



JESÚS MARÍA MANGADO, INTIA



“É fundamental que os resultados de experimentación se lle transfiran ao sector”

O investigador do Instituto Navarro de Tecnoloxías e Infraestruturas Agroalimentarias (INTIA) Jesús María Mangado foi, a principios dos 2000, un dos precursores da creación da Rede de avaliación de variedades de millo forraxeiro, unha organización que foi esencial para o desenvolvemento da alimentación en vacún leiteiro nos últimos anos. Con motivo deste especial, reunímonos con el para charlar en profundidade sobre o pasado, presente e futuro do millo forraxeiro.

Tras case dúas décadas de estudos, puideron apreciar un desenvolvemento xenético das variedades?

Fixemos un traballo bastante interesante na localidade de ensaio dos grupos de ciclos FAO 400-500, dos intermedios, na área atlántica en condicións de secaño fresco, cunhas precipitacións de 250-400 mm no período

vexetativo de millo (entre a segunda quincena de maio, a segunda quincena de setembro e a primeira decena de outubro). Nesas condicións, facendo a evolución da media dos resultados obtidos (kg de MS/ha) en cada un dos anos de ensaio, chegamos á conclusión de que a liña de tendencia nestes 17 anos tivera un incremento

de case 500 quilos de materia seca por hectárea por ano. Isto, en parte, puido ser por unha mellora das características dos solos e do manexo agronómico dos ensaios, por suposto, pero, dende logo, unha parte dese incremento é tamén debido á mellora xenética das variedades que se van sumando cada ano aos ensaios.

En función do seu ciclo, como dividen o estudo das distintas variedades?

A idea foi desde o inicio que aquelas rexións que fosen homoxéneas en canto ás súas características agroclimáticas testasen unha serie de variedades adaptadas a esas particularidades. Así, por exemplo, decidiuse que as comunidades autónomas da cornixa cantábrica, xunto con Galicia, traballasen con ciclos FAO curtos e medios, adaptados ás súas condicións, mentres que Cataluña traballaría con ciclos FAO longos. Agrupáronse as variedades existentes no mercado en tres grupos en función do seu ciclo FAO: con 200-300 traballouse en Galicia, Asturias e a zona atlántica de Navarra; os 400-500, que esixen un pouco máis de integral térmica no período de cultivo, traballáronse no País Vasco e Navarra; e os grupos máis mediterráneos (600-700), que necesitan unha integral térmica superior, en Navarra e Cataluña.

Navarra é entón a única comunidade que traballa cos tres grupos. A que se debe?

Navarra é una comunidade pequena (1 millón de hectáreas) pero cunha grande diversidade. É a única de todas as comunidades na que dispoñemos de situacións agroclimáticas como para testar grupos de ciclos dos 200-300, 400-500 e 600-700.

Como organizan a avaliación das distintas variedades en cada centro?

O acordo ao que se chegou para establecer este tipo de ensaios é que en cada centro de investigación no que se testasen un grupo de variedades ha-



bería, como mínimo, unha variedade testemuña que se repetiría en todos os centros e, cada ano, dúas variedades novas comúns que se repetirían en todos os centros nos que se testasen estes grupos de ciclos. Ademais, temos o compromiso de que cada unha das variedades comúns que se repiten nos distintos centros para cada un dos grupos de ciclos se manteñan durante tres anos.

Como afectan as condicións climáticas de cada zona ao estudo das variedades?

Hai que ter en conta que, sobre todo os ensaios de grupos de ciclos curtos, se realizan en condicións de secaño. As características de Galicia, Asturias, o norte de Navarra e País Vasco (todas elas zonas atlánticas nas que, en principio, non hai período de aridez estival) fan que non sexa necesario regar para manter o nivel de vexetabilidade dun cultivo C4 como é o millo en pleno verán. O que pasa é que

A REDE DE AVALIACIÓN DE VARIEDADES DE MILLO FORRAXEIRO

O cultivo do millo para forraxe non era especialmente coñecido ata os anos 90. Ao principio, cando se viron as posibilidades que tiña para alimentación animal, sobre todo no racionamento en vacún de leite, empezáronse a utilizar variedades, pero sen criterios: empregábanse as variedades que tiñan máis desenvolvemento vexetativo sen pensar na formación da mazaroca, ou variedades que non se sabía que podían chegar non só en cantidade, senón tamén en calidade e en valor nutritivo, dous factores fundamentais.

Por iso, entre unha serie de investigadores que se atopaban traballando en produción forraxeira en centros de investigación e desenvolvemento en distintos puntos do norte de España (o CIAM en Galicia, o Serida en Asturias, Neiker no País



Vasco, Navarra a través de ITG Ganadero e Cataluña co IRTA) tomaron a decisión de crear unha rede para a avaliación das variedades existentes no mercado co obxectivo de ver as súas posibilidades de adaptación aos diferentes espazos climáticos do norte do país. Así naceu, no ano 2002, a Rede de avaliación de variedades de millo forraxeiro.

a variabilidade de precipitacións dun ano a outro é importante mesmo alí onde parece que as tes aseguradas. Por iso, cada variedade das comúns que temos en cada un dos grupos de ciclos nos curtos mantense durante tres anos, coa idea de diminuír o

efecto desa variabilidade, sobre todo de precipitacións, que se dá especialmente nun cultivo manexado en secaño fresco. Con todo, nas variedades de ciclos medios e longos (zonas máis mediterráneas, cunha integral térmica superior e cunhas precipitacións ►►

Expertos en silaje.



KWS ROMERO

FAO 450

KONFITES

FAO 400

KIDEMOS

FAO 300

MARCELLO

FAO 270

KROKUS

FAO 280

SIMPATICO KWS

FAO 280

KOMPETENS

FAO 200

KWS AUTENS

FAO 190

www.kws.es

SEBRANDO
EL FUTURO
DESDE 1856



estivais menores), que xa se cultivan en sistema de regadío, ese xa non é un factor limitante porque xa non hai estrés hídrico.

Que factores se analizan para establecer a escala de variedades preferentes?

Analízase sempre, por suposto, a produción (kg de MS/ha), o seu contido en cinzas (material mineral) ou, a súa inversa, o contido en materia orgánica; o contido en proteína bruta e o contido en amidón. Tamén o contido en materia seca da fracción mazaroca e da fracción resto de planta, a achega en materia seca da mazaroca respecto da totalidade da planta e os contidos en fibra bruta, neutro deterxente e ácido deterxente, que nos van dar unha idea da dixestibilidade desa forraxe. Hai que ter en conta que a forraxe de millo é heteroxénea (a parte vexetativa, con alto contido en fibra vexetal, e o gran, con alto contido en amidón), entón necesitamos coñecer tanto a súa achega en hidratos de carbono facilmente dixeribles (amidón) coma en hidratos de carbono menos dixeribles (celulosa, hemicelulosa e lignina contidas na parede celular).

Que característica é máis importante que teña unha boa forraxe de millo: calidade ou cantidade?

Agora mesmo, no que respecta a explotacións comerciais de vacún de leite en toda a cornixa cantábrica, practicamente o 55-60 % da materia seca diaria da ración é fracción forraxeira e, dela, máis do 50 % é millo forraxeiro. Isto quere dicir que a forraxe de millo é una parte fundamental na composición da ración diaria en vacún leiteiro, e está claro que non podes arriscar o resultado produtivo das túas vacas por un mal racionamento. Entón importa a cantidade, si, pero fundamentalmente a calidade, o valor nutritivo dos alimentos. Por iso, os parámetros fundamentais que se deben coñecer nunha forraxe de millo son a dixestibilidade da materia orgánica e a concentración enerxética, que é a enerxía que o animal necesita para cubrir as súas necesidades de produción de leite.



► **“NAVARRA É A ÚNICA DE TODAS AS COMUNIDADES NA QUE DISPOÑEMOS DE SITUACIÓNS AGROCLIMÁTICAS COMO PARA TESTAR OS TRES GRUPOS DE CICLOS”**

Unha densidade de sementeira axeitada é esencial para obter uns bos resultados. Cal diría que é a concentración óptima?

Esta é tamén unha pregunta que se fan os gandeiros e hai que darlles resposta. Falando claro, e tomando como referencia os resultados dun ensaio que fixen hai uns anos, a conclusión á que cheguei é que a opción óptima son doses de sementeira de 90.000/95.000 plantas/ha, tendo en conta que o número de plantas en colleita está nun 90-95 % das sementadas.

No relativo ao proceso de cultivo, son as micotoxinas un problema grave e común no millo?

No caso concreto de Navarra, coas micoses no período de cultivo a verdade é que nunca tivemos problemas nestes 17 anos. Os problemas que se puideron presentar foron máis debido ao proceso de conservación ou de ensilado que ao proceso de produción, e aí entran outras características: como se fai o ensilado, o tempo que se utiliza, o nivel de eliminación de bolsas de aire, de cerramento e de impermeabilidade da cuberta; a velocidade de avance unha vez aberto... Eses son factores que afectan á posible presenza de fungos na masa do silo e de micotoxinas como metabólitos do metabolismo deses fungos.

E podemos prever que a maior dose de nitróxeno conseguiremos un maior rendemento do cultivo?

A resposta á fertilización nitróxenada de calquera planta de calquera cultivo é sempre unha parábola na cal a pendente é moi alta a doses baixas e, ao incrementar a dose de fertilización nitróxenada, alcanza un punto de máxima reposta a partir do cal comeza a ser fitotóxico. Grosso modo, e con todas as excepcións que se poden dar nas condicións agroclimáticas de cada ensaio, a dose óptima para un millo manexado en secaño fresco na cornixa cantábrica pode estar preto dos 120 quilos de nitróxeno mineral por hectárea, sempre unido a unha achega abundante de esterco en prementeira do cultivo. Isto é razoable a condición de que teñamos, claro, uns solos en bo estado.

En relación con isto último, vostede adoita facer referencia á importancia de que os solos “teñan vida”. Por que?

Eu, por vocación e por afección, son moi edafólogo. Gústame moito coidar e entender os solos e é básico entender que non son un mero soporte físico para un cultivo, é o lugar onde se van achegar os nutrientes necesarios e, por iso, é tan importante a súa saúde, a súa vida. Por exemplo, as ►►

40000
JAGUAR
Imparable.



Únicamente quien se mantiene en movimiento y se sigue desarrollando, es capaz de mantener su posición líder. Por lo tanto 40.000 picadoras fabricadas no es motivo para relajarse, sino nuestra motivación para facilitarle el trabajo también en el futuro. Porque lo que realmente importa es usted.

La JAGUAR marca las pautas.



Eficiencia y concepto de transmisión.

- DYNAMIC POWER: Ahorro de hasta un 10% de diésel.
- Concepto de transmisión como mínimo un 5% más eficiente que la competencia.



Fiabilidad.

- Tecnología y componentes madurados.
- Paquete de equipamiento PREMIUM LINE. Aguanta 3.000 horas. Garantizado.
- CLAAS SERVICE en el mundo entero, ¡también de noche!



Acondicionado del material de cosecha.

- SHREDLAGE® CORN CRACKER original. Hasta un litro más de rendimiento lácteo diario con un alimento mejor acondicionado.



raíces de calquera planta están constituídas por células que respiran e para poder respirar ten que haber, na súa proximidade, unha circulación de aire, algo que permite unha boa estrutura dos solos.

E como se consegue un solo vivo?

Iso conséguese cando hai micro e macrofauna que o manteñen cunha boa estrutura, a cal permite que todos os nutrientes necesarios para as plantas poidan ser absorbidos por elas. Para iso é fundamental o contido en materia orgánica. Un dos graves problemas que se dá en España en solos en secano en ambientes mediterráneos é a desertificación, é dicir, unha esquilma dos solos a base de non repór a materia orgánica que se extrae, algo que para min é un factor fundamental.

Entón, están en mal estado de saúde os solos do país?

Na cornixa cantábrica, o tipo de explotación gandeira está moi ligada á base territorial e iso provoca que desde tempo inmemorial houberse unha boa conxugación animal-vexetal. Os animais estiveron ligados á base territorial e, tras un manexo de milenios, os contidos habituais de materia orgánica nos nosos solos da cornixa cantábrica son de altos a extremadamente altos, aínda que tamén hai algunhas situacións por exceso. Nesta zona non é nada inusual atoparse cuns contidos en materia orgánica dun 4-8 % e iso, desde un punto de vista agronómico, é vida. Pola contra, se imos á área mediterránea (zona con moita menor cultura da fusión entre gandería e base territorial), temos solos que non foron moi coidados ou nos que non se tivo moi en conta a evolución deses contidos en materia orgánica. Son solos cunha baixa estrutura, moi mineralizados e que, por moita tecnoloxía e moita química coa que se conte, van quedando atrás por iso, porque lles falta materia orgánica, fáltales vida.

O millo é un cultivo apto para calquera tipo de terreo?

O millo é un cultivo moi mecanizado, esixe unhas características orográficas importantes: non podemos facer unha sementeira de millo en pendente se imos ter despois problemas na colleita. As parcelas que teñen estas características tampouco son tan

abundantes na cornixa cantábrica, entón quizais se tende a reiterar o cultivo ano tras ano sobre as mesmas parcelas porque non hai moitas alternativas. Coidado con iso: canto máis se incrementa a reiteración dun cultivo sobre un solo, maior é o risco de presenza de pragas, de mutacións, de resistencia aos mecanismos de control ou malas herbas etc.

Como de alta é a eficacia dos tratamentos para a prevención de pragas nesta forraxeira?

En Navarra en concreto é moi importante a presenza de *Heliothis* en solo e os tratamentos ata agora foran eficaces e económicos, cousa moi rara en agricultura, pero o ano pasado a molécula que a controlaba sacouse do libro de rexistro a nivel europeo, co cal poderíamos empezar a ter un problema. En xeral hai tratamentos para todos os gustos, sexan máis ou menos necesarios, pero, ao final, unha forma agronómica importante na loita contra estas pragas é a rotación de cultivos, porque iso rompe os ciclos de todas aquelas pragas, enfermidades e malas herbas. A agronomía ten respostas para todo iso sen ter que quedar meramente no control químico.

Pensando na posible saída de moitas moléculas de control de malas herbas do Rexistro europeo para o uso en agricultura, hai unha década vostedes xa expuxeron unha experimentación para contrastar a eficacia dunha serie de estratexias de control mecánico fronte a tratamentos químicos. Que resultados obtiveron?

Nós traballamos sempre baixo criterios de sustentabilidade, buscando non a eliminación, senón o control a niveis nos que se poida convivir. A conclusión dese estudo foi que, non só desde o punto de vista da eficacia, senón tamén do custo económico do seu control, as estratexias de control mecánico tiñan cabida. Concretamente, utilizando unhas bancadas de púas flexibles, que son uns equipos normais e correntes, cun tratamento inicial de cobertura de todo o terreo ligado a un segundo tratamento mecánico cunha binadora sobre as entreliñas de cultivo, o control que se conseguía era suficientemente eficaz, o custo económico era inferior ao uso de moitos agroquímicos e o custo ambiental, nin che conto.



► “A OPCIÓN ÓPTIMA SON DOSES DE SEMENTEIRA DE 90.000/95.000 PLANTAS/HA”

Non obstante, as empresas de fitosanitarios seguen a traballar en novos produtos adaptados ás novas normativas. Non son recomendables?

Hoxe en día sono. É verdade que as empresas de fitosanitarios, ante a caída dalgunhas das súas moléculas do Rexistro europeo para o uso en agricultura, traballaron moito e ben en investigación e desenvolvemento de novas moléculas que agora mesmo están a funcionar ben, pero ninguén nos di que nun futuro estas non volvan caer ou diminúa o seu uso ante a demanda dunha produción máis sustentable, sexa ecolóxica ou non.

O solo é, despois do mar, o maior dos sumidoiros de carbono no planeta. Pode reducirse a acumulación de carbono na atmosfera?

Si. Cun manexo agronómico correcto podemos secuestrar carbono no solo e diminuír o contido en CO₂ (gas de efecto invernadoiro) na atmosfera. Deste xeito, estaremos loitando contra o quecemento global e os gandeiros e agricultores poñeremos, desde un punto de vista ambiental, o noso gran de area na loita contra o cambio climático. Creo que é algo importante. Cun manexo de fertilización orgánica►►



CoteN™ Mix

Fertilizante de liberación controlada



El secreto está en la cápsula



Pioneering the Future

Haifa Iberia | Telf: 91 591 2138 | E-mail: iberia@haifa-group.com | www.haifa-group.com

► “O SOLO NON É UN MERO SOPORTE FÍSICO PARA UN CULTIVO, É O LUGAR ONDE SE VAN ACHEGAR OS NUTRIENTES NECESARIOS E, POR ISO, É MOI IMPORTANTE A SÚA SAÚDE”

dos solos, non só se está reutilizando un recurso xerado nas explotacións (esquemas de economía circular), senón que tamén se está a mellorar a estrutura e o nivel fertilizante destes ao tempo que se reduce a emisión de gases de efecto invernadoiro.

O cambio climático vai, polo menos en parte, ligado ao crecemento da fauna salvaxe, un problema cada vez maior en Galicia. Ocorre o mesmo no seu territorio?

Si. Falando do cultivo de millo, en Navarra estamos tendo problemas por fauna silvestre, concretamente polo xabaril, e tamén polo teixo e polo cervo, e unha das causas, desde logo, é climática. As áreas de distribución destes animais están a aumentar e iso, unido a que a poboación está a crecer (en xabaril está a pasarse dunha a dúas épocas de cría ao ano), precisamente por cambio climático, fai que o problema coa fauna salvaxe se estea a incrementar dun xeito substancial. Eu teño valorado casos de explotacións de vacún de leite en Navarra con danos de ata o 5 % da superficie sementada en millo provocados por fauna silvestre.

Están a ocasionar estas alteracións nas tendencias climáticas algunha modificación na produción forraxeira?

Non se trata tanto de que se dean fenómenos extremos, que tamén, senón de que se incremente a súa frecuencia, iso é o grave. Un fenómeno extremo é, por exemplo, que na cornixa cantábrica haxa un período estival de seca moi importante. Pero o que podería ocorrer, en tempos, un ano de cada oito, agora está diminuíndo a un cada catro ou a un cada tres e o cultivo de millo é caro para o gandeiro (laboreo, fertilización, a semente, os fitosanitarios...), entón necesítase garantir a súa rendibilidade. Por iso ten que saber os riscos aos que se somete. Se esta frecuencia de fenómenos extremos se incrementa, se se reduce o período no cal ten “garantidas” esas

condicións climáticas para obter un cultivo rendible pola súa produtividade, aí empezan os problemas.

Falando destes cambios, sería viable que algunhas zonas empezasen a pensar na instalación de sistemas de rega?

En cultivos de pouco valor engadido como son os forraxeiros, é dificilmente compensable e soportable o prezo da auga necesario para obter unha produción forraxeira importante. En tempos, a transformación a regadío dos secaños españois facíase asumindo a Administración central todas as obras de infraestrutura necesarias para a súa posta en marcha. Agora mesmo, en Navarra hai un plan para a posta en regadío de 56.000 ha da nosa área mediterránea. O custo das infraestruturas xerais (pantano e canle) asúmeas un consorcio formado entre a Administración central e a Comunidade Foral, pero amortizárase a través dun canon repercutido sobre os usuarios.

Entón non sería recomendable a título individual?

Eu creo que é cuestionable. No caso de cambio climático, de incremento da frecuencia de períodos de estío importantes, avogaríase por pensar en especies forraxeiras máis adaptadas a esa situación. Un sorgo forraxeiro, un híbrido pasto sudán, é un cultivo forraxeiro que non é nin tan produtivo nin de tanta calidade coma o millo, pero que, se aseguramos a nacemento, nos pode funcionar, é dicir, existen alternativas (alfalfa, paíngo, xirasol...) e, sobre todo, existe moita información e ganas de experimentar para transferir.

En relación cos estudos de variedades, as casas comerciais tamén publican os seus propios informes. En que se diferencian os datos que poida publicar calquera delas dunha investigación dalgún dos centros da súa Rede?

En todo o norte de España, tanto cornixa coma área mediterránea, esta-

se incrementando cada vez máis a superficie do cultivo de millo. Por este motivo, a presión á que están sometidas as casas comerciais é importante e hai unha gran demanda de achegar sementes de novas variedades de ensaios cada ano para ter resultados e elaborar as estratexias comerciais de cada entidade en función destes. Por suposto, as casas comerciais desenvolven os seus híbridos, experimentan con rigor as súas posibilidades produtivas e transmiten os seus resultados. Os equipos que integramos esta Rede o que debemos facer, e facemos, é garantir de forma absoluta o rigor na experimentación e a independencia na transferencia de resultados.

En que consiste o traballo dos centros de investigación con elas?

Todos os anos, cada centro elabora os informes cos resultados, comentarios e recomendacións dos ensaios realizados ese ano, así como das variedades testadas durante tres anos. Estes informes envíanse, de forma individual, a cada unha das empresas que achegaron as súas variedades. Ademais, publicanse na web de cada un dos centros, en boletíns de información e transferencia e en revistas especializadas, como *Vaca Pinta*.

Así pois, a Rede non só se dedica a investigación e experimentación con variedades, senón tamén á transferencia destes coñecementos. Como de importante cre que é este papel?

Efectivamente, todos os centros de investigación e experimentación que estamos dentro desta Rede traballamos en investigación aplicada e en transferencia, porque é fundamental que os resultados de experimentación se lle transfiran ao sector. No noso instituto, as necesidades de información e experimentación detectanse mediante o contacto directo e individual con agricultores e gandeiros e a través dos sindicatos agrarios, que conforman un órgano consultivo de INTIA. Dispoñemos de grupos de investigación aplicada que se encargan de obter os datos e resultados demandados e de equipos técnicos de transferencia dos mesmos, que o fan por contacto directo cos profesionais do sector primario e mediante publicacións (web, revistas, boletíns...). ■



INDUSAGRI

Selección Natural



Polígono Industrial Matela I
Parcela 17, 27150 Otero De Rey, Lugo.
TLF: 982 209 681 | FAX: 982 207 204

www.indusagri.es
indusagri@indusagri.es