



Rede de avaliación de variedades de millo para forraxe: resultados dos ensaios en Navarra en 2021

Neste traballo amósanse os resultados obtidos nos ensaios levados a cabo en Navarra en 2021, así como a comparación cos resultados obtidos nos anos anteriores.

Iñigo Ayechu Urtasun

Instituto Navarro de Tecnoloxías e Infraestruturas
Agroalimentarias SA (INTIA), Villava (Navarra)

O cultivo de millo para aproveitamento como forraxe en alimentación animal e conservado mediante ensilado resulta de grande interese debido á súa elevada produción e o seu alto valor enerxético. O millo pertence a un grupo de plantas que desenvolveron unha estratexia para optimizar

a asimilación de CO₂ en ambientes áridos e cálidos (plantas C4), polo que é capaz de sintetizar hidratos de carbono de forma máis eficaz que outras forraxes no período estival, sen prexuízo dun maior consumo de auga. Para a produción de millo orientado á forraxe, cultívase a totalidade da planta de millo en verde (parte vexetativa e mazaroca), cultivándoa nun estado inmaturo do seu desenvolvemento. Desta forma, prodúcese unha forraxe hetero-

xénea pero equilibrada, na que se complementa a concentración enerxética da mazaroca coa fibra da parte vexetativa da planta.

O ensilado de millo é a base da ración forraxeira da maioría das explotacións de vacún de leite. O seu cultivo ten uns custos de produción elevados (laboreo, semente, fertilización, fitosanitarios...), polo que é importante tanto maximizar a produción e a calidade da forraxe producida como optimizar o proceso de conservación mediante ensilado. Actuando desta forma lográbase dispor dunha forraxe de calidade a un custo razoable, garantindo un racionamento correcto e un custo de produción contido.

As empresas produtoras de sementes de millo traballan continuamente na súa mellora xenética, obtendo híbridos de alto rendemento en gran. Frecuentemente, os híbridos que destacan polo seu elevado desenvolvemento vexetativo e pola prolongación do seu verdor (*Stay green*) oríentanse cara ao seu aproveitamento como forraxe. No entanto, é posible que estas variedades obteñan resultados dispares debido, entre outras causas, á súa falta de adaptación ás características da área na que se cultivan. Por todo isto resulta de interese a avaliación de diferentes variedades agrupadas segundo criterios de adaptación a cada situación de cultivo.



► DESTACAN AS VARIEDADES ES BOND E SY ARNOLD POLO SEU ALTO CONTIDO EN PROTEÍNA. ES HORNET, CODIBLUES E P9241 CONTEÑEN NIVEIS INFERIORES Á MEDIA

INTRODUCCIÓN

Ante a falta de información acerca das características de diferentes variedades de millo para a utilización da planta enteira como forraxe na alimentación de ruminantes, no ano 2002 varios centros de investigación agraria do norte de España, desde Galicia ata Cataluña, constituíron unha “Rede de avaliación de variedades de millo para forraxe”. Entre eses centros tecnolóxicos agrarios atópase INTIA, que participa activamente, ano tras ano, achegando as súas fincas experimentais e o seu persoal técnico especializado.

Dentro da Rede lévanse a cabo ensaios anuais de variedades de millo adaptadas ás condicións ecolóxicas de cada comunidade autónoma replicadas con igual deseño en todas aquelas que tivesen similares condicións, cun protocolo de ensaio común e cos mesmos criterios de avaliación. Desta forma, co paso do tempo, vaíse acumulando unha información válida e fiable, que lles permite aconsellar aos agricul-

tores e gandeiros de cada rexión sobre as variedades de mellor rendemento e adaptación ás condicións concretas da súa explotación. Tamén serve para coñecer e trasladar as súas características e adaptación a condicións ambientais similares, con independencia da localización dos ensaios.

ENSAIOS DA CAMPAÑA 2021 EN NAVARRA

Os ensaios de variedades de millo para forraxe en Navarra distribúense atendendo á súa precocidade, agrupándoos segundo a integral térmica necesaria para a maduración do gran (ciclos FAO). Esta comunidade caracterízase por unha gran diversidade bioxeográfica, con situacións que permiten cultivar calquera dos ciclos vexetativos de millo. Por iso, as variedades que se estudan agrúpanse en dous grupos de ciclos. Na figura 1 (páx. seg.) móstrase a localización dos ensaios realizados no ano 2021 e a unidade bioxeográfica onde se localizan, así como os grupos ou ciclos ensaiados en cada zona. ►►

#SeguimosCercaDeTi

**¡LLÁMANOS Y
TE ASESORAMOS!**

Iberia Oeste

Enrique Martín - 636 482 983

Galicia

David Castellanos - 648 128 235

Portugal

Gilberto Borlido - (+351) 962945473

**EXPERTOS
EN TU CAMPO**



www.semillasfito.com

fito
Tus semillas

Figura 1. Localización dos ensaios de millo forraxe en Navarra



Ciclos FAO	Localidade	Manexo
200-300	Oskotz	Secaño fresco
600-700	Cadreira	Regadío aspersión

RESULTADOS OBTIDOS EN 2021

Grupo de ciclos FAO 200-300

O ensaio sitúase na localidade de Oskotz, na área atlántica de Navarra con augas vertentes ao mediterráneo.

O cultivo manéxase en secaño, polo que o seu desenvolvemento depende tanto da precipitación total ao longo do período vexetativo como da súa distribución. A precipitación acumulada foi de 207,7 l/m². Estas precipitacións están ao redor da media desta zona, aínda que hai que dicir que gran parte desta acumulación de precipitación se deu no mes de xuño. Isto provocou unha boa nacemento e un bo desenvolvemento inicial do cultivo.

Na táboa 1 recóllense as variedades testadas en 2021 e algúns dos resultados obtidos no ensaio

- A produción final media é de 14.542 kg ms/ha. A variedade P9757 destaca polo seu maior ren-

demento conforme ás demais. CODIBLUES obtén a produción máis baixa neste ensaio.

- O contido medio en proteína bruta é alto (8,88 %). Destacan as variedades ES BOND e SY ARNOLD polo seu alto contido en proteína. ES HORNET, CODIBLUES e P9241 conteñen niveis inferiores á media.
- O contido medio en amidón é alto (38,38 %). As variedades P9241 e P9757 alcanzan o maior contido en amidón, con valores superiores a CODIBLUES.
- O contido en paredes celulares é alto (38,18 %). As variedades de menor contido son KIDEMOS e P9757.
- O *stay green* ou “estado de verdor” medio en colleita é medio (3,24). O mellor aspecto vexetativo alcánzanse as variedades LG 30.369, LG 31.390 e P9757, con valores significativamente superiores á variedade de menor valor CODIBLUES.
- A achega media da mazaroca á produción total en materia seca é alta (58,59 %). As variedades KIDEMOS, P9757 e P9400 teñen a maior achega da mazaroca á produción total.

Grupo de ciclos FAO 600-700

O ensaio sitúase na localidade de Cadreira, na área mediterránea de Navarra. O cultivo manéxase en regadío por aspersión.

Na táboa 2 (páx. seg.) recóllense tanto as variedades de ciclos 600-700 testadas en 2021 coma algúns dos resultados obtidos no ensaio.

- A produción media final é de 20.873 kg ms/ha. Destaca a variedade LG 31.621, posto que a súa produción é lixeiramente superior ao resto. Pola contra, SY FUERZA obtén a produción máis baixa.
- O contido medio en proteína bruta é elevado (8,89 %). Non hai diferenzas significativas no contido en proteína, sendo KWS KERUBINOS a variedade máis proteica.
- O contido medio en amidón é alto (36,16 %). A testemuña LG 30.709 e ES ZAPOTEK son as variedades con maior contido en amidón.
- O contido medio en paredes celulares é alto (43,53 %). A variedade KWS KERUBINOS alcanza valores por baixo das demais.
- O *stay green* (estado verde) medio da fracción vexetativa das plantas en colleita, en estimación visual, é medio-alto (3,60) sen diferenzas significativas entre variedades.
- A achega media da mazaroca á produción final é alta (61,05 %). SY BAMBUS obtén unha achega de mazaroca un pouco máis baixa respecto das demais, mentres que SY LAVAREDO ten a achega máis alta. ▶▶



HECHOS PARA TI.

La innovación no son palabras. Son hechos.
Como D-CODER TOP, el único fertilizante a demanda que libera nutrientes
cuando la planta lo necesita y aumentando la rentabilidad de tu negocio.

Soluciones, hechas para ti.



Táboa 1. Resultados dos ensaios de millo forraxe ciclos 200-300. Oskotz 2021

Variedade	Obtentor	Ano	Producción (kg ms/ha)	Materia seca ¹ (%)	Proteína bruta ¹	Amidón ¹ (% sms)	Fibra neutro deterxente ¹ (%)	Stay green ²	Achega mazaroca ¹ (%)
CODIBLUES	BATLLE	3.º	13109 a	32,21 abc	8,29 a	34,66 a	41,4 a	2 d	61,1 bcd
ES HORNET	EURALIS	3.º	13790 a	33,02 ab	9,49 a	41,34 a	36,46 a	2,67 cd	58,03 cde
KIDEMOS	KWS	>3.º	14552 a	27,48 cd	8,36 a	35,2 a	41,55 a	3,33 abc	54,94 ef
LG 30.369	LIMAGRAIN	T	13379 a	34,15 a	9,09 a	38,79 a	35,18 a	3,33 abcc	67,51 a
LG 31.390	LIMAGRAIN	2.º	15402 a	30,31 abcd	8,99 a	36,93 a	36,63 a	4 a	57,53 def
P9241	PIONEER	>3.º	15022 a	26,71 d	8,79a	35,56 a	39,53 a	3,67 abc	54,15 f
P9400	PIONEER	>3.º	15051 a	31,59 abcd	8,2 a	42,16 a	39,14 a	3 bc	54,02 f
P9757	PIONEER	3.º	13965 a	29,9 abcd	9,2 a	37,18 a	38,99 a	3,33 abc	61,28 bc
SY INFINITE	KOIPESOL	3.º	17099 a	30,33 abcd	9,05 a	41,47 a	36,43 a	3,67 abc	62,07 b
ES BOND	EURALIS	1.º	14879 a	28,24 bcd	9,33 a	37,48 a	36,44 a	3,33 abc	56,08 ef
SY ARNOLD	SYNGENTA	1.º	13713 a	29,66 abcd	8,93 a	41,43 a	38,26 a	3,33 abc	61,08 bc
Media			14542	30,33	8,88	38,38	38,18	3,24	58,89

¹Análise: Laboratorio Agrario de Navarra (NASERTIC)

²Stay green: 5 = mellor// 1 = peor

Valores seguidos por distinta letra difiren de xeito significativo (p<0,05) Duncan

Táboa 2. Resultados dos ensaios de millo forraxe ciclos 200-300. Cadreita 2021

Variedade	Obtentor	Ano	Producción (kg ms/ha)	Materia seca ¹ (%)	Proteína bruta ¹	Amidón ¹ (% sms)	Fibra neutro deterxente ¹ (%)	Stay green ²	Aportación mazorca ¹ (%)
DKC 6667	DEKALB	1.º	19006 ab	30,75 a	8,92 a	30,96 b	45,97 a	4a	57,46 bc
ES ZAPOTEK	EURALIS	2.º	22125 ab	32,37 a	8,79 a	37,92 a	42,97 ab	4a	62,46 ab
KEFRANCOS	KWS	>3º	21051 ab	31,47 a	8,7 a	37,56 a	40,35 ab	4a	61,63 ab
KWS KERUBINOS	KWS	1.º	22531 ab	30,7 a	10,2 a	35,35 ab	35,93 b	3a	60,06 abc
LG 30.709	LIMAGRAIN	Testigo	21083 ab	34,23 a	8,47 a	39,16 a	42,88 ab	4a	62,71 ab
LG 31.621	LIMAGRAIN	2.º	23563 a	31,94 a	8,86 a	35,93 ab	45,95 a	3a	61,64 ab
P1772	PIONEER	2.º	20810 ab	34,82 a	8,68 a	34,25 ab	46,68 a	4a	60,92 abc
SY BAMBUS	SYNGENTA	1.º	21438 ab	30,12 a	9,06 a	35,3 ab	44,76 ab	3a	55,63 c
SY FUERZA	SYNGENTA	3.º	17012 b	31,69 a	8,39 a	37,34 a	46,96 a	4a	62,45 ab
SY LAVAREDO	KOIPESOL	2.º	20114 ab	33,92 a	8,87 a	37,87 a	45,15 a	3a	65,5 a
Media			20873	32,20	8,89	36,16	43,76	3,6	61,05

¹Análise: Laboratorio Agrario de Navarra (NASERTIC)

²Stay green: 5 = mellor// 1 = peor

Valores seguidos por distinta letra difiren de xeito significativo (p<0,05) Duncan

RESULTADOS PLURIANUAIS DA EXPERIMENTACIÓN EN NAVARRA

Dentro da rede de avaliación de variedades de millo para forraxe, o obxectivo é manter as variedades en testaxe durante tres anos. Con

isto preténdese diluír o impacto que poden ter circunstancias imprevistas sobre os resultados obtidos nun ano concreto e consolidar as tendencias marcadas polos devanditos resultados.

► O CONTIDO MEDIO EN AMIDÓN É ALTO (36,16 %). A TESTEMUÑA LG 30.709 E ES ZAPOTEK SON AS VARIEDADES CON MAIOR CONTIDO EN AMIDÓN

Táboa 3. Rede de millo forraxeiro. Ensaio en Navarra de variedades ensaiadas 3 anos (2013-2021), grupo de ciclos 200-300

Variedade	Produción (kg ms/ha)	PB (% sms)	Amidón (% sms)	FND (% sms)
P 9911	21645 a	7,59 a	26,57 cd	40,97 ab
ROBERI	21082 a	7,12 a	29,93 bcd	42,7 ab
METRONOM	21025 a	7,44 a	29,63 bcd	44,47 ab
P 9400	20500 a	7,57 a	31,67 bcd	41,4 ab
SIMPÁTICO	20261 a	7,25 a	31,4 bcd	44,53 ab
SAVIO	19890 a	6,9 a	28,63 bcd	46,23 ab
CHAMBERÍ	19270 a	7,99 a	30,03 bcd	42,93 ab
KOPETENS	19254 a	7,46 a	32,27 abcd	42,13 ab
LIVORNO	19249 a	8,33 a	32,73 abcd	40,37 ab
LG 31.295	19205 a	7,71 a	27,3 bcd	42,37 ab
CODIGREEN	19011 a	8,11 a	28,63 bcd	43,3 ab
MONSERA	18973 a	7,43 a	32,53 abcd	39,48 ab
P9838	18826 a	7,8 a	33,63 abcd	45,07 ab
ASSIST	18618 a	7,61 a	31,17 bcd	42,6 ab
CASCADINIO	18039 a	7,3 a	25,2 d	47,93 ab
ES HORNET	17745 a	7,85 a	34,44 abd	40 ab
DADIDOR	17010 a	7,44 a	29,7 bcd	45,93 ab
LG 30.369	16978 a	7,56 a	30,92 d	42,25 b
CODIBLUES	16368 a	8,47 a	31,29 bcd	44,54 ab
KIDEMOS	15815 a	8,19 a	39,03 a	37,08 b
LOMAS	15685 a	7,66 a	32,31 abcd	41,11 ab

Valores seguidos por distinta letra difiren de xeito significativo ($p < 0,05$) Duncan

Analítica: Laboratorio de Navarra de Servizos e Tecnoloxías (NASERTIC)

Táboa 4. Rede de millo forraxeiro. Ensaio en Navarra das variedades ensaiadas 3 anos (2015-2021), grupo de ciclos 600-700

Variedade	Produción (kg ms/ha)	Amidón (% sms)	PB (% sms)	FND (% sms)
RESERVE	29527 a	36,47 a	6,89 a	42 a
KONTIGOS	26504 a	34,9 a	8,03 a	42,07 a
ANTEX	26451 a	33,4 a	7,29 a	44,77 a
ELIOSO	26178 a	33,83 a	7,04 a	43,03 a
LG 30.709	25251 a	31,3 a	7,5 a	45,35 a
FONDARI	24102 a	30,6 a	6,62 a	45,5 a
KEFRANCOS	2408 a	34,18 a	8,62 a	41,86 a
SY FUERZA	23031 a	38,36 a	8,33 a	41,88 a
P 1570	21902 a	28,3 a	7,82 a	48,33 a

Valores seguidos por distinta letra difiren de xeito significativo ($p < 0,05$) Duncan

Analítica: Laboratorio de Navarra de Servizos e Tecnoloxías (NASERTIC)

Non todas as variedades que inician o proceso cumpren este obxectivo, polo que é decisión das empresas obtentoras manter a testaxe de cada variedade durante os tres anos de testaxe ou retiralas antes dese prazo.

Considerando a forte presión de renovación do material xenético que as empresas obtentoras exercen sobre as variedades de millo e co obxecto de reducir a información recompilada, nas táboas 3 e 4 represéntanse unicamen-

te os resultados das variedades testadas durante tres anos nos oito últimos.

Nestas táboas ordénanse as variedades testadas atendendo de forma conxunta aos criterios de produción (kg de materia seca/hectárea) e parámetros de calidade como son o amidón, proteína bruta (PB) e fibra neutro deterxente (FND). A valoración dos resultados obtidos por cada variedade faise considerando os resultados da variedade de testemuña (T). ■

MÁIS INFORMACIÓN

Os resultados completos destes ensaios pódense consultar na páxina web de INTIA: <https://www.intia.es/es/explotaciones-ganaderas/areas-de-interes/experimentacion/40-explotaciones-ganaderas/671-resultados-de-los-ensayos-de-maiz-forrajero.html>