

TECNOLOXÍAS DE CULTIVO DE MILLO FORRAXEIRO EN PRODUCCIÓN ECOLÓXICA E CONVENCIONAL

A. Martínez Fernández, J.L. Vanegas Ruíz, A. Argamentería, A. Martínez Martínez



Os gandeiros da cornixa cantábrica que tomaron a decisión de converter as súas granxas a produción ecolóxica mostran a miúdo a súa preocupación por atopar a forma de conseguir forraxes propias cuxa achega enerxética lles permita formular racións alimenticias diarias con só o 40% de concentrado sobre materia seca, aínda en períodos tan críticos como a fase crecente de lactación en vacas de leite ou o acabado no cebo de tenreiros. Neste sentido, cabe destacar a importancia do cultivo do millo, co que se obteñen boas producións sen regadío en pouco tempo (3-4 meses), que resulta facilmente ensilable e ten un alto contido enerxético.

» O millo ocupa actualmente un 30% da superficie total de cultivos forraxeiros en Asturias, o que dá idea da súa importancia nas explotacións gandeiras, derivada do seu emprego xeneralizado na alimentación dos animais. Non obstante, é un cultivo esixente en fertilización e sensible á competencia coas malas herbas. Por iso, aínda que o seu uso está moi estendido en sistemas manexados convencionalmente, en manexo ecolóxico é difícil obter colleitas rendibles prescindindo do uso de fitosanitarios, principalmente herbicidas, de acordo coas esixencias do regulamento de

produción ecolóxica (CE N°834/2007 e CE N°889/2008).

A metodoloxía do cultivo do millo en condicións ecolóxicas non difire esencialmente do cultivo convencional, excepto no tipo de variedades e produtos aceptados, xa que non permite o uso de organismos modificados xeneticamente nin de fitosanitarios sintéticos. Ademais, tanto no millo coma nos demais cultivos, aínda que existe certa flexibilidade debido á falta de dispoñibilidade de semente producida en condicións ecolóxicas, a práctica ortodoxa da agricultura ecolóxica esíxela.



O EMPREGO DE FERTILIZANTES VERDES, COMA O NABO OU A COLZA, PODE ROMPER OS CICLOS DE EVOLUCIÓN DE PATÓXENOS E PRAGAS E REDUCIR A SÚA PRESENZA NA SUPERFICIE CULTIVADA DE MILLO

Os inconvenientes asociados ao cultivo ecolóxico do millo fan necesario afrontar novas fórmulas de traballo nas explotacións. É preciso recorrer a produtos e técnicas naturais para resolver as limitacións asociadas á presenza de malas herbas, aos ataques das pragas e á escasa información local concluínte xerada ata o momento acerca desta problemática.

Moitos gandeiros cuxas explotacións xa están rexistradas como ecolóxicas necesitan reducir a compra de con-

centrados comerciais de orixe ecolóxica e reclaman con insistencia máis experimentación en métodos ecolóxicos de control da flora arvense e de pragas e unha pronta transferencia de resultados ao sector, sobre todo no que ao cultivo do millo se refire, xa que estes aspectos sinaláanse frecuentemente polo sector agrogandeiro como aspectos clave a solucionar para o desenvolvemento do mesmo.

La mejor calidad en maíz ensilado empieza por Mas...

Mas 24.A “El todoterreno de la Cornisa Cantábrica”

Novedad

Mas 29.H “Volumen, calidad y precocidad”

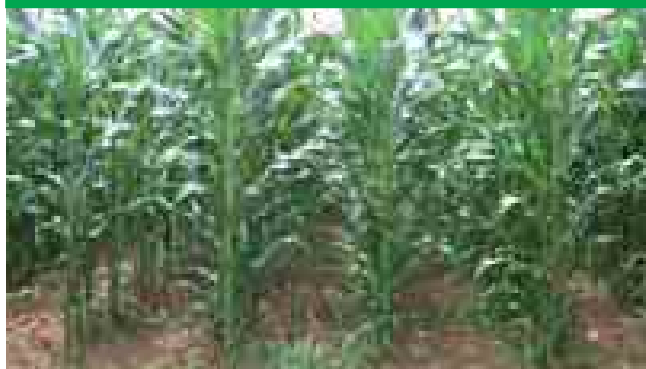
Mas 53.B “Litros y litros de leche”

Maïsadour Semences
 Monasterio de Cogullada s/n
 50014 Zaragoza Tel: 976 47 06 46
www.maisadour-semences.com/es

 **MAÏSADOUR**
 s e m e n c e s

Invasión de malas herbas en diferentes fases do desenvolvemento do cultivo de millo forraxeiro en manexo convencional vs. ecolóxico

MANEXO CONVENCIONAL



14 DE AGOSTO DO 2008



18 DE SETEMBRO DO 2008

MANEXO ECOLÓXICO



14 DE AGOSTO DO 2008



18 DE SETEMBRO DO 2008

CONTROL DE MALAS HERBAS

O millo compite mal coa vexetación espontánea nas primeiras fases de desenvolvemento das plantas, o que pode afectarlle de forma clara ao rendemento final. Con todo, cando estas alcanzan os 40-50 centímetros de altura, o millo adoita impoñerse ás malas herbas e lograr bos rendementos. Non hai unha única medida que por si soa sexa capaz de controlar a presenza de malas herbas, pero poden adoptarse unha serie de estratexias encamiñadas a que a vexetación espontánea se manteña en niveis aceptables e que non comprometan o resultado do cultivo. Estas medidas son:

Emprego de rotacións de cultivo. Están demostradas as vantaxes da sementeira do millo tras praderías de media duración (raigrás italiano-trevo violeta) ou longa duración (raigrás inglés-trevo branco), fronte ás rotacións anuais (raigrás italiano-millo).

Execución de “falsa sementeira”. Baséase en darlle vantaxe ao desenvolvemento das sementes de millo fronte ás malas herbas. Execútase durante a preparación do terreo e antes da última pasada da maquinaria previa á sementeira, deixando descansar o chan uns 8-10 días sen intervencións

para dar tempo a que comecen a xerminar as sementes de malas herbas e se poidan desarrigar precisamente nesta última pasada da maquinaria na preparación do terreo.

Emprego de fertilizantes verdes. Algúns, como os nabos, a colza e a facelia, ademais de proporcionarlle nutrientes ao chan, inflúen na capacidade de invasión do terreo por parte das malas herbas.

Utilización de esterco e puríns o máis limpos posibles de sementes de malas herbas. Para iso deben pasar, respectivamente, por un proceso de compostado e fermentación aeróbica que inhiba en gran medida o poder xerminativo das mesmas.

Sachadura en posemerxencia do cultivo e das malas herbas. Trátase de realizar un ou varios controis mecánicos ata que as plantas de millo teñen 20-30 centímetros de altura e un desenvolvemento de 4-6 follas, con pasadas de maquinaria adaptada á separación entre liñas (cultivadores binadores con reixas e/ou paletas), que arrinquen as plantas non desexadas para que posteriormente se desequen grazas á temperatura ambiental. Esta pasada de maquinaria realiza ademais un movemento e unha aireación do terreo que produce un efecto beneficioso complementario sobre

o cultivo, ao facer unha fertilización de cobertura sobre o millo como consecuencia de achegarlle terra ás plantas e poñer a disposición destas novos nutrientes. Estas máquinas só son capaces de realizar unha desherbaxe das plantas situadas entre as liñas de millo, pero non das presentes na mesma liña. Neste apartado tamén hai que mencionar a existencia de grades con púas flexibles, que deben ser utilizadas cando o millo ten despregadas 2-3 follas e que traballan a totalidade do chan, arrincando as plántulas de malas herbas recentemente xerminadas. As plantas de millo cun sistema radicular máis potente recupéranse na súa maioría, aínda que é un método pouco experimentado.

A eficacia no control de malas herbas depende en gran medida da combinación das distintas alternativas mencionadas e non debe confiarse só ao emprego de métodos mecánicos. A rotación de cultivos é esencial para conseguir bos resultados.

CONTROL DE PRAGAS

O control de pragas debe adiantarse á aparición dos problemas mediante estratexias de actuación que reduzan os riscos de ataques de patóxenos.

Algunhas das actuacións antes mencionadas para o control de malas herbas tamén son válidas para controlar as pragas. Así, o emprego de rotacións con cultivos, incluíndo praderías, é unha das pezas clave. Sementeiras temperás poden evitar a presenza dalgúns patóxenos cando as plantas son moi novas. E o emprego de fertilizantes verdes

pode romper os ciclos de evolución dalgúns patóxenos e pragas e, polo tanto, reducir a súa presenza.

Se estas medidas preventivas non resultan eficaces, e se producen ataques de patóxenos e pragas con risco para a viabilidade do cultivo, existen tratamentos fitosanitarios con materias activas aceptadas en produción ecolóxica, como o “aceite de neem” para ataques de vermes de chan ou o “*Bacillus thuringiensis*, var *kurstaki*” para os de rosquillas. Como medida complementaria deben colocarse trampas con atraentes específicos de cada praga, para detectar niveis de presenza en campo e, daquela, a eficacia e idoneidade dos tratamentos.

RESULTADOS DAS INVESTIGACIÓNS DO SERIDA

A vocación forraxeira do millo en Asturias como fonte de alimentación do gando deu pé a diversas investigacións promovidas desde o SERIDA, entre as que destacan as encamiñadas a avaliar a viabilidade do seu cultivo ecolóxico, con especial fincapé no control da flora arvense mediante a inclusión de fertilizantes verdes e o uso de rotacións de diversa intensidade.

Os resultados obtidos tras varios anos de estudo confirman que o cultivo ecolóxico do millo presenta problemas debido á gran competencia da flora arvense. Sobre todo, pola presenza de especies coma as *Echinochloa crusgali*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis* e *Stellaria media*, que compiten co millo pola dispoñibilidade de nutrientes.

SENASA

Sementes
Tratadas e Garantidas

Anjou 456	Anjou 387	Anjou 290	Anjou 277	Anjou 249
O resto da gama				
Massil	Anjou 287			
Siloking	Markiza			
Tectonis	Adnet			
Aurora	Anjou 219			
Maros	Aunabel®			

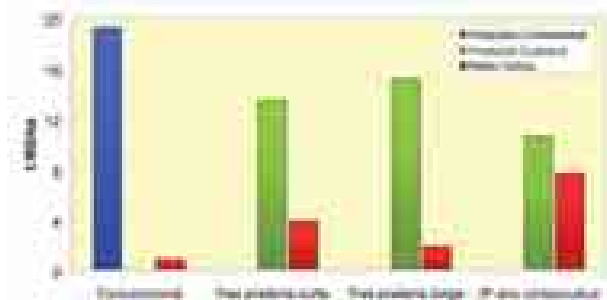
Delegación Galicia e Asturias
Enrique González. 649 83 33 76

www.senasasemillas.es



No entanto, como xa se indicou no apartado sobre o control de malas herbas, o uso dunha adecuada estratexia de cultivo, como a implantación do millo tras unha pradería, pode paliar parcialmente este efecto, reducindo en gran medida a competencia das especies adventicias. Neste sentido, ensaios realizados no SERIDA de Grao (**Gráfico 1**) mostran que, mentres que a proporción de malas herbas respecto da produción total en manexo convencional foi moi pequena, en manexo ecolóxico a produción de malas herbas alcanzou 7,7 toneladas de materia seca por hectárea (t MS/ha) ao terceiro ano de sementeira consecutiva do millo sobre a mesma parcela. Esta cantidade reduciuse a 3,9 t MS/ha cando o millo se sementou tras unha pradería de dous anos de duración (pradería curta) e a só 2,0 t MS/ha cando o cultivo anterior era unha pradería de longa duración.

Gráfico 1. Produción de millo para silo e peso das malas herbas no cultivo convencional e no ecolóxico tras distintos tipos de aproveitamentos previos



EXISTEN TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS CON MATERIAS ACTIVAS ACEPTADAS EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTROLAR PRAGAS, COMO O “ACEITE DE NEEM” PARA OS ATAQUES DE VERMES DE CHAN

Por outra banda, a igual dose de sementeira, e independentemente da duración do cultivo precedente da rotación, cando comparamos o rendemento do cultivo de millo cos dous tipos de manexo, observamos que con manexo ecolóxico se obteñen menos plantas de millo por hectárea e con menor altura. Ademais, a forraxe obtida é máis senescente a igual estado de maduración da mazaroca, resultando aproximadamente un 20% menos produtivo có cultivado en manexo convencional (**Táboa 1**).

Cabe destacar que no millo cultivado de forma ecolóxica en rotacións anuais (sementeira de millo todos os anos) provócase un descenso da produción total obtida ao longo do tempo. Así, no terceiro ano de cultivo, as parcelas cultivadas ecolóxicamente presentan un descenso na produción do 46% respecto do primeiro ano, o que supón o dobre da diminución de produción medida en manexo convencional.

Este efecto pode paliarse parcialmente cando o millo se cultiva nunha rotación máis longa, con incrementos significativos na produción para o millo obtido tras unha pradería de longa duración (raigrás inglés-trevo branco), con respecto ao obtido nunha rotación anual.

Con respecto á evolución no contido en principios nutritivos, non aparecen diferenzas entre o millo cultivado de maneira ecolóxica fronte ao modo convencional, sendo a esperable no millo forraxeiro. É dicir, prodúcese un aumento progresivo de materia seca e amidón ata o momento da colleita do millo para ensilar (gran pastoso-vítreo), coa consecuente diminución de cinzas, proteína bruta e fibras neutro e acedo deterxente.

Polo xeral, a forraxe conseguida nas parcelas baixo manexo ecolóxico presenta maior contido en amidón, derivado dunha maior porcentaxe de mazaroca no total da forraxe. Respecto da achega enerxética da forraxe cultivada, non aparecen diferenzas entre os dous sistemas de manexo. O balance final tradúcese nun incremento da dixestibilidade e do contido enerxético ao avanzar o estado fenolóxico, alcanzando nos dous manexos contidos enerxéticos superiores aos 11,5 megaxulios por kilogramo de materia seca (**Gráfico 2**).

Táboa 1. Características produtivas e nutritivas do millo cultivado con dous sistemas de produción: convencional vs. ecolóxico

Sistema (S)	Convencional				Ecolóxico				Significación estadística			
	Tipo de Rotación				Tipo de Rotación				Curta	Media	Longa	S x R
Tipo de rotación (R)	Curta	Media	Longa	Prom.	Curta	Media	Longa	Prom.	NS	**	NS	***
Nº Plantas/ha	87.920	96.389	91.574	91.961	82.591	85.049	86.563	84.734	NS	**	NS	***
Altura plantas (cm)	302	327	308	312	278	271	258	269	NS	**	*	***
Índice de verdor	49,5	37,2	55,3	47,3	50,3	52,4	69,8	57,5	NS	*	*	***
Mazaroca seco (%)	41,9	47,4	54,9	48,1	48,8	48,5	50,8	49,4	***	NS	NS	NS
Produción (kg MS/ha)	23.879	20.969	20.490	21.780	18.936	14.838	15.237	16.337	+	***	**	***
Malas herbas (kg MS/ha)	1.612	156	0	589	9.403	4.260	1.958	5.207	***	**	*	***
Biomasa Total (kg MS/ha)	25.491	21.125	20.490	22.369	28.339	19.099	17.195	21.544	NS	+	+	NS
Amidón (% sms)	24,4	24,2	30,5	26,3	30,9	27,8	30,1	29,6	***	**	NS	***
UFL/kg MS	0,93	0,93	0,97	0,94	0,95	0,96	0,91	0,94	**	*	**	NS

+, *, **, * e *** Significativo a 0,1, 0,05, 0,01 e 0,001%, respectivamente. NS p>0,05

MS: Materia seca; %MS: Porcentaxe sobre MS

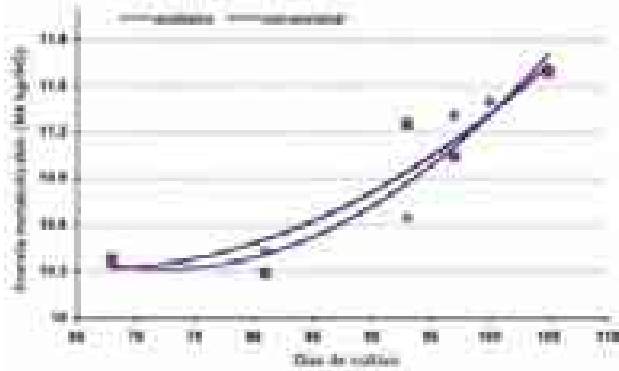
Índice de verdor: como a relación entre a %MS da follaxe e a %MS das mazarocas

Rotación curta: Raigrás italiano-millo repetido anualmente

Rotación media: Pradería raigrás italiano-trevo violeta-millo (o segundo verán)

Rotación longa: Pradería raigrás inglés-trevo branco-millo (o terceiro verán)

Gráfico 2. Evolución do contido enerxético do millo forraeiro desde o inicio de formación da mazaroca ata o momento de colleita, segundo o tipo de manexo



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Martínez Martínez, A.; Celaya, R.; Oliván, C.; Castro, P.; Osoro, K. 2010. Producción agro-ganadera y alternativas de diversificación. Jornada Técnica Demostrativa. Ed. SERIDA. 71 pp.

Martínez Martínez, A.; Pedrol, N.; Martínez-Fernández, A. 2009. Maíz para ensilar cultivado en sistemas de producción convencional o ecológica. En: *La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas. Actas de la XLVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*. 391-397. R. Reiné et al. (Eds). Huesca (España).

PARA CONTROLAR AS MALAS HERBAS SON MELLORES AS SEMEITEIRAS DO MILLO TRAS PRADERÍAS DE MEDIA DURACIÓN (RAIGRÁS ITALIANO-TREVO VIOLETA) OU LONGA DURACIÓN (RAIGRÁS INGLÉS-TREVO BRANCO)

Pedrol, N.; Martínez A. 2005. Maíz forrajero ecológico. Producir sin herbicidas es posible. Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA, 1, 59-63.

REGULAMENTO (CE) nº 834/2007 DO CONSELLO de 28 de xuño de 2007 sobre produción e etiquetado ecolóxicos e polo que se deroga o Reglamento (CEE) nº 2091/91.

REGULAMENTO (CE) nº 889/2008 DA COMISIÓN de 5 de setembro de 2008 polo que se establecen disposicións de aplicación do Regulamento (CE) nº 834/2007 do Consello sobre produción e etiquetado dos produtos ecolóxicos, con respecto á produción ecolóxica, a súa etiquetaxe e o seu control.

Vanegas Ruíz, J.; Vicente, F.; González, A.; Argamentería, A.; de la Roza Delgado, B.; Martínez Fernández, A. 2011. Efecto de dos sistemas de manejo (convencional y ecológico) en la producción y principios nutritivos del maíz forrajero para ensilar. En: *Pastos, paisajes culturales entre la tradición y los nuevos paradigmas del siglo XXI. Actas de la 50 RC de la SEEP*. En prensa. ●



8 variedades

de maíz de alta calidad

Gladi, Jimmi, Kaddi, Bonpi,
Brandy, Puccini, Cadisud, Fleuri

- Máxima calidad para ensilado
- Escasa pérdida de nutrientes
- Fácil adaptación a todos los climas
- Alta capacidad de adaptación a plagas y enfermedades
- Alta capacidad de adaptación a estrés hídrico

Gladi	210
Jimmi	210
Kaddi	210
Bonpi	210
Brandy	200
Puccini	200
Cadisud	200
Fleuri	200



