previamente establecido (0,114) detectáronse coproantíxenos de *F. hepatica* en 2 dos 7 animais cunha fasciola e en todos os animais con 2 ou máis fasciolas. O MM3-ELISA foi moito máis sensible que a coproloxía (Táboa II): no 38% (3180) dos bovinos infectados non se detectaron ovos de *F. hepatica* e no 59,2% (2949), os recontos foron inferiores a 10 h.p.g. A coproloxía só mostrou un 100% de sensibilidade no grupo de animais infectados con máis de 50 fasciolas. Con todo, estas cargas parasitarias altas non foron frecuentes na nosa mostra (750). Neste sentido, debe sinalarse que no noso estudo predominaron as intensidades de infección moi baixa (o 32,5 % das vacas tiveron entre 1e 4 fasciolas).

Táboa 2.

Reconto de ovos de *F. hepatica* (h.p.g.) no gando bovino adulto con fasciolose natural.

	Número de fasciolas no fígado				
	1	2-10	11-20	21-50	>50
Reconto de ovos					
Media h.p.g.* ± SD	3 ± 1.1	6.1 ± 4.4	14.4 ± 22.2	9.4 ± 4.3	30.7 ± 28.8
Nº de animais positivos (%)	1 (14,3)	16 (47,1)	13 (76,5)	12 (80)	7 (100)
Nº total de animais	7	34	17	15	7

* Só se usaron os datos dos animais positivos.

Os nosos resultados demostran que os baixos límites de detección do MM3-ELISA—0,3 ng/ml e 0,6 ng/ml de antíxenos de AEST nos ovinos e bovinos, respectivamente, permiten diagnosticar a infección no 100% dos ovinos e bovinos infectados, con 1 e 2 fasciolas. Ata detectou a infección en 2 das 7 vacas infectadas con só 1 fasciola. Un feito interesante é que 53 (75 %) das 75 vacas positivas por MM3-ELISA tiveron concentracións de antíxeno entre 0,804 e 9,873 ng/ml moi inferiores aos límites de detección dos dous tests de detección de antíxenos, baseados na utilización de anticorpos monoclonais, descritos ata o momento.

4. DISCUSIÓN

Identificamos e purificamos por diferentes métodos antíxenos nativos específicos de *F. hepatica*, e desenvolvemos un inmunoensaio que permite detectar antíxenos parasitarios nas feces do hospedador. A especificidade (100%) e sensibilidade (100% nos ovinos e bovinos infectados con só 1 e 2 fasciolas, respectivamente) son moi superiores ás dos métodos de diagnóstico existentes ata a data. Trátase, ademais, dun método sinxelo, que permite analizar simultaneamente gran número de mostras, polo que a súa utilización nos laboratorios de diagnóstico veterinario permitirá acometer con maior eficacia os programas de control da fasciolose. Hai que engadir que o test de detección de coproantíxenos, a diferenza dos tests serolóxicos, permite avaliar a eficacia dos tratamentos antihelmínticos, única medida de control dispoñible polo momento.

CARTEIRA TOTAL DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN 2000-2005

Número de proxectos: 60

DEPARTAMENTO:

COORDINACIÓN E DESENVOLVEMENTO TECNOLÓXICO

A competitividade da produción de leite en Galicia no Marco Europeo e alternativas á súa crise

Código: PGDITO4RAG503021PR
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2006
Investigadores: Claudio López Garrido,
Orlando Vázquez Yáñez,
Fernando Barbeyto Nistal,
Antoni Seguí Parpal e
Benito Fernández Rodríguez-Arango

Comparación internacional de custos de producción de leite. Sistemas de produción leiteira

Código: RTA03-039-C3
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2004
Investigadores: Claudio López Garrido,
Fernando Barbeyto Nistal,
Antoni Seguí Parpal,
Benito Fernández Rodríguez-Arango,
Patricia Santórum González

Comparación internacional de custos de produción de leite

Código: RTA02-108
Ano inicio: 2002
Ano fin: 2002
Investigadores: Claudio López Garrido e
Fernando Barbeyto Nistal

DEPARTAMENTO:

PASTOS E CULTIVOS

Atlantic dairy systems and environment: Green Dairy

Código: INTERREG III B ATLANTIC AREA
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2006
Investigadores: Juan Castro Insua,
María Dolores Báez Bernal,
Rosa Novoa Martínez,
María Isabel García Pomar,
Julio López Díaz,
Antonio González Rodríguez

Conservación e caracterización das variedades autóctonas de millo (Zea Mays L.)

Código: RF03-007-C3-2
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2006
Investigadores: Laura Campo Ramírez,
Jesús Moreno González e
Roberto Alonso Ferro

Avaliación do millo de usos alimenticios, millo branco e millo prata

Código: IFD97-2352-C02-2
Ano inicio: 2000
Ano fin: 2001
Investigadores: Jesús Francisco Moreno González

Conservación e mantemento da colección de cultivares autóctonos de maceira e pereira do CIAM

Código: RF03-028
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2005
Investigadores: Juan Piñeiro Andión

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN	2000 2005	Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo	DEP. PRODUCCIÓN ANIMAL	^ INDICE	< PÁG. ANTERIOR
Conservación, inventario e multiplicación de variedades locais de millo (Zea mays, L.) almacenadas no banco de xermoplasma do CIAM			Estudo da resistencia en <i>Capsicum Annuum</i> e <i>Capsicum chinense</i> fronte a <i>Verticillium dahliae</i>...		
	Código:	RFP2004-00016-00-00		Código:	000000003
	Ano inicio:	2004		Ano inicio:	2003
	Ano fin:	2006		Ano fin:	2006
	Investigadores:	Jesús Francisco Moreno González		Investigadores:	Jaime Fernández Paz e Jose Luis de Andrés Ares
Contribución á creación dunha rede de avaliación de variedades pratenses na España húmida			Estudo do efecto, da composición e grao de entrecruzamento das ligninas, na dixestibilidade de ensilados...		
	Código:	XM-04-00		Código:	PGIDIT04RAG503018PR
	Ano inicio:	2001		Ano inicio:	2004
	Ano fin:	2002		Ano fin:	2007
	Investigadores:	Nieves Díaz Díaz e Juan Piñeiro Andino		Investigadores:	Federico Pomar Barbeito, Bruno Fernández Lorenzo, María Luz Loureda García, Alfredo Taboada Arias, Alfonso Ros Barceló e Antón Masa Vázquez
Desenvolvemento dunha colección de marcadores SSR (secuencias simples repetidas) para a diferenciación de liñas puras de millo. Avaliación da súa utilidade no mapeo de caracteres cuantitativos			Estudo do valor nutritivo da asociación triticales-chicharo como cultivo invernall para ensilar en Galicia. 1) estudo dos factores causantes da súa variación. 2) Desenvolvemento de métodos de predición do valor enerxético. 3). Estudo da calidade fermentativa e seguridade alimentaria		
	Código:	RTA03-113		Código:	PGIDIT 03RAG50304PR
	Ano inicio:	2003		Ano inicio:	2003
	Ano fin:	2006		Ano fin:	2006
	Investigadores:	Óscar Martínez de Ilarduya		Investigadores:	Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Manuel Cardelle Campos, Antonio González Arrdez, Juan Valladares Alonso e Bruno Fernández Lorenzo
Desenvolvemento dunha nova metodoloxía para a avaliación do millo forraxeiro e das variedades pratenses no cultivo ecolóxico e convencional			European Farms for the effective clover technology–EFFECT		
	Código:	PGIDIT03RAG50303PR		Código:	FAIRS-CT97-3819
	Ano inicio:	2003		Ano inicio:	2001
	Ano fin:	2005		Ano fin:	2003
	Investigadores:	Jaime Fernández Paz		Investigadores:	Juan Piñeiro Andión (CIAM), Juan Castro Insua (CIAM), Nieves Díaz Díaz (CIAM), Fernando Barbeyto Nistal (ILGGA), Coordinador do proxecto pola UE Andrew Stewart (Greenmount College of Agriculture and Horticultura, Irlanda del Norte, UK)
Diagnóstico e seguimento mediante SIG da eficiencia do uso dos fertilizante orgánicos e inorgánicos e da fertilidade do solo nas explotacións leiteiras utilizando o modelo dos ciclos de nutrientes			Factores condicionantes da mellora xenética da resistencia á enfermidade da tristeza nos pementos (<i>Capsicum annuum</i>) autóctonos de Galicia e País Vasco		
	Código:	XM-05-00		Código:	RTA01-139-C2-1
	Ano inicio:	2000		Ano inicio:	2001
	Ano fin:	2001		Ano fin:	2003
	Investigadores:	Juan Castro Insua		Investigadores:	Jose Luis de Andrés Ares, Jaime fernández Paz e Antonio Rivera Martínez
Efectos ambientais derivados da aplicación de residuos gandeiros nas pradeiras. Aplicación de técnicas de inxección superficial de zurros					
	Código:	RTA04-156			
	Ano inicio:	2004			
	Ano fin:	2007			
	Investigadores:	María Dolores Báez Bernal, Juan Castro Insúa, Rosa Novoa e Pilar Castro			

Factores condicionantes da mellora xenética da resistencia á enfermidade da tristura nos pementos (*Capsicum annuum*) autóctonos de Galicia e do País Vasco

Código: RTA04-065-C2
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2006
Investigadores: Jose Luis de Andrés Ares,
Jaime Fernández Paz e
Antonio Rivera

Factores limitantes para o avance da selección de millo gran e forraxeiro nas zonas húmidas de España

Código: RTA01-140
Ano inicio: 2001
Ano fin: 2003
Investigadores: Jesús Moreno González,
Agustín López García,
Laura Campo Ramírez,
Alicerce Castro García,
Jose Luís Andrés Ares,
Rosana Malvar Pintos,
Pedro Revilla Tomiño,
Roberto Carlos Alonso Ferro e
Isabel Brichette

O mal de pé da xudía verde (*Phaseolus vulgaris* L.) en Galicia: etiloxía, identificación molecular e métodos...

Código: RTA04-117
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2006
Investigadores: Federico Pomar Barbeito,
Jose Luis de Andrés Ares e
Jaime Fernández Paz

Obtención de híbridos experimentais de millo forraxeiro adaptados ás condicións mornas de Galicia...

Código: PGDIT03RAG50301PR
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2006
Investigadores: Jesús Moreno González,
Laura Campo Ramírez,
Óscar Martínez de Ilarduya e
Roberto Alonso Ferro

Obtención de modelos de predición da produción e o valor fertilizante do zurro nas explotacións intensivas de vacún de leite galegas. Elaboración dun sistema experto baseado nos modelos obtidos

Código: PGDIT00AGR50301PR
Ano inicio: 2000
Ano fin: 2002
Investigadores: Juan Castro Insua,
Rosa Novoa Martínez,
Dolores Báez Bernal e
Julio Enrique López Díaz

Optimización do deseño das instalacións de almacenamento de zurro e augas sucias nas explotacións intensivas de vacún de leite

Código: PGDIT03RAG50302PR
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2006
Investigadores: Juan Castro Insua,
Rosa Novoa Martínez,
Dolores Báez Bernal e
Julio Enrique López Díaz

Optimización do proceso de valoración agraria de residuos gandeiros na comarca das Mariñas (A Coruña). Reutilización de zurras de porcino

Código: 000000001
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2007
Investigadores: Juan Fernando Castro Insua e
Rosa Novoa Martínez

Posta a punto dun método de avaliación de variedades comerciais de millo forraxeiro

Código: XM-03-00
Ano inicio: 2000
Ano fin: 2001
Investigadores: Roberto Fernando Suárez Vázquez

Posta en marcha da rede europea para a avaliación, conservación e utilización dos recursos xenéticos de millo

Código: RESGEN CT96-88
Ano inicio: 2001
Ano fin: 2003
Investigadores: Jesús Moreno González

Produción, utilización e conservación do trigo e do centeo autóctonos

Código: PGDIT03RAG50306PR
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2005
Investigadores: Juan Piñeiro Andión (coordinador),
Roberto Suárez Vázquez,
Luís Costal Andrade,
Luís Urquijo Zamora e
Ernesto González Arráez

Prospección e recollida dos recursos fitoxenéticos autóctonos de leguminosas da Cordilleira Cantábrica. Caracterización primaria de entradas do xénero *Agrostis*

Código: RF02-025-C2-2
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2006
Investigadores: Luís Costal Andrade (CIAM),
Ernesto González Arráez (CIAM),
Ruth Lindner Selbermann
(Misión Biolóxica de Galicia–CSIC) e
Rosa Ana Malvar Pintos (Misión Biolóxica de Galiza–CSIC)

Rotacións forraxeiras convencionais e ecolóxicas na España húmida

Código: RTA01-144-C5-1
Ano inicio: 2001
Ano fin: 2003
Investigadores: Juan Piñeiro Andión (Coordinador), Nieves Díaz Díaz, Jaime Fernández Paz, M^a Concepción Santoalla Lorenzo e Roberto Suárez Vázquez

Situación actual das moscas brancas en Galicia e dos seus inimigos naturais. Bases para o control integrado

Código: PGIDIT05RAG303PR
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2007
Investigadores: Antonio Gobbi Arias

Tipificación, cartografía e avaliación dos pastos españois.

Código: OT-00-037-C17-08
Ano inicio: 2002
Ano fin: 2003
Investigadores: Juan Piñeiro, Juan Castro, Francisco Díaz Fierros, José Díaz Manso, Elvira Fernández, Gonzalo Flores, Antonio González, Ruth Lindner, Antonio Rigueiro, Luciano Sánchez e Francisco Javier Silva

Utilización de marcadores moleculares para a selección e a disección de caracteres cuantitativos de millo grao e forraxeiro nas zonas húmidas de España

Código: RTA04-135
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2007
Investigadores: Jesús Moreno González

DEPARTAMENTO:

PRODUCCIÓN ANIMAL

A fasciolose bovina e ovina en Galicia. Estudo de prevalencias, posibles resistencias a triclabendazol e variabilidade xenética dos parasitos. Proxecto coordinado

Código: PGIDIT04RAG503019PR
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2007
Investigadores: Mercedes Mezo (CIAM), Florencio Martínez Ubeira (USC), Marta González Warleta (CIAM), Esperanza Paniagua Crespo (USC) e Fernanda Romarís

Avaliación da eficacia dos sistemas sustentables de produción de leite a través da aplicación de sistemas de soporte de decisións e de metodoloxías prácticas da estimación da inxestión de nutrientes nas explotacións

Código: RTA2005-00222-00-00
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2007
Investigadores: Antonio González Rodríguez.
Colaboradores: Orlando Vázquez Yáñez e Julio López Díaz

Avaliación do impacto dos contaminantes químicos orgánicos na calidade do leite do gando vacún en Galicia

Código: PGIDIT05RAG50302PR
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2008
Investigadores: Thierry Dagnac, Bruno Fernández Lorenzo, Gonzalo Flores Calvete, María García Chao e Juan Valladares Alonso

Calidade da canal e da carne de vacún acollibles á indicación xeográfica protexida (IXP) Ternera Gallega, efecto Texto extensificación dos sistemas de produción

Código: RTA 01-141-C2-1
Ano inicio: 2001
Ano fin: 2003
Investigadores: CIAM: Lorenzo Monserrat Bermejo, Juan A. Carballo Santaolalla, Álvaro Varela García, Bonastre Oliete Mayorga e Teresa Moreno López.

FACULTAD VETERINARIA DE LUGO:

Luciano Sánchez García, Antonio Iglesias Becerra e Cristina Pórtela Henche

**Contribución dos fermentos
ao desenvolvemento
das características
organolépticas dos queixos
galegos de curta...**

Código: RTA2005-00222
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2007
Investigadores: José Ignacio Garabal Sánchez,
Cristina I. Fernández Otero,
Patricia Rodríguez Alonso,
Raquel Lage Varela.

Área de Tecnoloxía dos Alimentos,
Facultade de Ciencias de Ourense,
Universidade de Vigo: Juan A. Centeno Domínguez

**Desenvolvemento dun novo
sistema da degradabilidade
ruminal da proteína e dos
carbohidratos de ensilados
e mesturas de concentrados
para vacas de leite**

Código: PGDITO3RAG05E
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2007
Investigadores: Gonzalo Flores Calvete

**Determinación da contaminación
das augas superficiais por
Cryptosporidium spp. e *Giardia*
spp. Efecto das actividades
agrarias e estudo de posibles
medidas de control**

Código: PGDITO5RAG50306PR
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2009
Investigadores: José Antonio Castro Hermida (CIAM),
Mercedes Mezo Menéndez (CIAM),
Marta González Warleta (CIAM),
José Manuel Correia da Costa
(CECA/ICETA. Porto, Portugal) e
Antonio Oliveira Castro
(CECA/ICETA. Porto)

**Discriminación dos tipos de
becerro e xovenco e as súas
clases: efecto raza, sexo e
sistema de manexo da produción
na calidade da carne**

Código: PGIDT00AGR50303PR
Ano inicio: 2000
Ano fin: 2002
Investigadores: Lorenzo Monserrat Bermejo,
Juan A. Carballo Santaolalla,
Luciano Sánchez García,
Álvaro Varela García e
Bonastre Oliete Mayorga

**Efecto da raza, sexo peso
de sacrificio e dieta no
perfil dos ácidos graxos da
carne de vacún novo**

Código: PGDITO2RAG50301PR
Ano inicio: 2002
Ano fin: 2005
Investigadores: Jaime Zea Salgueiro,
Juan Antonio Carballo Santaolalla,
M^a Dolores Díaz Díaz,
Bonastre Oliete Mayorga e
Álvaro Varela García

**Efecto da tecnoloxía de
ensilado sobre a calidade
nutricional e hixiénica das
forraxes conservadas e o seu
valor como alimento para o
gando leiteiro de Galicia**

Código: PGDITO4RAG011E
Ano inicio: 2004
Ano fin: 2007
Investigadores: Gonzalo Flores Calvete,
María Pilar Castro García,
Manuel Cardelle Campos,
Antonio González Arráz, e
Juan Enrique Valladares Alonso e
Bruno Fernández Lorenzo

**Estudo da calidade e seguridade
das materias primas utilizadas
na alimentación animal en
Galicia: creación dun plan
integral de control baseado
en criterios de APPCC**

Código: PGDITO5RAG006E
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2008
Investigadores: Gonzalo Flores Calvete

**Estudo da neosporose bovina
en Galicia: diagnóstico
e epidemioloxía**

Código: PGDITO3RAG50305PR
Ano inicio: 2003
Ano fin: 2005
Investigadores: Marta González Warleta (CIAM),
Mercedes Mezo (CIAM),
Jose Manuel Correia da Costa
(CECA/ICETA. Porto Portugal),
Nuno Boavida Canada
(CECA/ICETA. Porto Portugal) e
Ignacio Arnaiz Seco
(Laboratorio de Sanidad e
Producción Animal de Galicia)

**Estudo e modulación da reacción
inflamatoria na glándula
mamaria bovina pola presenza de
estafilococos, *Candida albicans*
e *Listeria monocitogenes***

Código: XM-02-00
Ano inicio: 2000
Ano fin: 2001
Investigadores: José Eugenio Rey Fernández

**Estudo para a diferenciación
entre a carne de becerro
da clase suprema tradición
familiar e a clase normal da
IXP "Terneira Gallega"**

Código: PGDITO5RAG50304PR
Ano inicio: 2005
Ano fin: 2007
Investigadores: Lorenzo Monserrat Bermejo,
Juan A. Carballo Santaolalla,
Luciano Sánchez García,
Daniel Franco Ruiz e
Teresa Moreno López

Código:	PGDIT02TAL50301PR
Ano início:	2005
Ano fim:	2006
Investigadores:	José Ignacio Garabal Sánchez, Patricia Rodríguez Alonso, Alfredo Taboada Arias e Jesús Izco Zaratigui

Produtividade e calidade da
canal e da carne en sistemas
ecolóxicos de produción de
carne de vacún na montaña

Código:
Ano inicio:
Ano fin:
Investigadores:

PGIDIT05RAG50305PR
2005
2007
Jaime Zea Salgueiro

Resposta celular da glándula
mamaria ante a infección

Código:
Ano inicio:
Ano fin:
Investigadores:

XM-04-1998
2004
2005
José Eugenio Rey Fernández

Utilización da urea no leite
como indicador do equilibrio
da ración no vacún de leite
na corte e pastoreo

Código:
Ano inicio:
Ano fin:
Investigadores:

XM-02-99
2000
2001
Antonio Joaquín González Rodríguez



PUBLICACIONES

\\2000•2005

PUBLICACIÓNS 2000-2005

As publicacións móstranse no idioma orixinal no que foron publicadas. Os autores aparecen da mesma forma que na publicación orixinal por orde do primeiro autor

LIBROS

Marcadores moleculares para la selección de caracteres cuantitativos

Ano: 2000
Autor: J. MORENO GONZÁLEZ
Los Marcadores Genéticos en la mejora vegetal.
Universidad Politécnica de Valencia, pp. 385-408.

Composición de la canal bovina.

Ano: 2001
Autor: J. A. CARBALLO, L. MONSERRAT e
L. SÁNCHEZ.
Monografías INIA: Ganadera N.1 (Metodología para el
estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes).
Ministerio de Ciencia e Tecnología, pp. 107-123.

Avaliação dos efeitos do emparelamento rural na estrutura das explorações leiteiras na Galiza

Ano: 2005
Autor: G. FLORES CALVETE,
C. LÓPEZ GARRIDO,
U. BECEIRO RODRÍGUEZ e
A. RIVAS ÁLVAREZ.

Terra e Tecnoloxía, pp.115-141 (capítulo 5)

RELATORIOS: CONGRESOS E REUNIÓN CIENTÍFICAS INTERNACIONAIS.

La respuesta celular: diagnóstico y terapia de las infecciones mamarias

Ano: 2002
Autor: J. E. REY
Encontros veterinarios galaico-portugueses. Silleda
26-27 outubro, 2002, pp. 183-198.

La calidad del forraje en la alimentación del ternero de carne

Ano: 2003
Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Relatorio. Encontros veterinarios galaico-portugueses,
Silleda, 25 e 26 de outubro, 2003, pp. 225-239.

RELATORIOS: CONGRESOS E REUNIÓN CIENTÍFICAS NACIONAIS

La producción forrajera en la España húmeda

Ano: 2005
Autor: J. PIÑEIRO e
N. DÍAZ
Producciones agroganaderas. Gestión eficiente e conservación
del medio natural (Volume II).XLV Reunión Científica de la
Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón
(Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp.425-463.

COMUNICACIONES: CONGRESOS E REUNIONES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

Análisis de la producción de carne con la raza Minhota

Ano: 2005
 Autor: J. CARBALLO, J. P. ARAÚJO, H. MACHADO, J. PIRES, J. CANTALAPIEDRA, T. MORENO, A. IGLESIAS e L. SÁNCHEZ
 XV Congreso de Zootecnia. I Congreso Ibero-Americano de Zootecnia. UTAD, 2 a 5 de Novembro de 2005, Vila Real, Portugal, pp. 579-584.

Carcass quality and kids of Guadarrama breed

Ano: 2000
 Autor: L. SANCHEZ, P. GARCIA e L. MONSERRAT
 8º International Congress.Fe.Me.S.P.Rum.27-30 abril, 2000, Sicilia, Italia

Meat quality of fattened bulls, steers and cull cows of Rubia Gallega breed

Ano: 2000
 Autor: L. MONSERRAT, A. VARELA, L. SANCHEZ, e J.A. CARBALLO
 8th International Congress Fe. Me. S.P.Rum. 27-30 abril, 2000, Sicilia, Italia.

Evaluación agronómica de accesiones españolas de Raigrás Inglés e italiano desprovistas de hongos endófitos

Ano: 2000
 Autor: J. E. LOPEZ e J. A. OLIVEIRA
 III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp. 205-210.

Evaluación agronómica de accesiones españolas de Raigrás Inglés e italiano desprovistas de hongos endófitos

Ano: 2000
 Autor: J. E. LOPEZ e J. A. OLIVEIRA.
 III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 maio, pp.205-210.

Análisis comparativo de la producción de leche en Galicia con otras zonas de España en explotaciones de 10 a 100 vacas

Ano: 2000
 Autor: A. RIBAS, G. FLORES e C.LÓPEZ GARRIDO
 III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.769-775.

Estudio comparativo de la eficiencia de utilización de la proteína de ensilados de alfalfa y trebol violeta en mezcla con el ensilado de maíz por terneros en crecimiento

Ano: 2000
 Autor: Mª J. PENA, J. ZEA e Mª D. DÍAZ
 III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 maio, pp.640-644.

Efecto del tipo de aditivo en las características del ensilado de alfalfa y en el crecimiento de terneros

Ano: 2000
 Autor: Mª J.PENA, J. ZEA e Mª D. DÍAZ
 III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP) Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.633-638.

Evaluación de dos aditivos biológicos en ensilado de hierba de alta humedad para la producción de leche en Galicia

Ano: 2000
 Autor: G. FLORES, J. CASTRO, A. GONZALEZ-ARRAEZ, T. BREA, G. AMIL, M. GONZÁLEZ-WARLETA e M. CARDELLE
 III.Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.628-632.

Evaluación de aditivos comerciales para el ensilado de hierba

Ano: 2000
 Autor: G. FLORES, A. GONZALEZ ARRAEZ, J. CASTRO, M. CARDELLE, T. BREA, M. P.CASTRO e G. AMIL
 III.Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP) Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.621-626.

Utilización de la alfalfa en pastoreo.II.Efecto de la duración de la rotación en la producción de pasto y en el crecimiento de terneros

Ano: 2000
 Autor: J. ZEA.; DIAZ, Mª D.
 III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.565-570.

El uso de concentrado para la
producción de leche basada
en pastoreo en Galicia

Ano: 2000
Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ e
L.SÁNCHEZ RODRÍGUEZ.
III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 maio, pp.551-557.

Determinación de carbohidratos
no estructurales en forrajes

Ano: 2000
Autor: P. CASTRO
III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.447-453.

Actualización de la calibración
Nirs para estimar la
digestibilidad de la materia
orgánica en 28 ecotipos de
maíz del Norte de España

Ano: 2000
Autor: I. BRICHETTE MIEG,
P.CASTRO,
A. LÓPEZ e
J. MORENO-GONZÁLEZ
III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 maio, pp.391-397.

Efecto del estado de madurez
en la producción y calidad del
raigrás italiano alternativo

Ano: 2000
Autor: C. CANCIO MONTESERÍN e
J. PIÑEIRO ANDIÓN
III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 maio, pp.363-368.

Evolución del ciclo del fósforo
y potasio en una explotación
lechera que produce queso
tipo Arzua-Ulloa en proceso
de adaptación hacia la
agricultura ecológica

Ano: 2000
Autor: J. CASTRO INSUA,
R. BLAZQUEZ RODRÍGUEZ,
E. MATEO CANALEJO e
R .NOVOA MARTÍNEZ
III.Reunión Ibérica de pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp.235-241.

Relations between grass
production, supplementation
and intake in grazing dairy cows

Ano: 2000
Autor: J. L. PEYRAUD e
A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
Procc.European Grassland Federation.Aalbor.
Dinamarca, 20-25 de maio, 2000.

Producción del ternero
de raza Rubia Gallega en
pastoreo:Efecto del acabado

Ano: 2000
Autor: L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO e
A. VARELA
V Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas e
Criollas. Cuba, do 28 nov. ao 1 dec., pp. 105-109.

Valoración de las características
productivas de los cruces de
Rubia Gallega con otras razas

Ano: 2000
Autor: L. MONSERRAT e
J. A. CARBALLO
V Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas e
Criollas. Cuba, 28 nov.-1 dec., pp.110-114.

Long horned cattle in the
Iberian Peninsula

Ano: 2000
Autor: L. MONSERRAT
The origins of the Hungarian Grey cattle. Vitaülés,
Bugacpuszta, 23-24 nov., pp. 63-70.

Comparison off carcasses of
young bulls finished on grazing or
indoor under two growth rates

Ano: 2000
Autor: J. ZEA e
MªD DÍAZ
51 th Annual Meeting of EAAP. The Hague Holanda, 2000.

Utilización de alfalfa en pastoreo,
I. Efecto de la duración de la
rotación en el valor nutritivo
y la estructura del pasto

Ano: 2000
Autor: J. ZEA e
Mª D DÍAZ
III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de maio, pp 558-564.

EDF-Analysis 2000.
Production Cost Comparison

Ano: 2000
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO
European Dairy Farmers (EDF). Global farm
Gbr. Braunschweig. Alemaña.

Analisis de carnes de vacuno
mediante espectrofotometría
de infrarrojo cercano (NIRS)

Ano: 2000
Autor: J. A CARBALLO,
B. OLIETE,
M. CARDELLE e
M. P. MACEIRAS
X Congreso de Zootecnia. Vale de Santarém, 2-4 novembro, p.117.

Valoración de la producción de carne de cordero de la raza gallega en sistemas extensivos

Ano: 2000
Autor: J. A. CARBALLO,
M. GONZÁLEZ WARLETA e
J. CORTIZO

1ª Reuniao da Sociedade Portuguesa de Recursos Genético Animais.
II Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Estação
Zootécnica Nacional-Vale de Santárem, 19 e 20 de outubro.

Endophytic Fungi and Alkaloid production in Grass Seeds in Northern Spain

Ano: 2000
Autor: J.A. OLIVEIRA,
G. E. ROTTINGHAUS e
C. PREGO

The Grassland Conference 2000. 4th International
Neotyphodium/Grass Interactions Symposium. University
of Paderborn. Soest (Germany), 27-29 de setembro.

Efecto de la proporción de leguminosa en la mezcla avena (*Avena sativa* L.) y veza (*Vicia sativa* L.) y del tipo de aditivo aplicado sobre la calidad fermentativa y la composición químico- bromatológica del ensilado

Ano: 2000
Autor: M.P. CASTRO,
G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ,
J. CASTRO e
J. PIÑEIRO

III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes. (XL Reunión Científica da
SEEP), Bragança-A Coruña-Lugo, 7-13 de maio, pp. 615-620

Nonlinear and mixed models to estimate Genetic parameters in Maize Hybrids at different plant densities

Ano: 2000
Autor: J. MORENO GONZÁLEZ e
L. CAMPO RAMÍREZ.

Abstracts of Presentations XI Meeting of the Section Biometrics in
Plant Breeding. París, France, 30 agosto-1 de setembro, pp. 275-276.

Producción de biomasa de dos rotaciones forrajeras intensivas en regadío e en secano en Galicia

Ano: 2000
Autor: F. X. LÓPEZ CEDRÓN,
B. RUÍZ NOGUEIRA,
J. J. CORRAL LÓPEZ,
J. PIÑEIRO e
F. SAU

III Reunión Ibérica de Pastos e Forraxes (XL Reunión
Científica da SEEP), pp.339-344.

Direct drilling of forage maize, sorghum x Sudan grass and Italian ryegrass

Ano: 2000
Autor: J. PIÑEIRO e
M. PÉREZ

18th General Meeting of the European Grassland
Federation. 22-25 de maio, 2000, Dinamarca, pp. 131-133.

Crown rust, *Puccinia coronata* Corda: recent developments

Ano: 2001
Autor: D. REHEUL, J. BAERT, B. BOLLER, P.
BOURDON, B. CAGAS, F. EICKMEYER,
U. FEUERSTEIN, I. GAUE, A.
GHESQUIERE, M. C. GRAS, I. HOKS,
A. KATOVA, H. LELLBACH, F. MATZK,
H. MUYLLE, J. A. OLIVEIR et al.

The 3rd. International Conference on Harmful and
Beneficial Microorganisms in Grassland, Pastures and Turf.
Soest (Germany), 26 setembro, 2000, pp.17-28.

Endophytic fungi and alkaloid production in grass seeds in Northern Spain

Ano: 2001
Autor: J. A. OLIVEIRA,
G. E. ROTTINGHAUS e
CARMEN PREGO.

The Grassland Conference 2000. 4th International
Neotyphodium/Grass Interactions Symposium. Soest
(Germany), 27-29 de setembro, 2000, pp. 413-417.

Composición de la canal de los terneros de raza rubia gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo

Ano: 2001
Autor: L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO,
L. SÁNCHEZ,
A. VARELA e
B. OLLETE.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad
y Producción de Rumiantes. 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001. León.

Efecto de la duración del acabado sobre el color de la carne en los terneros de raza rubia gallega manejados en pastoreo

Ano: 2001
Autor: L. SÁNCHEZ,
C. CALVO,
J. A. CARBALLO,
L. MONSERRAT e
A. IGLESIAS

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad
y Producción de Rumiantes. 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001. León.

Determinación del grado de marmorización de la carne de buey en la raza rubia gallega mediante análisis de imagen

Ano: 2001
Autor: A. VARELA,
L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO,
B. OLLETE e
L. SÁNCHEZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad
y Producción de Rumiantes. 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001, León.

Efecto del tipo de alimentación sobre el color de la carne de añojos de raza rubia gallega criados en sistema semiextensivo

Ano: 2001

Autor: B. OLIETE,
J. A. CARBALLO,
L. MONTSERRAT,
A. VARELA e
L. SÁNCHEZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001, León.

Influencia de la época de nacimiento sobre el crecimiento de los terneros de raza rubia gallega criados en sistemas semiextensivos.

Ano: 2001

Autor: J. A. CARBALLO,
C. CALVO,
A. IGLESIAS,
L. SÁNCHEZ e
L. MONSERRAT

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001, León.

Producción de terneros de raza Rubia Gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo sobre el crecimiento y la clasificación de la canal

Ano: 2001

Autor: L. MONSERRAT,
A. VARELA,
L. SÁNCHEZ,
J. A. CARBALLO e
A. IGLESIAS.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001, León.

Comportamiento alimentario de terneros de la raza rubia gallega en pastoreo de avance

Ano: 2001

Autor: A. LÓPEZ SANCHEZ,
A. IGLESIAS,
L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO e
L. SÁNCHEZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001, León.

Efecto de la duración del acabado con ensilado de maíz en la calidad de la canal de terneros Rubio Gallego

Ano: 2001

Autor: J. A. CARBALLO,
J. ZEA,
M. D. DÍAZ,
B. OLIETE e
N. DIAZ

XI CONGRESSO DE ZOOTECNIA. "A Zootecnia nas regioes ultraperiféricas da Uniao Europea". Desenvolvemento e Ciéncia. Ilha da Madeira, 15, 16 e 17 de novembro 2001.

Spain-Country report

Ano: 2001

Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e
N. FERNÁNDEZ.

Dairy Report 2001. Status and Prospects of Typical Dairy Farms Wolod-Wide, p. 61.

Pluriactividade no subsector lácteo galego

Ano: 2001

Autor: A. RIBAS ÁLVAREZ,
C. LÓPEZ GARRIDO e
G. FLORES CALVETE

IV Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales. Santiago de Compostela, 7-8 de xuño, 2001.

Balance da política de emparcelamiento rural na Galiza

Ano: 2001

Autor: A. RIBAS ÁLVAREZ,
C. LÓPEZ GARRIDO e G.
FLORES CALVETE

Seminario sobre "Agricultura e Emparcelamento". Dpto. de Economía Agraria e Socioloxía Rural. Instituto Superior de Agronomía. 6-7 de decembro, 2001. Lisboa.

Potential use of molecular markers for distinguishing maize inbred lines and hybrids in the UPOV frame

Ano: 2001

Autor: J. MORENO GONZÁLEZ

Conferencia de UPOV sobre técnicos moleculares de maíz y trigo. Cambridge, 26-28 febreiro 2001.

Efecto de la digestibilidad del ensilado de alfalfa y de la suplementación energética en el crecimiento de terneros

Ano: 2001

Autor: J. ZEA e
M. D. DÍAZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 Maio, 1 e 2 xuño, 2001, León.

Efecto de la digestibilidad del ensilado de alfalfa y la suplementación proteica en el crecimiento de terneros

Ano: 2001

Autor: J. ZEA e
Mª. D. DÍAZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 maio, 1 e 2 xuño, 2001, León.

Repercusión económica de la venta del ternero tradicional gallego a distintos pesos

Ano: 2001

Autor: I. PALIKARSKY,
J. L. PIÑEIRO,
F. VEIGA,
L. MONSERRAT e
A. VARELA

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 de maio, 1 e 2 de xuño, 2001, León, pp.406-409.

Determination of optimal grazing management for dairy cows in Galicia (Spain) using a decision support system

Ano: 2005
 Autor: O. P. VÁZQUEZ YÁÑEZ,
 A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ e
 J. LÓPEZ DÍAZ

XX International Grassland Congress: Offered papers, p. 913.

External validation in northwest Spain of a decision support system for grazing dairy cows (Grazemore)

Ano: 2005
 Autor: A GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ,
 J. LÓPEZ DÍAZ e
 O. P. VÁZQUEZ YÁÑEZ

XX International Grassland Congress: Offered papers, p. 906.

Use of enterococci as microbial adjuncts for making Tetilla cows milk cheese (NW Spain)

Ano: 2002
 Autor: J. A. CENTENO e
 J. M. IZCO

International Symposium on enterococci in foods. Functional and safety aspects. Berlin, 2002.

First isolation of Neospora caninum from an aborted bovine foetus in Spain

Ano: 2004
 Autor: N. CANADA,
 C. S. MEIRELES,
 M. MEZO,
 M. GONZÁLEZ WARLETA,
 J. P. DUBEY e
 J. M. CORREIA DA COSTA

Joint Meeting of Working Groups 2 & 3. "New aspects on transmission and diagnosis of ruminant protozoal abortifacients". Derio (Spain), 17-19 de xuño, 2004, p. 12.

Vaccination against Fasciola hepatica using the ADAD system and two homologue proteins from the excretory/secretory antigen

Ano: 2004
 Autor: N. URIBE;
 M. MEZO,
 M. GONZÁLEZ WARLETA,
 J. LÓPEZ ABÁN,
 F. M. UBEIRA,
 J. J. NOGAL,
 A. R. MARTÍNEZ FERNÁNDEZ e
 A. MURO

IX European Multicolloquium of Parasitology. Valencia (Spain), 18-23 de xullo, 2001, p. 494

Efecto del contenido en trébol blanco de una pradera sobre el crecimiento de los corderos

Ano: 2002
 Autor: J. PIÑEIRO,
 N. DÍAZ,
 D. DÍAZ,
 J. CASTRO e
 F. BARBEYTO.

Resumos da XXIII Reuniao de primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens. 16-19 abril 2002, Guimaraes, pp.58 e 59.

Special information about the farms. Spain. Galicia

Ano: 2002
 Autor: C. LÓPEZ GARRIDO

Dairy Report. 2002. Status and Prospects of Typical Dairy Farms wold Wide. IFCN (International Farm Comparison Network). Global farm Gbr, Braunschweig (Alemaña), pp. 62 e 63.

Producción de carne de vacuno joven de raza Rubia Gallega. Efecto peso de sacrificio y manejo sobre las características de la carne

Ano: 2002
 Autor: T. MORENO,
 B. OLLETE,
 A. VARELA,
 L. MONSERRAT e
 J. A. CARBALLO

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicacións. Novembro 2002. Vila Real, pp.613-617.

Mejora de la relación hombre-animal en los rebaños de raza Rubia Gallega manejados en sistema extensivo

Ano: 2002
 Autor: C. PORTELA,
 L. LÓPEZ,
 A. VARELA,
 L. MONSERRAT e
 L. SÁNCHEZ

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicacións. Novembro 2002.Vila Real, pp. 149-154.

Maduración de la carne de Ternero de la Clase Suprema acogibles a la IGP "Ternera Gallega", medidos en tres músculos. Efecto tiempo de conservación e sexo

Ano: 2002
 Autor: J. A. CARBALLO,
 B. OLLETE,
 T. MORENO,
 A. VARELA,
 L. MONSERRAT e
 L. SÁNCHEZ

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicacións. Novembro 2002. Vila Real, pp.604-608.

Terneros de raza Rubia Gallega en pastoreo en avance. Efecto de la progresiva defoliación de la vegetación

Ano: 2002
 Autor: A. IGLESIAS,
 A. LÓPEZ SÁNCHEZ,
 A. VARELA,
 L. MONSERRAT e
 J. A. CARBALLO

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicacións. Novembro 2002. Vila Real, pp. 160-164.

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN	2000 2005	Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo	PUBLICACIÓNS	^ INDICE	< PÁG. ANTERIOR
Variación del color de la carne en la raza Rubia Gallega, Holstein Frisian y su cruce. Efecto del tiempo de conservación					
Ano:		2002	Ano:		2002
Autor:		B. OLIETE, J. A. CARBALLO, L. MONSERRAT, A. VARELA, T. MORENO e L. SÁNCHEZ	Autor:		A. GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ e O. VAZQUEZ YAÑEZ
XII Congreso de Zootecnica. Libro de comunicaciones. Novembro 2002. Vila Real, pp.609-612.			Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France 27-30 de maio, 2002, pp.566-567.		
Fermentation quality of herbage silages by NIRS: dried or undried samples?					
Ano:		2002	Ano:		2002
Autor:		P. CASTRO, M. CARDELLE e C. VARELA-NOVOA	Autor:		J. A. OLIVEIRA, G. E. ROTTINGHAUS, E. GONZÁLEZ e P. CASTRO
Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France, 27-30 de maio, 2002, pp. 188-189.			Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France, 27-30 de maio, 2002, pp. 538-539.		
Nutritive quality of herbage silages by NIRS: dried or undried samples?					
Ano:		2002	Ano:		2002
Autor:		P. CASTRO, G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ e J. CASTRO.	Autor:		L. MONSERRAT, J. A. CARBALLO, L. SÁNCHEZ, A. VARELA e B. OLIETE
Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France, 27-30 de maio, 2002, pp.190-191.			IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 175-179.		
Pasture renovation by conventional tillage or direct drilling in NW Spain					
Ano:		2002	Ano:		2002
Autor:		A. MARTINEZ e J. PIÑEIRO	Autor:		L. SÁNCHEZ, C. CALVO, J. A. CARBALLO e L. MONSERRAT
Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France 27-30 de maio, 2002, pp.382-383.			IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 180-184.		
Effect of relative seeding rates of oats (Avena sativa L.) and common vetch (Vicia sativa L.) on total and harvested yield and crude protein content					
Ano:		2002	Ano:		2002
Autor:		J. PIÑEIRO, F. SAL e P. CASTRO	Autor:		L. MONSERRAT, A. VARELA, L. SÁNCHEZ, J. A. CARBALLO e A. IGLESIAS.
Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France 27-30 de maio, 2002, pp.466-467.			IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 385-389.		

Comportamiento alimentario de terneros de la raza Rubia Gallega en pastoreo de avance

Ano: 2002
Autor: A. LÓPEZ SÁNCHEZ,
A. IGLESIAS,
L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO e
L. SÁNCHEZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de
Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 402-405.

Efecto del tipo de alimentación sobre el color de la carne de añejos de raza Rubia Gallega criados en sistema semiextensivo

Ano: 2002
Autor: B. OLIETE,
J. A. CARBALLO,
L. MONSERRAT,
A. VARELA e
L. SÁNCHEZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de
Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 369-374.

Influencia de la época de nacimiento sobre el crecimiento de los terneros de raza Rubia Gallega criados en sistema semiextensivos

Ano: 2002
Autor: J. A. CARBALLO,
C. CALVO,
A. IGLESIAS,
L. SÁNCHEZ e
L. MONSERRAT

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de
Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 375-379.

Determinación del grado de marmorización de la carne de buey en la raza Rubia Gallega mediante análisis de imagen

Ano: 2002
Autor: A. VARELA,
L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO,
B. OLIETE e
L. SÁNCHEZ

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de
Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 363-368.

Avena, centeno y triticale como tutores de guisante y veza en rotaciones forrajeras ecológicas

Ano: 2002
Autor: R. SÚAREZ,
N. DÍAZ,
J. PIÑEIRO e
C. SANTOALLA.

V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. I Congreso
Iberoamericano de agroecología, Gijón, 16-21 de setembro, 2002.

Measuring grass yield by non- destructive methods: a review

Ano: 2002
Autor: J. E. LÓPEZ DÍAZ e
A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.

Grazemore Project. Appendix IX. EU-Quality of Life
and Management of Living Resources.

EDF-Report 2002. European and world-wide cost comparison analysis. Database

Ano: 2002
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e F.
BARBEITO NISTAL.

European Dairy Farmers, 2002. Global farm Gbr,
Braunschewig (Alemaña), pp. 84-89.

Annual Slurry Production in dairy farms and efficient management of the available nutrients for fertilizer

Ano: 2002
Autor: J. CASTRO INSUA,
R. NOVOA MARTÍNEZ e
R. BLÁZQUEZ RODRÍGUEZ

RAMIRAN 2002. 10th International Conference Hygiene
Safety. Slovak Republic, maio 14-18, 2002.

Cultivo de maíz forrajero ecológico

Ano: 2002
Autor: J. PIÑEIRO,
R. SUÁREZ,
N. DÍAZ e
J. FERNÁNDEZ

V Congreso de la SEAE-I Congreso Iberoamericano de
Agroecología. Gijón, 16 ao 21 de setembro, 2002.

Measuring grass yield by non-destructive methods

Ano: 2003
Autor: J. E. LÓPEZ DÍAZ e
A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.

Optimal Forage Systems for Animal Production an the
Environment. Proceedings of the 12th Symposium of
the European Grassland Federation (E.G.F.). Pleven,
Bulgaria, 26-28 de maio, 2003, pp. 569-573.

Low input grazing system for dairy production in Northwest Spain

Ano: 2003
Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Optimal Forage Systems for Animal Production and the
Environment. Proceedings of the 12th Symposium of
the European Grassland Federation (E.G.F.). Pleven,
Bulgaria, 26-28 de maio, 2003, pp. 491-495.

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN	2000 2005	Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo	PUBLICACIÓN	^ INDICE	< PÁG. ANTERIOR
Genetic parameter estimates for maize seedling resistance to Fusarium graminearum schwabe root rot using different genetic and statistical models	Ano: Autor:	2003 J. MORENO GONZÁLEZ, J. L. ANDRÉS ARES, R. ALONSO FERRO e L. CAMPO RAMÍREZ	Daily grazing activities in Rubia Gallega cattle breed calves in creep grazing	Ano: Autor:	2003 J. A. CARBALLO, A. IGLESIAS, L. MONSERRAT, A. LÓPEZ, L. SÁNCHEZ, B. OLIETE, A. VARELA e T. MORENO
	12th meeting of the EUCARPIA section of Biometrics in Plant Breeding. A Coruña, 3-5 de setembro, 2003, pp. 67-68.			XI Congreso Internazionale della Federazione Mediterranea Sanità e Produzione Ruminanti. (Fe.Me.S.P.Rum).Olbia, 22-25 de maio, 2003. Vol. Abstract, pp.110.	
Variance components and shrinkage factors for predicting cell means in the AMMI model	Ano: Autor:	2003 J. MORENO GONZÁLEZ, J. CROSSA, P. L. CORNELIUS e L. CAMPO RAMÍREZ	Evaluation of Forage Maize for digestibility and Best Harvesting Time	Ano: Autor:	2003 J. MORENO GONZÁLEZ, L. CAMPO RAMIREZ, I. BRICHETTE MIEG e R. ALONSO FERRO
	12th meeting of the EUCARPIA section of Biometrics in Plant Breeding. A Coruña, 3-5 de decembro, 2003, pp.31-32.			Rencontre Europeenne sur la Diversite des Populations de Maïs. Montpellier, 12 e 13 de xuño, 2003, pp. 26-33.	
Efecto de la conformación en la categorización de las canales de ternero producidas en Galicia	Ano: Autor:	2003 J. A. CARBALLO, B. OLIETE, T. MORENO e L. MONSERRAT	Evaluación of European Maize core Collection: tolérance to low Nitrogen Level	Ano: Autor:	2003 I. BRICHETTE, J. MORENO GONZÁLEZ, R. C. ALONSO FERRO e L. CAMPO RAMÍREZ.
	XIII Congresso de Zootecnia. Produzir Qualidade en Segurança. Évora, 1 ao 4 de outubro, 2003. Livro de resumos, p.78.			Rencontre Europeenne sur la Diversite des Populations de Maïs. Montpellier 12 e 13 de xuño, 2003, pp. 38-40.	
Cost comparison analysis. Status and Prospects of three Polish farms. Database" e Global farma Gbr, Braunschewig (Alemania), European Dairy Farmers	Ano: Autor:	2003 C. LÓPEZ GARRIDO e F. BARBEYTO NISTAL	Efecto de la distancia en el transporte presacrificio sobre la calidad de la carne de terneros jóvenes	Ano: Autor:	2003 J. A. CARBALLO, B. SÁNCHEZ, L. SÁNCHEZ, OLIETE e T. MORENO
	EDF-Report 2003, pp. 96-101.			I Congreso Internacional de Bienestar Animal. Murcia 2,3 e 4 de decembro, 2003.	
Prediction of in vivo organic matter apparent digestibility of grass silage by means of the gas-test technique	Ano: Autor:	2003 A. GARCIA RODRÍGUEZ, A. IGARZABAL, L. M. OREGUI e G. FLORES	Using grassland resources for dairy production with low concentrates in humid Spain	Ano: Autor:	2004 A. GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ
	Proceeding of the British Society of Animal Science. York (Reino Unido), marzo, 2003, p. 156.			(EGF), Grassland Science in Europe, volume 9. Luzern, Switzerlan, 21-24 de xuño 2004, pp.581-583.	
Nutritive quality of maize silages by NIRS	Ano: Autor:	2003 P. CASTRO, G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ, J. CASTRO e L. DÍAZ-VILLAMIL			
	11th International Conference on Near-Infrared Spectroscopy, Córdoba, España, 6-11 de abril, 2003.				

Improving the sustainability of milk production systems in Europe through increasing reliance on grazed pasture

Ano: 2004
Autor: C. S MAYNE,
A. J. ROOK,
J. L. PEYRAUD,
J. W. CONE,
K. MARTINSSON e
A. CONZÁLEZ

EGF 2004, 21-24 de xuño, Luzern, Switzerland, pp.584-586.

Categorización de los cueros de ternero

Ano: 2004
Autor: J. A. CARBALLO,
J. LENDOIRO e
B. OLIETE

XIV Congreso de Zootecnia, 7,8 e 9 de outubro de 2004, Açores.(Resumo, pp.37).

Principal components analysis for weight traits in Rubia Gallega X Nelore Cattle

Ano: 2004
Autor: J. M. FERREIRO,
A. IGLESIAS,
L. MONSERRAT e
L. SÁNCHEZ

Abstract The 12th Congress of Mediterranean Federation for Health and Production of Ruminants. 2004, Estambul, pp.109

Composición nutricional de la grasa de cuatro músculos comerciales de novillas del cruce Rubia Gallega X Holstein Frisian: Efecto del tipo de acabado

Ano: 2004
Autor: T. MORENO,
B. OLIETE,
C. PORTELA,
L. MONSERRAT e
J. A. CARBALLO

(SPREGA), Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (2ª Reunión). IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte de Lima, 15-17 setembro, 2004. Resumos das Comunicações, pp.93.

Análisis de discriminantes de las clases de Ternera de la IGP Ternera gallega, para distintos tiempos de maduración

Ano: 2004
Autor: B. OLIETE,
J. A. CARBALLO,
T. MORENO,
L. SÁNCHEZ e
L. MONSERRAT

(SPREGA), Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (2ª Reunión). IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte de Lima, 15-17 de setembro, 2004.

Calidad de la carne de añejo de raza Tudanca acogible a la IGP de Tudanca. Efecto pieza comercial de carnicería

Ano: 2004
Autor: A. MARTÍNEZ PENAGOS,
C. CIMADEVILLA LÓPEZ, etc....
N. FERNÁNDEZ SAN MIGUEL,
S. GUTIÉRREZ CARRERA,
L. SÁNCHEZ GARCÍA e
L. MONSERRAT BERMEJO

(SPREGA), Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (2ª Reunión). IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte da Lima 15-17 setembro, 2004. Resumos das comunicações, pp. 89.

Grazing behaviour of calves with nurse cows of the "Rubia Gallega" breed

Ano: 2004
Autor: A. IGLESIAS,
J. A. CARBALLO,
A. LÓPEZ e
L. MONSERRAT

Silvopastoralismo e manejo sostenible. Congreso Internacional, Lugo, abril, 2004. Libro de Actas, pp.81.

Cost comparison analysis database

Ano: 2004
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e
F. BARBEYTO NISTAL

European Dairy Farmers (EDF-Report 2004), pp. 91-98.

Fatty acid composition of muscle from Holstein-Friesian steers of New Zealand or European-American descent or from Belgian Blue x Holstein-Friesian steers

Ano: 2004
Autor: A. P. MOLONEY,
T. MORENO,
F. NOCI e
M. G. KEANE

Agricultural Research Forum 2004, Tullamore, Co.Offaly 1-2 de marzo, 2004, p.100.

Suspensions of a-CD for treatment of experimental cryptosporidiosis in neonatal lambs

Ano: 2004
Autor: J. A. CASTRO HERMIDA,
F. MÉNDEZ HERMIDA,
M. MEZO MENÉNDEZ,
F. J. OTERO ESPINAR,
J. BLANCO MÉNDEZ, e
E. ARES MAZÁS

Abstrat del 12th International Cyclodextrin Symposium, 16-19 de maio, 2004, Montpellier. p. 82.

Liming with slurri enriched
with Calcium Carbonate
used like bedding material
in a dairy cow stall

Ano: 2004
Autor: J. CASTRO,
R. NOVOA e
R. BLAZQUEZ.

Ramiran 2004, 11th International Conference of the FAO
ESCORENA Network on Recycling of Agricultural, Municipal
and Industrial Residues in Agriculture. Murcia, pp. 1-4.

Carcass traits evaluation on a
cattle population nellore and
Rubia Gallega x Nellore by
multivariate analysis techniques

Ano: 2005
Autor: H. MEDEIROS,
A. IGLESIAS,
L. MONSERRAT e
L. SÁNCHEZ

Abstract 13 Congresso Internazionale della Fe.Me.S.P.Rum.
1-3 setembro, 2005, Valenzano, Bari, pp.61.

Calidad nutritiva de los
músculos comerciales de la
pistola y su relación en terneros
de raza Rubia Gallega

Ano: 2005
Autor: L. MONSERRAT,
C. PORTELA,
N. PÉREZ SEIJAS,
D. FRANCO e
L. SÁNCHEZ

Abstract 13 Congresso Internazionale della Fe.Me.S.P.Rum.
1-3 setembro, 2005, Valenzano, Bari, pp.65.

Efecto de la congelación sobre
los parámetros de color de
cuatro piezas comerciales
de carne de terneros Rubios
Gallegos por Holstein Frisian”

Ano: 2005
Autor: D. FRANCO,
T. MOREN,
N. PÉREZ SEIJAS,
L. GARCÍA MARTÍNEZ,
V. PEDREIRA e
L. MONSERRAT

XV Congreso de Zootecnia. I Congreso Ibero-Americano de Zootecnia.
UTAD, 2 a 5 de Novembro de 2005, Vila Real, Portugal, pp. 590-594.

COMUNICACIÓNS:
CONGRESOS E REUNIÓN
CIENTÍFICAS NACIONAIS

Relación entre el peso del
cuero y la clasificación de
la canal en vacuno joven

Ano: 2005
Autor: J. A. CARBALLO e
J. LENDOIRO

ITEA (2005), Vol.Extra N.º 26 (XI Xornadas sobre produción
animal, 11 e 12 de maio, 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 720-722.

Diseño de una sonda mecanizada
para toma de muestras de silos

Ano: 2005
Autor: J. VALLADARES,
G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ,
B. FERNÁNDEZ-LORENZO,
P. CASTRO e
M. CARDELLE.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación
del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica de la
Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón
(Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp.145-152.

Spain: Presentation
of the country

Ano: 2005
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e
F. BARBEYTO

EDF(European Dairy Farmers)-Report 2005, pp.84-91.

Multivariate optimization of
ghe factors influencing the
solid-phase microextraction of
pyrethroid pesticides in water

Ano: 2005
Autor: Mª L. CARMEN GARCÍA-JARES,
V. CASAS,
R. CELA e
T. DAGNAG

2nd International Symposium on Recent Advances in Food Analysis,
2-4 de novembro, 2005, Praga, República Checa, p.148.

Ocurrence of aflatoxins in
corn silage from Galicia (NW
Spain). Determination by
LC-online derivatization and
molecular fluoescence after
immunoaffinity concentration

Ano: 2005
Autor: B. FERNÁNDEZ LORENZO,
T. DAGNAG e
G. FLORES CALVETE

2nd International Symposium on Recent Advances in Food
Analysis, Novembro 2-4, 2005, Praga, República Checa, p. 196.

Variabilidad agromorfológica
y de calidad de grano en
especies del género Triticum
de Galicia y Asturias

Ano: 2000
Autor: J. A. OLIVEIRA,
F. MEZQUITA e
T. TEIJEIRO

I Seminario de Mejora Genética Vegetal. Actas
de Mejora Genética Vegetal, pp. 51-53.

Conservación de recursos fitogenéticos de raigrás italiano mediante la creación de pools

Ano: 2000
Autor: J. E. LÓPEZ DÍAZ e
J. A. OLIVEIRA PRENDES.

I Seminario de Mejora Genética Vegetal.
Actas de Mejora Genética Vegetal.

Rotaciones forrajeras intensivas en Galicia: Resultados de tres años experimentales

Ano: 2001
Autor: F. X. LÓPEZ CEDRÓN,
B. RUIZ NOGUEIRA,
J. PIÑEIRO e
F. SAU

XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de
Pastos. Alicante, 23-27 de abril, 2001, pp. 629-634.

Resultados preliminares del efecto de los hongos endofitos en la producción de materia seca y calidad nutritiva del raigrás inglés en Galicia

Ano: 2001
Autor: J. A. OLIVEIRA,
P. CASTRO,
J. COLLAR e
E. GONZÁLEZ

XLI Reunión Científica da SEEP ; I Foro Iberoamericano de
Pastos. Alicante 23-27 de abril, 2001, pp. 569-573.

Comparación de procedimientos para elaborar una colección núcleo en accesiones de raigrás inglés

Ano: 2001
Autor: J. E. LÓPEZ e
J. A. OLIVEIRA.

XLI Reunión Científica da SEEP; I Foro Iberoamericano de
Pastos. Alicante 23-27 de abril, 2001, pp. 189-194.

Producción y calidad del maíz forrajero en Galicia

Ano: 2001
Autor: R. SUÁREZ VÁZQUEZ,
J. L. ANDRÉS ARES e
J. PIÑEIRO ANDION.

XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de
Pastos. Alicante, 23-27 abril, 2001, pp. 547-553.

Efecto del método de preparación de las muestras de hierba verde y ensilada sobre las características de degradabilidad ruminal determinada por el método de las bolsas de nylon

Ano: 2001
Autor: G. FLORES,
J. CASTRO,
A. G. ARRAEZ,
L. SÁNCHEZ,
G. AMIL e
M. CARDELLE

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano
de Pastos. Alicante, 23-27 de abril, 2001, pp. 439-445.

Predicción del valor nutritivo de ensilados de maíz mediante NIRS

Ano: 2001
Autor: P. CASTRO,
G. FLORES-CALVETE,
A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ e
M. CARDELLE

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano
de Pastos. Alicante, 23-27 abril, 2001, pp. 407-411.

Ensayo de comportamiento de líneas de pimiento del Couto seleccionadas en Mabegondo (A Coruña)

Ano: 2001
Autor: A. RIVERA e
J. L. ANDRÉS

XXXI Seminario de técnicos especialistas en horticultura.
Almagro (Ciudad Real), pp. 253-258.

Ensayo de ecotipos locales de cebolla gallega para su caracterización

Ano: 2001
Autor: A. RIVERA e
J. L. ANDRÉS

XXXI Seminario de técnicos especialistas en horticultura.
Almagro (Ciudad Real), 2001, pp.93-97.

El equilibrio de la ración según la urea en leche de vacas en pastoreo y ensilado

Ano: 2001
Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,
L. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ e
O. VÁZQUEZ YAÑEZ

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano
de Pastos. Alicante 23-27 de abril, 2001, pp. 359-365.

Producción de leche en pastoreo en Galicia

Ano: 2001
Autor: E. de BONIS FERNÁNDEZ e
A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano
de Pastos. Alicante 23-27 de abril, 2001, pp. 519-525.

Comparación entre el ensilado y el heno de alfalfa como complemento proteico al ensilado de maíz, para el crecimiento de terneros

Ano: 2001
Autor: J. ZEA,
M^a J. PENA e
M^a D. DÍAZ

Actas de la XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano
de Pastos. Alicante, 23-27 de abril, 2001, pp. 373-378.

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN	2000 2005	Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo	PUBLICACIÓNS	^ INDICE	< PÁG. ANTERIOR
Estudio comparativo de la suplementación energética a los ensilados de alfalfa o pradera y su efecto en el comportamiento de terneros			Variabilidad de las determinaciones analíticas de silos de hierba de explotaciones gallegas muestreados con sonda		
Ano: 2001 Autor: J. ZEA e Mª D. DÍAZ Actas de la XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 de abril, 2001, pp. 367-372.			Ano: 2002 Autor: G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ, J. CASTRO, P. CASTRO e M. CARDELLE Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 445-450.		
La selección como necesidad competitiva. Aplicación al trigo gallego			Parámetros genéticos del rendimiento, digestibilidad y otros caracteres del maíz (Zea Mays,L) forrajero		
Ano: 2001 Autor: J. PIÑEIRO ANDIÓN, E. GONZÁLEZ, A. OLIVEIRA e R. SUÁREZ Biotecnología e nuevos cultivos. Debate. Ourense, 2000, pp. 89-96.			Ano: 2002 Autor: J. MORENO GONZÁLEZ, I. BRICHETTE MIEG, A. LÓPEZ e R. C. ALONSO Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 413-418.		
Determinación de fósforo por el método Olsen. Influencia de las variaciones introducidas en las rutinas de dos laboratorios de suelos			Predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de ensilajes de maíz a partir de su composición química y digestibilidad in vitro		
Ano: 2001 Autor: R. NOVOA MARTÍNEZ, R. BLAZQUEZ RODRIGUEZ e J. CASTRO INSUA XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 de abril, 2001, pp.399-405.			Ano: 2002 Autor: G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ, J. CASTRO, P. CASTRO e M. CARDELLE Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 407-412.		
Producción anual de purín en explotaciones de vacuno de leche y utilización eficiente de los nutrientes disponibles para abonado			Producción de materia seca y calidad nutritiva de dos genotipos de raigrás inglés infectados con una cepa de hongo endófito en el tercer año de ensayo en Galicia		
Ano: 2001 Autor: J. CASTRO INSUA, R. NOVOA MARTÍNEZ e R. BLÁZQUEZ RODRÍGUEZ XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 de abril, 2001, pp. 391-397.			Ano: 2002 Autor: J. A. OLIVEIRA, E. GONZÁLEZ, P. CASTRO e L. COSTAL. Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 321-325.		
Manejo del rebaño para la producción de leche en pastoreo			Elección de variedades de maíz forrajero en Galicia		
Ano: 2002 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 de maio, 2002, Lleida, pp.527-532.			Ano: 2002 Autor: R. SUÁREZ VÁZQUEZ e J. PIÑEIRO ANDION Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio 2002, Lleida, pp.309-314.		
Estrategias de calibración NIRs para determinar parámetros nutritivos en ensilados de hierba			Primeros años de siembra directa de maíz para ensilar		
Ano: 2002 Autor: P. CASTRO, G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ e L. DIAZ G-VILLAMIL Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 475-47.			Ano: 2002 Autor: A. MARTÍNEZ MARTÍNEZ e J. PIÑEIRO ANDIÓN Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 de maio, 2002, Lleida, pp.303-308.		

**Efecto de la siembra en superficie
y del manejo en la presencia
del trébol blanco en praderas**

Ano: 2002
 Autor: J. PIÑEIRO,
 N. DÍAZ,
 D. DÍAZ,
 J. CASTRO e
 F. BARBEYTO

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el
 Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 283-288.

**Seguimiento del abonado y de la
fertilidad del suelo en la Granja
Arqueixal durante el proceso
de conversión en ecológica**

Ano: 2002
 Autor: J. CASTRO,
 R. NOVOA,
 R. BLAZQUEZ,
 F. BARBEYTO,
 N. DÍAZ e
 J. PIÑEIRO

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el
 Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp.271-276.

**Balances de nutrientes
como herramientas para la
evaluación de la sostenibilidad
de las explotaciones de
vacuno de leche en Galicia**

Ano: 2005
 Autor: R. NOVOA MARTÍNEZ,
 J. CASTRO INSUA e
 D. BÁEZ BERNAL

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación
 del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica de la
 Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón
 (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp.183-191.

**Alimentación y calidad de la
carne en terneros: influencia
del sistema productivo**

Ano: 2005
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO

XXI Curso de especialización FEDNA (Fundación Española para el
 Desarrollo de la Nutrición Animal). Avances en nutrición y alimentación
 animal, Madrid, 7 e 8 de novembro de 2005, pp.83-109.

**Empleo de cultivos de
Lactobacillus casei como
adjuntos en la elaboración
de queso Tetilla**

Ano: 2002
 Autor: J. A. CENTENO e
 J. M. IZCO

XIII Congreso de Microbiología de los alimentos de la Sociedad
 Española de Microbiología (SEM), Bilbao, 2002.

**Efecto de la estrategia de
aprovechamiento del pasto para
ensilar sobre la producción e
composición química de tres
grámíneas pratenses en el
periodo primavera-verano**

Ano: 2002
 Autor: G. FLORES,
 A. GONZALEZ-ARRAEZ,
 J. CASTRO,
 J. PIÑEIRO e
 M. CARDELLE

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el
 Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio, 2002, Lleida, pp. 479-484.

**Xestión do xurro como abono nas
explotacions gandeiras galegas**

Ano: 2002
 Autor: J. CASTRO INSUA

Foro de debate sobre residuos agrarios. Silleda, xuño, 2002.

**Efecto del tipo de forraje y
del acabado con cantidades
moderadas de concentrado en
la calidad de la canal y la carne
de terneros rubio gallegos**

Ano: 2002
 Autor: J. ZEA,
 J. A. CARBALLO,
 M^a D. DÍAZ e
 B. OLLETE

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el
 Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 maio 2002, Lleida, pp.503-508.

**Efecto del tipo de forraje y
del peso de sacrificio en la
calidad de la canal y la carne
de terneros rubio gallegos**

Ano: 2002
 Autor: J. ZEA,
 M^a D. DÍAZ,
 J. A. CARBALLO e
 B. OLLETE

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el
 Estudio de los Pastos (SEEP) 6-10 maio 2002, Lleida, pp.509-514.

**Producción de leche de
vacuno en la granja Arqueixal:
Análisis económico del
proceso de conversión a
producción ecológica**

Ano: 2002
 Autor: F. BARBEYTO,
 J. CASTRO,
 N. DÍAZ e
 J. PIÑEIRO

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el
 Estudio de los Pastos (SEEP) 6-10 maio 2002, Lleida, pp.621-626.

Composici3n químicay
digestibilidad in vitro del guisante
forrajero (*Pisum sativum* L.) y
triticale (*Triticosecale* Wittm.)
como cultivos invernales en seis
fechas de corte en primavera

Ano: 2003
Autor: G. FLORES,
A. GONZÁLEZ ARRAEZ,
J. PIÑEIRO,
P. CASTRO,
L. DÍAZ VILLAMIL e
J. VALLADARES

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 261-267.

Comparaci3n de tres sistemas
de separaci3n de la fibra con
detergentes en forrajes y heces

Ano: 2003
Autor: P. CASTRO,
G. FLORES e
C. SANTOALLA

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio de 2003, pp. 269-275.

Evaluaci3n del rendimiento,
digestibilidad y otros caracteres
de maíz forrajero en diferentes
fechas de recolecci3n

Ano: 2003
Autor: L. CAMPO e
J. MORENO GONZÁLEZ

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 277-283.

Ecuaciones para la predici3n
de la digestibilidad in vivo de
ensilajes de maíz: composici3n
química y métodos in vitro

Ano: 2003
Autor: G. FLORES,
A. GONZÁLEZ ARRAEZ,
J. CASTRO,
P. CASTRO,
M. CARDELLE e
L. DÍAZ VILLAMIL

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 303-309.

Efecto del nivel de concentrado,
en el acabado a 45 días, en
algunas característicasy de la
canaly la carne de terneros
Rubio Gallegos y Holstein-
Friesian, alimentados a base
de ensilado de pradera

Ano: 2003
Autor: J. ZEA, M. D.DÍAZ,
J. A. CARBALLO e
B. OLIETE.

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 359-364.

Efecto del tipo de alimentaci3n
en algunas característicasy de la
canaly la carne de terneros Rubio
Gallegos y Holstein-Friesian.

Ano: 2003
Autor: J. ZEA,
J. A. CARBALLO,
Mª D. DÍAZ e
B. OLIETE

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 365-370.

Desarrollo de un sistema de
informaci3n geográfica para la
gesti3n de la fertilidad del suelo
en las explotaciones ganaderas

Ano: 2003
Autor: J. CASTRO,
R. NOVOA,
J. VALLADARES e
J. L3PEZ DÍAZ

Pastos, desarrollo y conservaci3n. Sociedad Espaíola para el Estudio
de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 751-755.

Contenido en grasa de la carne
de cuatro músculos comerciales
en la canal de novillas rubias
gallegas X Holstein Frisian:
Efecto del acabado en cebadero

Ano: 2003
Autor: T. MORENO,
B. OLIETE,
N. SEIJO,
C. PORTELA,
A. IGLESIAS,
J. A. CARBALLO,
L. NONSERRAT e
L. SÁNCHEZ

II Jornadas Ibéricas de Razas Aut3ctonas y sus productos tradicionales:
Ganadería Ecológica. Sevilla, 19 e 20 de Decembro de 2003, p.148.

Contenido en grasa de la carne de
vaca de raza Rubia Gallega y su
relaci3n entre distintos dep3sitos
de la canal y los músculos

Ano: 2003
Autor: T. MORENO,
C. PORTELA,
N. SEIJO,
B. OLETE,
J. A. CARBALLO,
A. IGLESIAS,
L. SÁNCHEZ e
L- MONSERRAT

II Jornadas Ibéricas de Razas Aut3ctonas y sus productos tradicionales:
Ganadería Ecológica. Sevilla, 19 e 20 de decembro, 2003, p.149.

Variaci3n del color de la carne de
aíojos de la raza Rubia Gallega
a lo largo de la maduraci3n

Ano: 2003
Autor: J. A. CARBALLO,
B. OLIETE,
T. MORENO,
L. SÁNCHEZ e
L. MONSERRAT

II Jornadas Ibéricas de Razas Aut3ctonas y sus productos tradicionales:
Ganadería Ecológica. Sevilla, 19 e 20 de decembro, 2003, p.156.

A eficiencia técnica das explotacións leiteiras na comarca interior da provincia da Coruña: influencia da concentración parcelaria

Ano: 2003
 Autor: A. RIBAS,
 G. FLORES e
 C. LÓPEZ GARRIDO
 Instituto Universitario de Estudos e Desenvolvemento de Galicia (IDEGA). Documentos de traballo. Área de Economía Aplicada, n.º 16, 56 pp., xaneiro, 2003.

Predicción de la digestibilidad aparente de la materia orgánica de silos de hierba mediante la técnica de producción de gas. I. Cálculo de las ecuaciones de predicción

Ano: 2003
 Autor: A. GARCIA RODRÍGUEZ,
 A. IGARZABAL,
 L. M. OREGUI e
 G. FLORES
 ITEA 2003. X Xornadas sobre produción animal, 14-16 de maio, 2003. Zaragoza.

Predicción de la digestibilidad aparente de la materia orgánica de silos de maíz mediante la técnica de producción de gas

Ano: 2003
 Autor: A. GARCÍA RODRÍGUEZ,
 A. IGARZABAL,
 L. M. OREGUI e
 G. FLORES
 ITEA 2003. X Xornadas sobre produción animal, 14-16 de maio, 2003. Zaragoza.

Predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de ensilajes de hierba y maíz por métodos de laboratorio

Ano: 2003
 Autor: G. FLORES,
 P. CASTRO e
 A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ.
 XIX Curso de especialización FEDNA, Madrid, 23 e 24 de outubro, 2003.

Caracterización morfológica y agrónómica de líneas de pimiento autóctono de Galicia

Ano: 2003
 Autor: A. RIVERA MARTÍNEZ,
 J. L. ANDRÉS ARES e
 J. FERNÁNDEZ PAZ
 Actas de Horticultura, n.º 39. X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra, 26-30 maio, 2003, pp. 117-119.

Evaluación de la tolerancia a *Phytophthora capsici* de líneas de pimiento autóctono de Galicia

Ano: 2003
 Autor: J. L. ANDRÉS ARES,
 A. RIVERA MARTÍNEZ e
 J. FERNÁNDEZ PAZ
 Actas de Horticultura, n.º 39, X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra, 26-30 de maio, 2003, pp.76-78.

Cebo de terneros a base de forrajes

Ano: 2003
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
 II Xornadas de produción de vacún de carne. Cooperativa Os Irmandiños, 30 de outubro, 2003 Ribadeo (Lugo).

Posibilidades del pastoreo en Galicia

Ano: 2003
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
 Seminario de la Asociación Española de Economía Agraria. El sector lácteo español: transformaciones recientes y retos futuros. Facultade de Veterinaria de Lugo, 13 e 14 de marzo, 2003.

Caracterización agronómica de especies cespitosas en Galicia

Ano: 2003
 Autor: L. COSTAL,
 E. GONZÁLEZ ARRÁEZ,
 J. A. OLIVEIRA e
 J. E. LÓPEZ DÍAZ
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp.47-53.

Persistencia, producción de materia seca y calidad nutritiva del raigrás inglés infectado con una cepa de hongo endófito en el cuarto año de ensayo en Galicia.

Ano: 2003
 Autor: J. A. OLIVEIRA,
 E. GONZÁLEZ,
 L. COSTAL e
 P. CASTRO
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 75-80.

Contribución del trébol a la producción de la pradera en respuesta a la aplicación de nitrógeno

Ano: 2003
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
 e J. PIÑEIRO.
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 143-147.

Variedades de avena, centeno y triticale en rotaciones forrajeras convencionales y ecológicas

Ano: 2003
 Autor: R. SUÁREZ,
 N. DÍAZ,
 J. PIÑEIRO e
 C. SANTOALLA
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, maio, 2003, pp. 193-199.

Efecto de la fecha de recolección sobre la calidad y rendimiento de la planta de maíz forrajero en Galicia

Ano: 2004

Autor: G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ARRAEZ,
P. CASTRO,
J. VALLADARES,
M. CARDELLE e
B. FERNÁNDEZ-LORENZO

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 297-302.

Estudio del efecto del acabado y del peso de sacrificio en la calidad de la canal y de la carne de terneros alimentados a base de ensilado de pradera. (I) Terneros Rubio Gallegos".

Ano: 2004

Autor: J. ZEA,
Mª D. DÍAZ,
J. A. CARBALLO e
B. OLIETE.

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 353-357.

Estudio del efecto del acabado y del peso de sacrificio en la calidad de la canal y de la carne de terneros alimentados a base de ensilado de pradera. (II) Terneros Holstein-Friesian".

Ano: 2004

Autor: J. ZEA,
J. A. CARBALLO,
Mª D. DÍAZ e
B. OLIETE

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 359-363.

Mezclas de avena, centeno y triticale con guisante y veza en siembras de primavera

Ano: 2004

Autor: R. SUÁREZ,
N. DÍAZ,
J. PIÑEIRO e
C. SANTOALLA

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 399-403.

Variedades de guisantes para forraje. Siembra de otoño

Ano: 2004

Autor: J. PIÑEIRO,
N. DÍAZ,
Mª C. SANTOALLA,
R. SUÁREZ e
J. FERNÁNDEZ.

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 405-409.

Análisis multivariante de la variabilidad agronómica de especies cespitosas en Galicia

Ano: 2004

Autor: J. A. OLIVEIRA PRENDES,
L. COSTAL ANDRADE e
E. GONZÁLEZ ARRÁEZ.

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 497-501.

Caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la cordillera Cantábrica en Galicia

Ano: 2004

Autor: L. COSTAL ANDRADE,
E. GONZÁLEZ ARRÁEZ e
J. A. OLIVEIRA PRENDES

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 511-516.

Efecto del suelo, nivel de fertilidad inicial y dosis de abonado sobre la retención de fósforo. Resultados preliminares

Ano: 2004

Autor: J. CASTRO INSUA,
R. NOVOA MARTÍNEZ e
R. BLÁZQUEZ RODRÍGUEZ.

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 553-556.

Comparación de la ceniza de madera con la caliza molida en el establecimiento de praderas en suelos ácidos

Ano: 2004

Autor: Mª C. SANTOALLA,
N. DÍAZ,
J. PIÑEIRO,
A. TELLÁ e
A. MERINO

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 557-562.

Incrementar la confianza en el pastoreo de praderas para la producción de leche

Ano: 2004

Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,
J. LÓPEZ DÍAZ e
O. VÁZQUEZ YÁÑEZ

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 237-241.

Efectos del pastoreo rotacional con vacas lecheras sobre la variación de la composición nutritiva del pasto entre rotaciones

Ano: 2004
Autor: O. P. VÁZQUEZ YÁÑEZ,
A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ e
J. LÓPEZ DÍAZ

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp.249-253.

Efecto del sistema de laboreo, tipo de abonado y uso de inhibidores de la nitrificación en la producción de maíz forrajero

Ano: 2004
Autor: D. BÁEZ,
J. COUTINHO e
H. TRINDADE

XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 541-545.

Mineralización y pérdidas gaseosas de nitrógeno de los residuos derivados de la separación física del purín bajo condiciones controladas. Uso de inhibidores de la nitrificación

Ano: 2004
Autor: D. BÁEZ,
J. COUTINHO e
CH. TRINDADE.

XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp.535-539.

Detección y cuantificación de *Verticillium dahliae* kleb, en suelo, agua de riego y plantas de pimiento mediante PCR en tiempo real

Ano: 2004
Autor: C. M. GAYOS,
F. POMAR,
O. MARTÍNEZ DE ILÁRDUYA e
F. MERINO

XII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. 26 setembro-1 de outubro, 2004. Lloret de Mar (Girona), p. 147.

Enzimas oxidativas relacionadas con el pardeamiento vascular producido por *Verticillium dahliae* Kleb. en plantas de pimiento

Ano: 2004
Autor: C. BLANCO,
M. NOVO,
F. POMAR,
A. MASA e
F. MERINO

XII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología 26 setembro-1 de outubro, 2004. Lloret de Mar (Girona), p. 230.

Análisis de ensilados de maíz mediante NIRS

Ano: 2004
Autor: P. CASTRO,
G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ÁRRAEZ,
J. CASTRO e
B. FERNÁNDEZ-LORENZO

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 279-283.

Estimación de la composición química del guisante (*Pisum sativum* L.) y triticale (x *Triticosecale* Wittm.) mediante NIRS

Ano: 2004
Autor: B. FERNÁNDEZ-LORENZO,
P. CASTRO,
G. FLORES,
A. G. ARRÁEZ e
J. VALLADARES

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de maio de 2004, Salamanca, pp. 285-290.

Variabilidad de parámetros de calidad y rendimiento del maíz forrajero en Galicia

Ano: 2004
Autor: G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ARRAEZ,
P. CASTRO,
J. VALLADARES,
M. CARDELLE,
B. FERNÁNDEZ-LORENZO e
L. DÍAZ-VILLAMIL

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de maio, 2004, Salamanca, pp. 291-296.

Análisis de pastos mediante NIRS

Ano: 2005
Autor: P. CASTRO,
B. FERNÁNDEZ-LORENZO e
J. VALLADARES.

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp. 73-80.

Resultados medios de la caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica

Ano: 2005
Autor: L. COSTAL ANDRADE,
E. GONZÁLEZ ARRÁEZ e
J. A. OLIVEIRA PRENDES.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volume II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp. 473-480.

Autor:

J. MORENO-GONZÁLEZ

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural. (Volume II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias). 28 de maio ao 30 de xuño. 2005. pp. 641-648.

Autor:

2005
A. RIVERA MARTÍNEZ,
J. FERNÁNDEZ PAZ e
J. L. ANDRÉS ARES

XXXII Seminario de Técnicos y Especialistas en
Horticultura. La Rioja, 2002. pp. 251-253.

Autor:

2005
A. RIVERA e
J. L. ANDRÉS

XXXI Seminario de Técnicos y Especialistas en
Horticultura. Almagro (Ciudad Real), pp. 253-258.

Autor:

2005
R. SUÁREZ,
J. PIÑEIRO e
J. VALLADARES

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente e conservación del medio natural. (Volume II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Gijón (Asturias), 28 de maio ao 3 de xuño, 2005, pp.657-664.

Autor:

2005
A. MARTÍNEZ,
N. PEDROL e
J. PIÑEIRO

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural. (Volume II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 3 de xuño, 2005. pp.673-679.

Autor:

2005
G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ,
C. RESCH,
P. CASTRO,
J. VALLADARES,
M. CARDELLE e
B. FERNÁNDEZ-LORENZO.

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp. 121-127.

Author:

2005
J. F. CASTRO INSUA

Xornada Técnica sobre recogida, almacenamiento y utilización de purines en zonas húmedas, celebrada o día 25 de maio de 2004 en Villaviciosa, Asturias, e publicada en 2005, pp. 69-94.

Author:

2005
I. SÁNCHEZ.,
J. A. CARBALLO,
N. PÉREZ SEIJAS,
T. MORENO e
L. MONSERRAT

ITEA (2005), Vol. Extra N.º 26 (XI Jornadas sobre producción animal, 11 e 12 de maio, 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 834-836.

Autor:

2005
G. FLORES,
A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ,
C. RESCH,
P. CASTRO,
B. FERNÁNDEZ-LORENZO,
M. CARDELLE e
J. VALLADARES.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño 2005, pp. 129-135.

Author:

2005
J. A. CARBALLO e
J. LENDOIRO

ITEA (2005), Vol. Extra N.º 26 (XI Jornadas sobre producción animal, 11 e 12 de maio, 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 712-714.

Efecto del tipo de músculo sobre los parámetros de calidad de la carne de terneros de raza Rubia Gallega

Ano: 2005
Autor: C. PORTELA,
T. MORENO,
N. PÉREZ e
L. MONSERRAT

ITEA (2005), vol. extra, n.º 26 (XI Jornadas sobre producción animal), 11 e 12 de maio, 2005, Zaragoza), tomo II, pp. 849-851.

Pimientos autóctonos de Galicia: caracterización morfológica y tolerancia frente a *Phytophthora capsici*

Ano: 2005
Autor: J. M. RODRÍGUEZ BAO,
A. RIVERA MARTÍNEZ,
J. L. ANDRÉS ARES e
J. FERNÁNDEZ PAZ.

XXXIII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, pp.289-295.

Efecto del tipo de cosechadora sobre la calidad fermentativa del ensilaje de hierba en una muestra de explotaciones lecheras de Galicia

Ano: 2005
Autor: A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ,
G. FLORES,
C. RESCH,
P. CASTRO,
B. FERNÁNDEZ-LORENZO,
M. CARDELLE e
J. VALLADARES.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp. 137-143.

Efecto del manejo de praderas dentro de una explotación de ganado vacuno en la evolución de nutrientes en suelo durante el periodo de drenaje

Ano: 2005
Autor: D. BÁEZ,
J. CASTRO,
J. LÓPEZ e
R. NOVOA

VII Jornadas de Investigación en la Zona no Saturada del Suelo, pp. 57-62

Validación de un sistema de apoyo de decisión en pastoreo (Grazemore) para la producción eficiente de leche en Galicia

Ano: 2005
Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,
O. P. VÁZQUEZ YÁÑEZ e
J. LÓPEZ DÍAZ.

"Validación de un sistema de apoyo de decisión en pastoreo (grazemore) para la producción eficiente de leche en Galicia" Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volume I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de maio ao 30 de xuño, 2005, pp. 199-206.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS EN REVISTAS INTERNACIONAIS

Effect of seeding rates of oats (*Avena sativa* L.), wheat (*Triticum aestivum* L.) and common vetch (*Vicia sativa* L.) on the yield, botanic composition and nutritive value of the mixture.

Ano: 2000
Autor: M. P. CASTRO,
F. SAL e
J. PIÑEIRO

Options Mediterraneennes. Cahiers, n.º45, pp. 207-211.

PUBLICACIONES EN REVISTAS DE DIVULGACIÓN

Complemento con ensilado de alfalfa o trébol violeta

Ano: 2000
Autor: J. ZEA SALGUEIRO

Mundo Ganadero, n.º 128, pp. 34-38.

PUBLICACIÓN CIENTÍFICAS EN REVISTAS INTERNACIONAIS

Breeding Potential of European Flint and U.S. Corn Belt Dent Maize Populations for Forage Use

Ano: 2000
Autor: J. MORENO-GONZÁLEZ,
I. MARTÍNEZ,
I. BRICHETTE,
A. LÓPEZ e
P. CASTRO
Crop Science, vol. 40, n.º 6, pp. 1588-1595

Sward quality affected by different grazing pressures on dairy systems

Ano: 2000
Autor: M^a R. MOSQUERA LOSADA,
A. GONZÁLEZ RODRIGUEZ ,e
A. RIGUEIRO RODRIGUEZ
Journal of Range Management. vol. 53 (6), pp. 603-610

Agromorphological and grain quality characterisations of northern Spanish wheats under low-nitrogen conditions

Ano: 2000
Autor: J. A. OLIVEIRA,
F. MEZQUITA,
T. TEIJEIRO,
C. GÓMEZ-IBARLUCEA e
J. PIÑEIRO.
Agronomie, vol. 20 (2000), pp. 683-689

Effect of the sex and the energetic supplementation in isoproteics ration of maize silage for growth and fattenig of Galician blond Cattle, I. Performance and carcass characteristics

Ano: 2001
Autor: J. ZEA,
J. A. CARBALLO e
M^a D. DÍAZ.
Revista portuguesa de Zootecnia, ano VIII. n.º 1, pp. 87-97

Effect of the sex and of the energetic supplementation in isoproteics rations using maize silage for the growth and fattening of Galician blond Cattle II. Characteristics and quality of meat

Ano: 2001
Autor: J. A. CARBALLO,
J. ZEA,
M^a D. DÍAZ e
M^a C. CARRO.
Revista protuguesa de Zootecnia. Ano VIII, n.º 1, pp. 99-107

Variability of european maize landraces for forage digestibility using near infrared reflectance spectroscopy (NIRS)

Ano: 2001
Autor: I. BRICHETTE MIEG,
J. MORENO GONZÁLEZ e
A. LÓPEZ
Maydica, vol. 46(4), pp. 245-252

Evaluation of B-cyclodextrin against natural infections of cryptosporidiosis in calves

Ano: 2001
Autor: J. A. CASTRO HERMIDA,
Y. GONZÁLEZ LOSADA,
F. FREIRE SANTOS,
M. MEZO MENÉNDEZ e
ELVIRA ARES MAZÁS.
Veterinary parasitology, vol. 101 (2), pp.85-89

Tratamiento con B-ciclodextrina de la cryptosporidiosis experimental ovina

Ano: 2001
Autor: J. A. CASTRO HERMIDA,
E. A. GONZÁLEZ LOSADA,
M. MEZO MENÉNDEZ,
M. GONZÁLEZ WARLETA e
E. ARES MAZÁS
Acta Parasitológica Portuguesa, vol. 8, n.º 2, p. 347

Estudio prospectivo de la cryptosporidiosis en una cohorte de terneros

Ano: 2001
Autor: J. A. CASTRO HERMIDA,
E. A. GONZÁLEZ LOSADA,
M. MEZO MENÉNDEZ,
A. RUANO RAVIÑA e
E. ARES MAZÁS
Acta Parasitológica Portuguesa, vol. 8, n.º 2, p. 173.

Aplicabilidad de un ELISA- captura basado en el empleo del anticuerpo monoclonal MM3 para el serodiagnóstico de la *Fasciolis bovin*

Ano: 2005
Autor: M. GONZÁLEZ-WARLETA,
M. MEZO,
C. CARRO
J. A. CASTRO-HERMIDA e
M. F. UBEIRA
Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol.12, n.º 1-2, p.187.

Análisis preliminar de la variación alozímica detectada en infropoblaciones gallegas de *Fasciola hepatica*

Ano: 2005
Autor: R. VILAS, S. VAZQUEZ-PRIETO, M.
MEZO, F. M. UBEIRA e E. PANIAGUA
Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, vol. 12, n.º 1-2, p. 375.

Un caso inusual de Fasciolosis humana en Galicia (NW de España)

Ano: 2005
Autor: J. LLOVO-TABOADA,
L. RODRÍGUEZ-OTERO,
S. CORTIZO-VIDAL,
J. SOLAR;
I. VIDAL-FERNÁNDEZ,
M. MEZO e
F. M. UBEIRA

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, vol. 12, n.º 1-2, p. 217.

Kinetics of Antibody-Based antigen detection in serum and faeces of sheep experimentally infected with *Fasciola hepatica*.

Ano: 2000
Autor: B. E. DUMÉNIGO,
A. M. ESPINO,
C. M. FINLAY e
M. MEZO

Veterinary Parasitology, 2000, Vol. 89, pp. 153-161

Efficacy of B-Cyclodextrin Against Experimental Cryptosporidiosis in Neonatal Lambs.

Ano: 2002
Autor: J. A. CASTRO-HERMIDA,
E. GONZÁLEZ-LOSADA,
F. FREIRE-SANTOS,
M. GONZÁLEZ-WALERTA,
M. MEZO-MENÉNDEZ e
E. ARES-MAZÁS.

The Journal of Parasitology, vol. 88, n.º 1 (2002), pp. 185-187

A study of cryptosporidiosis in a cohort of neonatal calves.

Ano: 2002
Autor: J. A. CASTRO-HERMIDA,
Y. A. GONZÁLEZ-LOSADA,
M. MEZO-MENÉNDEZ e
ELVIRA ARES-MAZÁS.

Veterinary Parasitology, n.º 106 (2002), pp. 11-17.

Phytophthora Nicotianae Pathogenic to Pepper in Northwest Spain

Ano: 2003
Autor: J. L. ANDRÉS,
A. RIVERA e
J. FERNÁNDEZ

Journal of Plant Pathology (2003), vol. 85(2), pp. 91-98

Optimized Serodiagnosis of Sheep Fascioliasis by Fast-D Protein Liquid Chromatography Fractionation of *Fasciola Hepatica* Excretory- Secretory Antigens

Ano: 2003
Autor: M. MEZO,
M. GONZÁLEZ-
WARLETA e
F. M. UBEIRA

Journal Parasitology, vol. 89 (4), 2003, pp. 843-949

Fertilization with nitrogen and potassium on pastures in temperate areas

Ano: 2004
Autor: M^a. R. MOSQUERA-LOSADA,
A. GONZÁLEZ-RODRIGUEZ e
A. RIGUEIRO RODRIGUEZ

Journal of Range Management, Volume 57 (3), maio, 2004, pp. 280-290

Genetic and statistical models for estimating genetic parameters of maize seedling resistance to *Fusarium* graminearum Schwabe root rot

Ano: 2004
Autor: J. MORENO-GONZÁLEZ,
J. L. ANDRÉS ARES,
R. ALONSO FERRO e
L. CAMPO RAMÍREZ

*Euphytica, International Journal of Plant
Breeding*, vol. 137, n.º 1, pp. 55-61.

Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed

Ano: 2004
Autor: A. VARELA,
B. OLLETE,
T. MORENO,
C. PORTELA,
L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO e
L. SÁNCHEZ

Meat science, n.º 67 (2004) pp. 515-522

Characterization of local pepper lines from northwest Spain

Ano: 2004
Autor: A. RIVERA MARTINEZ,
L. TERRÉN POVES,
J. M. RODRIGUEZ BAO,
J. L. ANDRÉS ARES e
J. FERNÁNDEZ PAZ

Capsicum & Eggplant Newsletter. n.º 23, 2004, pp. 25-28.

Peroxidases and the metabolism of capsaicin in *Capsicum annum* L.

Ano: 2004
Autor: J. DÍAZ,
F. POMAR e
A. BERNAL &
FUENCISLA MERINO

Phytochemistry Reviews, 3, 2004, pp. 141-157

Changes in stem lignins (monomer composition and crosslinking) and peroxidase are related with the maintenance of leaf photosynthetic integrity during *Verticillium* wilt in *Capsicum annum*

Ano: 2004
Autor: F. POMAR, M. NOVO, M^a A.
BERNAL, FUENCISLA MERINO
e A. ROS BARCELÓ

New Phytologist (2004) 163, pp. 111-123

First Isolation of Neospora caninum From an Aborted Bovine Fetus in Spain

Ano: 2004
 Autor: N. CANADA,
 C. S. MEIRELES,
 M. MEZO,
 M. GONZÁLEZ-WARLETA,
 J. M. CORREIRA DA COSTA,
 C. SREEKUMAR,
 D. E. HILL,
 K. B. MISKA e
 J. P. DUBEY

Journal Parasitology, vol. 90, n.º 4, 2004, pp. 863-864

An ultrasensitive capture Elisa for detection of Fasciola hepatica coproantigens in sheep and cattle using a new moonoclonal antibody (MM3).

Ano: 2004
 Autor: M. MEZO,
 M. GONZÁLEZ-WARLETA,
 C. CARRO e
 F. M. UBEIRA

Journal Parasitology, vol. 90, n.º 4, 2004, pp. 845-852

Genotype X Environment Interacion in multi-environment Trials using shrinkage factors for ammi models

Ano: 2004
 Autor: J. MORENO GONZÁLEZ,
 J. CROSSA e
 P. L. CORNELIUS

Euphytica, n.º 137, 2004, pp. 119-127

Influence of ageing time on the quality of yearling calf meat under vacuum

Ano: 2005
 Autor: B. OLIETE,
 T. MORENO,
 J. A. CARBALLO,
 A. VARELA,
 L. MONSERRAT e
 L. SÁNCHEZ

European Food research and Technology, (2005)
 Vol. 220, n.º 5-6, pp. 489-493

Prevalencia de cryptosporidium spp. e giardia duodenalis en el ganado bovino lechero en Galicia. Estudio preliminar*.

Ano: 2005
 Autor: J. A. CASTRO-HERMIDA,
 C. CARRO-CORRAL,
 I. RODRÍGUEZ-PICALLO,
 M. GONZÁLEZ-WARLETA e
 M. MEZO

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, vol.12, n.º 1-2, p. 345

Prevalencia de Cryptosporidium parvum e Giardia duodenalis en el ganado ovino y caprino en Galicia. Estudio preliminar

Ano: 2005
 Autor: J. A. CASTRO-HERMIDA,
 C. CARRO-CORRAL,
 I. RODRÍGUEZ-PICALLO,
 M. GONZÁLEZ WARLETA e
 M. MEZO

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, vol. 12, n.º 1-2, p. 343

Utilidad de los antígenos reconocidos por el anticuerpo monoclonal MM3 para el serodiagnóstico de la Fasciolosis ovina

Ano: 2005
 Autor: M. MEZO,
 M. GONZÁLEZ-WARLETA,
 J. CORTIZO,
 J. A. CASTRO-HERMIDA e
 M. F. UBEIRA

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, vol. 12, n.º 1-2, p. 219

Estabilidad del antígeno reconocido por el AcM MM3 empleado en el diagnóstico de la Fasciolosis ovina y bovina

Ano: 2005
 Autor: M. MEZO,
 M. GONZÁLEZ-WARLETA,
 J. A. CASTRO-HERMIDA,
 E. PANIAGUA e
 F. M. UBEIRA

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, vol. 12, n.º 1-2, p. 203

Determination of chloroacetanilides, triazines and ureas and some of their metabolites in agricultural soils by pressurised fluid extration, GC/MS/MS and LC-APCI/MS

Ano: 2005
 Autor: T. DAGNAC,
 R. JEANNOT,
 C. MOUVET e
 N. BARAN

Journal of Chromatography, 2005, n.º 1067, pp. 225-233

PUBLICACIÓNS CIENTÍFICAS EN REVISTAS NACIONAIS

Calidad de la carne de la raza Rubia Gallega

Ano: 2000
Autor: L. SÁNCHEZ GARCÍA,
L. MONSERRAT BERMEJO e
J. A. CARBALLO SANTOLALLA

Bovis, n.º 92, pp. 65-73

As exploracións leiteiras galegas e as súas perspectivas

Ano: 2000
Autor: G. FLORES CALVETE,
E. ESTEVEZ FEIJOO,
O. VAZQUEZ YAÑEZ,
E. LOPEZ IGLESIAS,
C. LOPEZ GARRIDO,
J. AMOR FERNANDEZ e
M. L. MOSQUERA

Análise Empresarial, n.º 30, pp.65-80

A assignaçom de quantidades adicionais de quota

Ano: 2000
Autor: C. LOPEZ GARRIDO,
E. ESTEVEZ FEIJOO e
G. FLORES CALVETE

Análise Empresarial, n.º 30, pp. 58-64

Producción intensiva de carne con raza rubia gallega

Ano: 2000
Autor: L. SANCHEZ GARCIA e
L. MONSERRAT BERMEJO

Bovis, n.º 92, pp. 35-44

Resultados económicos en explotaciones lecheras gallegas

Ano: 2000
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO,
G. FLORES CALVETE,
F. BARBEYTO NISTAL e
M. L. MOSQUERA

Pastos, vol. XXVIII (2), pp. 249-274

Sistemas de produción de carne en pastoreo con Rubia Gallega

Ano: 2000
Autor: L. MONSERRAT BERMEJO,
L. SÁNCHEZ GARCÍA

Bovis, n.º92, pp. 23-34

Determinación de la variabilidad de 395 ecotipos de maíz forrajero para la digestibilidad de la materia orgánica mediante NIRS

Ano: 2000
Autor: I. BRICHETTE MIEG,
P. CASTRO,
A. LÓPEZ e
J. MORENO GONZÁLEZ

I Seminario de Mejora Genética Vegetal. *Actas de Mejora Genética Vegetal*, pp. 55-57

Recursos fitogenéticos de raigrás inglés europeos: valor agronómico en condiciones de bajo mantenimiento

Ano: 2000
Autor: J. A. OLIVEIRA e
A. GONZALEZ.

Investigación Agraria. Producción e Protección Vegetales. vol. 15 (1-2), pp. 67-78

Comportamiento de la raza Rubia Gallega en el cruzamiento industrias

Ano: 2000
Autor: A. DIOS MORENO,
A. VARELA GARCÍA,
L. MONSERRAT BEMEJO e
L. SÁNCHEZ GARCÍA

Bovis, n.º 92, pp. 45-53

Calidad de la canal de ternero Rubio Gallego

Ano: 2000
Autor: J. A. CARBALLO SANTOLALLA,
L. MONSERRAT BERMEJO e
L. SÁNCHEZ GARCÍA

Bovis, n.º 92, pp. 55-63

Flexibilidade laboral: Posibilidades e límites

Ano: 2001
Autor: A. RIVAS ÁLVAREZ.

Análise Empresarial, n.º 31, pp. 57-63

A Encefalopatía Espongiforme Bovina como escusa

Ano: 2001
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO

Análise Empresarial, n.º 31, pp. 15-29

Terneros de clase suprema acogibles a la IGP "Ternera Gallega": efecto del tiempo de maduración sobre el color de la carne

Ano: 2001
Autor: J. A. CARBALLO,
A. VARELA,
B. OLIETE,
L. MONSERRAT e
L. SÁNCHEZ

ITEA. Vol.Extra, n.º 22-Tomo II (2001). IX Xornadas sobre *Producción Animal*, pp. 556-558

Variación genética y patogénica de *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* en España.

Ano: 2001
Autor: J. L. ANDRÉS,
M. J. VICENTE,
J. L. CENIS,
J. COLLAR,
J. TELLO e
D. CIFUENTES

Plagas. Boletín de Sanidad Vegetal, vol. 27, n.º 2-2001-2º trimestre

Producción de terneros de raza
Rubia Gallega sacrificados
sin destetar: efecto de la
extensificación del manejo sobre
el color de la carne e la grasa

Ano: 2001
Autor: L. MONSERRAT,
L. SÁNCHEZ,
A. VARELA,
J. A. CARBALLO e
B. OLIETE

ITEA. V. Extra, n.º 22-Tomo II (2001). IX Xornadas
sobre Producción Animal, pp. 559-561

Efecto de la extensificación del
manejo sobre la dureza, jugosidad
y composición química de la
carne de terneros de Raza Rubia
Gallega sacrificados sin destetar

Ano: 2001
Autor: A. VARELA,
B. OLIETE,
L. MONSERRAT,
J. A. CARBALLO e
L. SÁNCHEZ

ITEA. V.Extra, n.º 22-Tomo II (2001). IX Xornadas
sobre Producción Animal, pp. 562-564.

Variación mensual de la
digestibilidad y del contenido
en fibra de una pradera y de
sus especies componentes

Ano: 2001
Autor: J. PIÑEIRO ANDIÓN,
N. DÍAZ DÍAZ e
Mª D.DÍAZ DÍAZ

Pastos, XXIX (2), pp. 189-200.

Comparación de
procedimientos para elaborar
colecciones nucleares en
poblaciones españolas de
raigrás inglés e italiano

Ano: 2001
Autor: J. ENRIQUE LÓPEZ e
J. ALBERTO OLIVEIRA

Pastos, XXX, V.1, pp. 71-102

Evaluación de métodos de
laboratorio para la predicción
de la digestibilidad *in vivo* de la
materia orgánica de ensilajes de
hierba y planta entera de maíz

Ano: 2005
Autor: G. FLORES CALVETE,
A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ,
J. CASTRO GONZÁLEZ,
P. CASTRO GARCÍA,
M. CARDELLE CAMPOS,
B. FERNÁNDEZ LORENZO e
J. VALLADARES ALONSO

Pastos, Vol. XXXIII (1), pp. 5-99.

Estudio de la interacción
Phytophthora capsici -
Capsicum anuum en Galicia

Ano: 2002
Autor: A. RIVERA MARTÍNEZ,
J. FERNÁNDEZ PAZ,
J. L. ANDRÉS ARES,
J. COLLAR URQUIJO,
L. TERRÉN POVES e
J. M. RODRIGUEZ BAO

Phytoma España, n.º 135 xaneiro 2002, pp. 212-214

O custo de produçáo do leite
das exploraçóes galegas
no quadro europeu

Ano: 2002
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO,
FERNANDO BARBEYTO NISTAL e
ARDNT REIL

Análise empresarial. Revista Galega de Economía
y Ciencias Sociais, n.º 32, pp. 43-52

Contenido en alcaloides en
semillas de poblaciones naturales
de raigrás inglés del norte de
España infectadas con los hongos
endofitos *Neotyphodium*

Ano: 2002
Autor: J. A. OLIVEIRA;
G. E. ROTTINGHAUS;
C. PREGO;
E. GONZÁLEZ.

Investigación Agraria. Producción y Protección
Vegetales, vol. 17, n.º 2 (2002), pp. 247-256

A competitividade das
exploraçóes galegas na
produçáo de leite. Umha
perspectiva mundial

Ano: 2003
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e
F. BARBEYTO NISTAL

Análise. Revista de Economía y Ciencias Sociais, n.º 33, pp. 57-66

Concentraçom Parcelária e
Estrutura das Exploraçoms
Leiteiras de Galiza

Ano: 2003
Autor: G. FLORES CALVETE,
C. LÓPEZ GARRIDO,
U. BECEIRO RODRÍGUEZ e
A. RIBAS ÁLVAREZ

Cadernos de Área de Ciencias Agrarias. Seminario de
Estudos Galegos, A Coruña, 2003, vol. 16, pp. 83-118.

La competitividad de las
explotaciones gallegas de
vacuno de leche en el marco
europeo, según el análisis de
EDF (European Dairy Farmers)

Ano: 2003
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO,
F. BARBEYTO NISTAL e
A. REIL

Pastos, XXXI (2), pp. 251-266.

**Valor nutritivo del ensilaje de
hierba en las explotaciones
ganaderas de Galicia**

Ano: 2003
 Autor: G. FLORES CALVETE,
 J. AMOR FERNÁNDEZ,
 C. RESCH ZAFRA e
 A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ

Pastos, XXX(2), pp. 149-191

**Caracterización de las canales
de los añejos acogibles a
la IGP Terenera Gallega:
efecto de la conformación**

Ano: 2003
 Autor: J. A. CARBALLO,
 B. OLIETE,
 T. MORENO,
 A. VARELA,
 L. MONSERRAT e
 L. SÁNCHEZ

ITEA, Vol. Extra n.º 24. Tomo I, pp. 16-18

**Calidad de la carne de
machos enteros y castrados
de raza Rubia Gallega
sacrificados con 24 meses**

Ano: 2004
 Autor: A. VARELA,
 B. OLIETE,
 T. MORENO,
 C. PORTELA,
 J. A. CARBALLO,
 L. SÁNCHEZ e
 L. MONSERRAT.

Archivos de Zootecnia, vol. 52, n.º 199, pp.347-358.

**Short communication. Fusarium
graminearum Schwabe,
a maize root and stalk rot
pathogen isolated from lodged
plants in northwest Spain**

Ano: 2004
 Autor: J. L. ANDRÉS ARES,
 R. C. ALONSO FERRO,
 L. CAMPO RAMÍREZ e
 J. MORENO GONZÁLEZ

Spanish Journal of Agricultural Research.
 Vol. 2, n.º 2, 2004, pp. 249-252

**Do geral ao concreto na
comparaç o de resultado das
explota  es leiteiras europeias**

Ano: 2004
 Autor: C. LÓPEZ GARRIDO,
 F. BARBEYO NISTAL,
 A. SEGUI PARPAL,
 B. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ-ARANGO
 e ARDNT REIL

Análise empresarial, n.º 34, 2004, pp. 69-80

**Categorización de las canales de
ternero producidas en Galicia**

Ano: 2004
 Autor: J. A. CARBALLO, B. OLIETE,
 T. MORENO, L. SÁNCHEZ
 e L. MONSERRAT

Archivos de Zootecnia, vol. 53, n.º 202, pp. 119-128 (2004)

**Short communication. Effects of
endophyte infection on dry matter
yield, persistence and nutritive
value of perennial ryegrass in
Galicia (north-west Spain)**

Ano: 2004
 Autor: J. A. OLIVEIR,
 E. GONZÁLEZ,
 P. CASTRO e
 L. COSTAL

Spanish Journal of Agricultural Research,
 (2004), vol. 2, n  4, pp. 558-563.

**Evaluation of local onion lines
from northwest Spain**

Ano: 2005
 Autor: A. RIVERA MARTÍNEZ,
 J. FERNÁNDEZ PAZ e
 J. L. ANDRÉS ARES.

Spanish Journal of Agricultural Research (2005), Vol. 3 (1), pp. 90-97.

**Estudio de la curva de von
Bertalanffy para novillos
de la raza Rubia Gallega
criados en pastoreo**

Ano: 2005
 Autor: J. M. FERREIRO,
 J. GANDOY,
 L-MONTSERRAT,
 J. A. CARBALLO,
 L. SÁNCHEZ e
 A. IGLESIAS

Buiatr  a Española (Publicación da Asociación de Veterinarios Españois
 Especialistas en Buiatr  a), 2005, Vol. 10(1), pp. 255-260

**Calidad de la canal de novillos
Rubia Gallega x Nelore**

Ano: 2005
 Autor: L. SÁNCHEZ,
 J. A. CARBALLO, J.A.
 PÉREZ SEIJAS,
 D. N. OUTEIRO,
 T. MORENO,
 A. IGLESIAS e
 I. MONSERRAT.

Buiatr  a Española (Publicación da Asociación de Veterinarios Españois
 Especialistas en Buiatr  a), 2005, Vol.10 (1), pp. 199-203.

**Las medidas objetivas en la
clasificación de las canales de
terneros de raza Rubia Gallega**

Ano: 2005
 Autor: J. A. CARBALLO;
 B. OLIETE e
 T.MORENO

Buiatr  a Española (Publicación da Asociación de Veterinarios
 Españois Especialistas en Buiatr  a), 2005, Vo.10 (1), pp. 135-141

**A evolu  o dos resultados
económicos das explora  es
leiteiras galegas 1996-2003**

Ano: 2005
 Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e
 F. BARBEYO NISTAL

Análise empresarial (Revista Galega de Economía
 e Ciencias Sociais), n.º 35, pp. 69-78

Short communication. Telluric pathogens isolated from blighted pepper (*Capsicum annuum* L.) plants in northwestern Spain

Ano: 2005
Autor: J. L. ANDRÉS ARES,
A. RIVERA MARTÍNEZ,
F. POMAR BARBEITO e
J. FERNÁNDEZ PAZ

Spanish Journal of Agricultural Research (2005) 3 (3), pp. 326-330

Resistance of pepper germplasm to *Phytophthora capsici* isolates collected in northwest Spain

Ano: 2005
Autor: J. L. ANDRÉS ARES,
A. RIVERA MARTÍNEZ e
J. FERNÁNDEZ PAZ

Spanish Journal of Agricultural Research,
vol. 3, N.º 4 (2005), pp. 429-436.

PUBLICACIÓNS EN
REVISTAS DE DIVULGACIÓN

Calidad de la canal de las vacas de la raza Rubia Gallega

Ano: 2000
Autor: J. A. CARBALLO

El Boletín de Acruga. Ano 4, nº8

Efecto del sistema de siembra y del riego sobre el maíz forrajero

Ano: 2000
Autor: F. X. LÓPEZ CEDRÓN,
J. PIÑEIRO,
B. RUIZ NOGUEIRA e
F. SAU

Agricultura, n.º 814, pp. 364-366

El redescubrimiento del trébol blanco en Europa

Ano: 2000
Autor: J. PIÑEIRO,
F. BARBEYTO,
J. CASTRO e
N. DÍAZ

Agricultura, n.º 81, pp. 296-300

Los problemas de la asociación veza-avena

Ano: 2000
Autor: Mª P. CASTRO,
J. PIÑEIRO e
F. SAU

Agricultura, n.º 814, pp. 302-305

Caracterización de ecotipos gallegos de cebolla

Ano: 2000
Autor: A. RIVERA MARTÍNEZ

Agricultura, n.º 813, pp. 300

Escarda química en el cultivo de cebolla

Ano: 2000
Autor: A. RIVERA MARTINEZ

Agricultura, n.º 813, pp. 206

Avaliación de variedades comerciais de millo forraxeiro en Galicia

Ano: 2000
Autor: R. SUÁREZ,
J. CONCHEIRO,
S. MARTINEZ,
J. PIÑEIRO e
J. SOUTO

Afriga, millo 2000, pp. 1-8

Comportamiento de los terneros en pastoreo rotacional en avance con suplementación de concentrados

Ano: 2000
Autor: L. MONSERRAT BERMEJO

Feagas, n.º 17, pp. 37-41

El pasto y la alimentación del ternero de carne

Ano: 2000
Autor: J. ZEA e
Mª D. DÍAZ

Mundo Ganadero, n.º 118, pp. 24-26

Ensilado y alimentación del ternero de carne

Ano: 2000
Autor: J. ZEA e
Mª D. DÍAZ

Mundo Ganadero, n.º 122, pp. 58-60

Una visión de la investigación sobre producción y mejora genética del ganado vacuno de leche en Nueva Zelandia

Ano: 2000
Autor: J. MORENO GONZÁLEZ e
L. F. DE LA CRUZ PALOMINO

Boletín Informativo de la Consellería de Agricultura, n.º 1

Agronomía del trigo en Galicia

Ano: 2000
Autor: J. A. OLIVEIRA PRENDES,
F. SAU e
J. LÓPEZ CEDRÓN

Agricultura-Revista Agropecuaria, n.º 813, pp. 192-194

Viabilidad del trébol blanco en las explotaciones ganaderas europeas

Ano: 2001
Autor: J. PIÑEIRO,
F. BARBEYTO,
J. CASTRO e
N. DÍAZ.

Vida Rural, nº 130, xuño, 2001, pp. 22-27

O pastoreo en Galicia

Ano: 2001
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ e
 O. VÁZQUEZ YÁÑEZ.
 Cooperación Galega, nº 53.
Cuadernillo de Divulgación Técnica, pp. 2-15

Poas, agrostis y festucas finas

Ano: 2001
 Autor: J. A. OLIVEIRA,
 M. MAYOR e
 E. GONZÁLEZ
Agricultura. Revista Agropecuaria, maio, 2001, nº 828, pp. 432-436.

Raigrás Italiano

Ano: 2001
 Autor: J. PIÑEIRO ANDIÓN,
 N. DÍAZ DÍAZ e
 M. PÉREZ FERNÁNDEZ.
Agricultura. Revista Agropecuaria, maio, 2001, nº 828, pp. 437-443

**Cultivares autóctonos
de manzana**

Ano: 2001
 Autor: S. PEREIRA LORENZO,
 A. Mª RAMOS CABRER,
 J. ASCASIBAR ERRASTI e
 J. PIÑEIRO ANDIÓN.
Agricultura. Revista Agropecuaria, maio, 2001, nº 828, pp. 444-446.

**Clasificación de las canales
de vacas nodrizas**

Ano: 2001
 Autor: J. A. CARBALLO
El Boletín de ACRUGA, marzo, 2001, nº 12, pp. 10-13

**Estudio del comportamiento
de vacas nodrizas y terneros
de la raza rubia gallega en
pastoreo de avance**

Ano: 2001
 Autor: A. LÓPEZ SÁNCHEZ,
 A. IGLESIAS,
 L. MONTSERRAT,
 J. A. CARBALLO e
 L. SÁNCHEZ.
*Feagas. Federación española de asociaciones de ganado
selecto*, nº 19, xaneiro-xuño, 2001, pp. 73-75

**Evaluación de variedades de
maíz forrajero en Galicia**

Ano: 2001
 Autor: R. SUÁREZ,
 J. CONCHEIRO,
 S. MARTÍNEZ,
 J. M. GOMEZ,
 J. PIÑEIRO e
 J. SOUTO
Agricultura. Revista agropecuaria,
 setembro, 2001, nº 831, pp. 656-659.

EDF, análise 2000

Ano: 2001
 Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e
 F. BARBEYTO NISTAL.
 Cooperación Galega. nº 55. Cuadernillo de Divulgación Técnica, pp. 2-15

**El coste de producción de la
leche en diferentes CCAA**

Ano: 2001
 Autor: C. LÓPEZ GARRIDO
Mundo Ganadero, outubro, 2001, nº 137, pp. 48-53

O club dos 4.500.

Ano: 2001
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.
Coperación Galega, nº 55, pp. 18-25

**El lado oscuro del nuevo
test "in vivo"**

Ano: 2001
 Autor: J. E. REY FERNÁNDEZ
Nuestra Cabaña, nº 304, pp. 31.

**Protección de la proteína de
ensilados de leguminosas**

Ano: 2001
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Mundo Ganadero, nº 134, pp. 48-52

**Utilización de ensilados de
alfalfa y trébol violeta**

Ano: 2001
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Mundo Ganadero, nº 131, pp. 40-42

**Colección de raigrases del
Centro de Investigaciones
Agrarias de Mabegondo**

Ano: 2001
 Autor: J. E. LÓPEZ e J. A. OLIVEIRA
Xóvenes Agricultores, nº 198, pp. 75-80.

**Os ciclos de nutrientes en
explotacions de leite galegas y
a situación medioambiental**

Ano: 2001
 Autor: J. CASTRO INSUA
Cooperación Galega, nº 52. Cuadernillo de divulgación técnica.

Raza Celta

Ano: 2001
 Autor: L. SANCHEZ, C. DE JESUS e
 L. MONSERRAT
Porci. Aula veterinaria, nº 61 (xaneiro 2001), pp. 57-65.

**Efecto dos fungos endofitos na
producción de materia seca e o
valor nutritivo do raigrás inglés.**

Ano: 2001
 Autor: J. A. OLIVEIRA PRENDES,
 P. CASTRO GARCIA,
 J. COLLAR URQUIJO e
 E. GONZÁLEZ ARRÁEZ
AFRIGA, nº 34 (abril, 2001), pp. 41-44.

**Germoplasma de gramíneas
pratenses. Colecciones del
Centro de Investigaciones
Agrarias de Mabegondo**

Ano: 2002
 Autor: J. E. LÓPEZ DÍAZ e
 J. A. OLIVEIRA PRENDES
Agricultura. Revista agropecuaria, nº 837 (marzo, 2002), pp. 224-227.

Manexo do cultivo de millo para ensilar

Ano: 2005
Autor: G. FLORES CALVETE, A. GONZÁLEZ ARRÁEZ, B. FERÁNDEZ-LORENZO e J. VALLADARES ALONSO.

Afriga, nº 58, pp. 22-24

Valor alimenticio del ensilado

Ano: 2005
Autor: J. ZEA SALGUEIRO

Ganadería, ano V, nº 32, pp. 64-68

Nuevas tendencias de producción de carne de bovino con vacas nodrizas

Ano: 2002
Autor: L. MONSERRAT BERMEJO e L. SÁNCHEZ GARCÍA.

Feagas. Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto, nº 21, pp. 70-78.

Estratexia para un manexo sostíble da fertilización das terras en Galicia: A reciclaxe do xurro como abono

Ano: 2002
Autor: J. CASTRO INSUA

Cooperación Galega, nº 60 (2002). Cadernillo de Divulgación Técnica.

Competitividad en la producción de leche de vacuno en el mundo

Ano: 2002
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO e F. BARBEYTO NISTAL.

Mundo Ganadero, nº 149, pp. 52-58.

Mejora de las relaciones hombre-animal mediante el manejo ao desteta en la Rubia Gallega

Ano: 2002
Autor: C. PORTELA, L. LÓPEZ, L. MONSERRAT VARELA e L. SANCHEZ

Feagas. Federación Española de asociaciones de ganado selecto, nº 20, pp. 89-95

Guía práctica para a sementeira en superficie de trevo branco en pradeiras establecidas

Ano: 2002
Autor: J. PIÑEIRO ANDION

Cooperación Galega, nº 61. Cadernillo de divulgación técnica, pp. 1-15

Explotación de vacuno de carne en la España húmeda

Ano: 2002
Autor: J. ZEA SALGUEIRO

Mundo Ganadero. Suplemento vacuno de carne, xuño, 2002, nº 145, pp. 12-17

Estudio del coste de producción de leche de vacuno en Europa

Ano: 2002
Autor: C. LÓPEZ GARRIDO, FERNANDO BARBEITO NISTAL e ARDNT REIL

Mundo Ganadero. Suplemento vacuno de leche, marzo, 2002, nº 142, pp. 2-7

Efecto día e estación del ano en la actividad de pastoreo de terneros de la raza Rubia Gallega.

Ano: 2002
Autor: A. IGLESIAS, A. LÓPEZ SÁNCHEZ, L. MONSERRAT e J. A. CARBALLO

El Arca. Boletín de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales, nº 5, volume 1, 2002, p. 25

Economía, ganadería y medio ambiente.

Ano: 2002
Autor: L. SÁNCHEZ GARCÍA, L. MONSERRAT BERMEJO e T. MORENO LÓPEZ.

Revista Galega de Economía, vol. 11, nº 2 (2002), pp. 307-322.

Utilización del bosque en los sistemas de pastoreo. Efecto del ganado sobre los árboles y maleza

Ano: 2002
Autor: T. MORENO, L. MONSERRAT, J. CARBALLO, B. OLIETE e A. VARELA

El Arca. Boletín de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales, nº 5, vol. 1 (2002), p. 13

Recuperemos a confianza nos nosos prados: presuposto forraxeiro para vacas de leite

Ano: 2002
Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Cooperación Galega, nº 59. Cadernillo de divulgación técnica.

Producción de carne con animales de tipo “Cebón” de raza Rubia Gallega.

Ano: 2002
Autor: Á. VARELA GARCÍA.

El boletín de ACRUGA Rincón Técnico, nº 18 (2002), pp. 11-14

Canal y carne de terneros alimentados con ensilados

Ano: 2003
Autor: J. ZEA SALGUEIRO.

Mundo Ganadero, nº 156, suplemento, pp. 20-23

Producción de carne de buey con la raza Rubia Gallega: efecto del acabado en pastoreo o en cebadero sobre las características de la canal y de la carne

Ano: 2003
Autor: A. VARELA, L. MONSERRAT e L. SÁNCHEZ

FEAGAS (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto), nº22, pp. 71-77

La maduración de la carne de vacuno

Ano: 2003
Autor: B. OLIETE MAYORGA

Feagas. Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto, nº 23, xaneiro/xuño 2003, pp. 63-72

**Producción de carne de
vacuno joven con ensilados**

Ano: 2003
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO.
Mundo Ganadero, nº 154, pp. 26-30

**Acabado y calidad de
terneros alimentados con
ensilados. Experiencia con
animales Rubios Gallegos**

Ano: 2003
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Mundo Ganadero, nº 159, outubro, 2003, pp.26-31.

**O silo de millo como base
para a alimentación dos
tenreiros de carne**

Ano: 2003
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Tenera Gallega, nº 2, xuño, 2003, pp. 13-16

**Acabado de xatos en
explotacións extensivas**

Ano: 2004
 Autor: L. MONTSERRAT BERMEJO
 Colaboración Técnica. *Tenera Gallega*, nº 9, 2004, pp. 16-19

Pimientos autóctonos de Galicia

Ano: 2004
 Autor: J. M. RODRIGUEZ BAO,
 L. TERRÉN POVÉS,
 A. RIVERA MARTÍNEZ,
 J. L. ANDRÉS ARES e
 J. FERNÁNDEZ PAZ
Horticultura Internacional, nº 43, 2004, pp. 34-40

**Racionalidad en el
aprovechamiento de los recursos
ganaderos propios. Sistemas
de producción y calidad**

Ano: 2004
 Autor: L. MONSERRAT,
 T. MORENO e
 L. SÁNCHEZ
*Feagas (Federación Española de Asociaciones de Ganado
 Selecto)*, nº 25, xaneiro/xuño, 2004, pp. 75-79

**Moitas cousas en común y algunhas
diferenzas. Análise comparativa entre
explotacións familiares europeas
dedicadas á produción de leite**

Ano: 2004
 Autor: M. HANDRUP,
 F. BARBEYTO NISTAL e
 C. LÓPEZ GARRIDO.
*Revista da Asociación Galega de Cooperativas Agrarias
 (AGACA). COOPERACIÓN, Caderno de Divulgación
 Técnica*, nº 70, outubro 2004, pp. 2-15

**Evaluación de variedades de
maíz forrajero en Galicia**

Ano: 2004
 Autor: R. SUÁREZ,
 J. CONCHEIRO,
 SUSANA MARTINEZ,
 J. PIÑEIRO e
 J. SOUTO.
Vida Rural, nº 192, pp. 42-46

**Máis pastoreo para a
producción de leite en Galicia**

Ano: 2004
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,
 O. VÁZQUEZ YÁÑEZ e
 J. LÓPEZ DÍAZ
 (AGACA). *Revista da Asociación Galega de Cooperativas Agrarias.
 Cooperación. (Cadernillo de divulgación técnica)*, nº 71, pp. 1-15

**Importancia del trébol en
praderas de montaña**

Ano: 2004
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Mundo Ganadero, nº 169, setembro, 2004, pp. 76-80

Ensilado de millo

Ano: 2004
 Autor: B. FERNÁNDEZ LORENZO,
 G. FLORES,
 A. GONZÁLEZ ARRÁEZ e
 J. VALLADARES
Tenera Gallega, nº 7, xullo 2004, pp. 13-16

**As explotacións de vacún
e o medio ambiente**

Ano: 2004
 Autor: J. CASTRO INSUA
Tégula. Revista do Concello de Boimorto, nº 1, 2004, pp. 8-19

Pastoreo Grazemore

Ano: 2005
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,
 J. LÓPEZ DÍAZ e
 O. VÁZQUEZ YÁÑEZ
Ganadería Sostenible. Cornixa Cantábrica, 2005, p. 67

Vacuno de carne

Ano: 2005
 Autor: J. ZEA SALGUEIRO
Ganadería Sostenible. Cornixa Cantábrica, 2005, pp. 46-47

Vacuno de leite

Ano: 2005
 Autor: F. BARBEYTO NISTAL e
 C. LÓPEZ GARRIDO
Ganadería Sostenible. Cornixa Cantábrica, 2005, pp. 22-24

Vacuno de leite

Ano: 2005
 Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
Ganadería Sostenible. Cornixa Cantábrica, 2005, pp. 12-13

-

PROXECTOS
DE INVESTIGACIÓN

-

2000
2005

-

*Centro de Investigaciones
Agrarias de Mabegondo*

-

PUBLICACIONES

-

^ INDICE

-

< PÁG. ANTERIOR

-





-

PROXECTOS
DE INVESTIGACIÓN

-

2000
2005

-

*Centro de Investigaciones
Agrarias de Mabegondo*

-

PUBLICACIONES

-

^ INDICE

-

< PÁG. ANTERIOR

-

-

PROXECTOS
DE INVESTIGACIÓN

-

2000
2005

-

*Centro de Investigaciones
Agrarias de Mabegondo*

-

PUBLICACIONES

-

^ INDICE

-

< PÁG. ANTERIOR

-



MEMORIA \\\

PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

\\2000•2005

CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
AGRARIAS DE
MABEGONDO

