



Por que ensilar herba? Beneficios nutricionais e económicos dun bo silo de herba

Nas seguintes liñas analizamos as vantaxes de ensilar herba como alternativa ao millo e explicamos como facelo correctamente con base en tres aspectos: conservación, dixestibilidade e micotoxinas.

Antón Camarero, Bea Abad, Alexandre Udina
Departamento Técnico de Adial Nutrición

POR QUE ENSILAR HERBA?

A fermentabilidade ou ensilabilidade dunha forrage vén determinada polo contido de certos nutrientes desa forrage. A materia seca, a humidade, os azucres, as cinzas e a proteína bruta son os nutrientes principais que inflúen na fermentabilidade. As cinzas exercen unha acción *buffer* non desexable, pois oponse á necesaria acidificación, ademais de ser unha fonte de clostridios. Os azucres exercen unha acción positiva pois son o substrato imprescindible para unha fermentación láctica. A materia seca e a proteína bruta poden chegar a ser antagónicas cos criterios de calidade nutricional e diso falaremos a continuación.

Táboa 1. Relación entre humidade e o pH: pH de conservación

%MS	pH	%MS	pH	%MS	pH
15	4,0	24	4,3	33	4,6
16	4,0	25	4,4	34	4,7
17	4,1	26	4,4	35	4,7
18	4,1	27	4,4	35	4,8
19	4,1	28	4,5	37	4,8
20	4,2	29	4,5	38	4,8
21	4,2	30	4,5	39	4,9
22	4,3	31	4,6	40	4,9
23	4,3	32	4,6		

- O pH de conservación: pH mínimo para inhibir crecemento dos clostridios a unha determinada humidade, é o que indica esta táboa
- Conservación: diferenza entre o pH medido e o que debería de ter segundo a táboa. É bo que sexa negativo ou cero
- A conservación é máis deficiente canto máis positivo sexa o pH



► UNHA FERMENTACIÓN LÁCTICA FAVORECE A DEGRADACIÓN DAS PROLAMINAS QUE ENVOLVEN PARTE DOS AMIDÓNS, MELLORANDO ASÍ A DIXESTIBILIDADE DESTES

Unha alta porcentaxe de materia seca é positiva dende o punto de vista nutritivo; canta máis materia seca, máis nutrientes. Permite, ademais, baixar a intensidade da fermentación láctica e así diminúe o risco de clostridios sen ter que baixar tanto o pH. Esta baixa humidade, moi positiva na primeira fase de fermentación, vólvese en contra cando abramos o silo: a humidade dota o ensilado peso específico e axuda moito á súa compactación, dándolle maior estabilidade aerobia. Ao penetrar menos osíxeno no interior do silo, os fungos e fermentos crecen con menos intensidade, polo que hai menos quecemento na fase de apertura.

A proteína bruta ten un efecto tampón que se opón á necesaria acidificación e ten un efecto negativo. Ademais, os clostridios aproveitan o esqueleto hidrocarbonado dos aminoácidos para fermentarlos e convertelos en ácido butírico. As fraccións nitroxenadas xeran as aminas bióxenas (histamina, putrescina, cadaverina etc.) como metabolitos que son hepatotóxicas. A proteína é o nutriente principal que achega un silo de herba e, por suposto, non debemos renunciar a ela. Ante un ensilado dunha forraxe con moita proteína, debemos extremar as medidas para reducir cinzas e a humidade excesiva. Os conservantes químicos faranse necesarios para este tipo de ensilados, máis aínda no primeiro corte en que haberá tamén moita humidade. ►►

SOLUCIONES PARA UN FORRAJE DE CALIDAD



FILM BARRERA AL OXÍGENO MÁXIMA EFICIENCIA GARANTIZADA



OXY SEAL



solplast

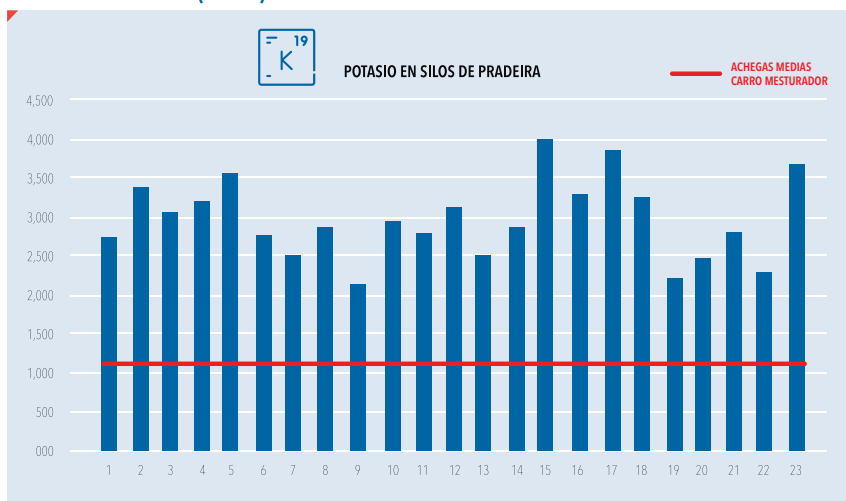
Tel +34 968 46 13 11

info@solplast.com / solplast.com

Avda. Francisco Jimeno Sola / Polígono Ind. Saprelorca, Buzón 9
30817 Lorca (Murcia)

► SUBSTITUÍR PARCIALMENTE O CULTIVO DE MILLO POR PRADEIRAS PERMANENTES PARA ENSILADO É UNHA OPORTUNIDADE A VALORAR PARA GANDEIROS, QUE SON EXPERTOS RECOLECTORES DE SILOS DE CALIDADE

Gráfica 1. Analíticas químicas de 23 explotacións galegas en estudo de Seragro, Rock River e Adial (2023)



O mesmo que a industria alimentaria implementou o uso de aditivos para garantir a perfecta conservación dos alimentos –os sulfitos xeneralizados na totalidade dos viños ou o E250 na fabricación de embutidos–, a elaboración de silos debería guiarse polo mesmo criterio e minimizar as posibilidades de que o silo poida fermentar mal. O arsenal de aditivos que temos ao noso alcance permítenolo e o que realmente pode significar un fracaso é o non usalos.

Un silo de herba de calidade debería estar entre un 25 e un 30 % de materia seca, a proteína bruta debería ter un mínimo dun 15 % e un máximo dun 30 % FAD. Segundo as novas analíticas de Cornell un mínimo dun 58 % de tFND 30 (total FND dixestible en 30 horas) e un mínimo do 80 % de tFND 240. O cultivo das forraxes herbáceas en Galicia e a cornixa cantábrica alternan co cultivo do millo e o seu custo de produción é moi variable. Podemos dicir que un silo de herba de calidade non é máis económico que o silo de millo e poríamoslle un valor duns 60 €/Tm. De forma máis minoritaria tamén se cultivan praderías permanentes en que os custos de produción son moitísimo máis económicos. Esta é unha boa alternativa para as poucas excepcións en que se dispón de moita superficie. Substituír parcialmente o cultivo de millo por praderías permanentes para en-

silado é unha oportunidade a valorar para gandeiros que son expertos recolectores de silos de calidade.

Nas racións en que substituímos boa parte do millo por un silo de herba de calidade podemos obter os seguintes beneficios:

- **Abaratamos prezo**, pois necesitamos mercar menos puntos de proteína, diminuindo o contido de fariñas proteaxinosas no concentrado. Hoxe en día, estas fontes proteicas son moi caras e están máis á alza as predicións a medio e longo prazo.
- **Cambiamos fibra dixestible por amidóns**, podendo chegar a ración a ser igual de enerxética e menos acidótica. Isto convérteo na forma máis razoable e económica de subir a graxa do leite.
- **Melloramos o perfil dos ácidos graxos saudables, omega 3 e omega 6** da graxa do leite, aforrando aceite de linaza nas explotacións orientadas a este tipo de leite.
- **O silo de herba é moi rico en potasio**, mineral que pode ser limitante e a súa achega é cara nas vacas leiteiras. En circunstancias de estrés por calor é unha vantaxe poder formular con estes silos de herba de alta calidade que proporcionan unha media dun 3 % de potasio.

Ademais destas vantaxes nutricionais, hainas agronómicas e ambien-

tais, pois o uso alternativo co millo evita os chans espidos durante o inverno, minimizando a erosión. Cambiamos o uso de proteaxinosas cun grande impacto na pegada de carbono por un produto de quilómetro 0.

A ración A está feita cun silo mediocre: baixo en PB e alto en fibra, o prezo supomos de 35 €/TM. Na ración B o silo de herba é excelente, alto en PB e baixo en fibra e supómoslo máis caro: 60 €/TM. O silo de millo é estándar e de calidade.

As dúas racións son nutritivamente similares e válidas para alta produción. A única diferenza é que a A ten un 28 % e a B un 24 % de amidóns, aínda que considerando o valor desta última suficiente.

A diferenza vén dada polo aforro de 75 cts. de euro (aforro por vaca e día). O aforro baseado nos dous quilos de concentrado e da porcentaxe de amidóns fai prever un aumento da produción de graxa. Tamén vemos o aumento de 72 g/día de potasio ao usar máis silo de herba na ración B. ►►



EL ABONADO RENTABLE Y EFICAZ DE CULTIVOS FORRAJEROS

ENTEC®

MAYOR EFICIENCIA EN EL USO DEL NITRÓGENO

Fertilizantes estabilizados que reducen la nitrificación y aseguran el suministro de N

AHORRO OPERACIONAL Y APLICACIONES FLEXIBLES

Menor número de aplicaciones y menor dependencia del clima

COMPATIBLE CON LA PROTECCIÓN DEL CLIMA Y DEL MEDIO AMBIENTE

Reducción de las pérdidas de nitratos por lavado y de las emisiones de gases de efecto invernadero

EXCELENTE ALMACENAMIENTO Y APLICACIÓN PRECISA

Granulometría homogénea y con ausencia de polvo para garantizar una distribución uniforme de los nutrientes



EuroChem Agro Iberia, S.L.
www.eurochemiberia.com



EUROCHEM

Táboa 2. Exemplo de dúas racións: unha con moito silo de millo e outra na que introducimos un silo de herba de alta calidade substituíndo parcialmente o silo de millo e o concentrado

SILO DE HERBA 30 % MS 20 %PB 28 % FAD 41 % FND (PVP 60 €/TM)	35		
SILO DE MILLO 33 %MS 33 % ALMIDÓN 22 % FAD (PVP 60 €/TM)	40	23,15	
SILO DE HERBA 30 % MS 12 %PB 33 % FAD 48 % FND PVP (35 €/TM)	10,55		
MILLO NACIONAL	2,272	3,683	
CEBADA	3	3	
HNA SOIA 44	2,849		
CASCARILLA SOIA	0,464	1,024	
HNA COLZA OO	0,496	0,792	
DDGS MILLO	2	0,749	
MELAZA DE CANA	0,3	0,25	
CALCITA MINERAL	0,15	0,14	
SAL	0,12	0,12	
UREA	0,12	0,12	
XAB. CÁLCICO	0,1		
ACIDBUF 10 (buffer)	0,08	0,08	
MICROCORRECTOR 5 o/oo	0,06	0,06	
TOTAL RACIÓN TAL CAL	62,56	68,17	
TOTAL CONCENTRADO			
MS (kg)	12,0	10,0	2,0
MS (%)	27	27	
ENL (MCAL/KG)	44,5	39,62	
GRAXA %	44,5	44,5	
CNFc%	1,65	1,65	
AMIDÓN %	28,00	24,00	
PB %	16,00	16,00	
FAD %	20,48	21,70	
FND %	35,26	35,26	
VITA (KUI)	108	108	
VIT D (KUI)	45	45	
VIT E (UI)	720	720	
Ca KGR	0,15	0,15	
Ca %	0,56	0,56	
K KGR	0,32	0,39	0,072
K %	1,17	1,44	
Na %	0,19	0,19	
P %	0,35	0,35	
S %	0,20	0,21	
Prezo €/TM	114,26	93,80	20,46
Prezo €	7,15	6,39	0,75

CONSIDERACIÓNS SOBRE A CALIDADE DUN SILO DE HERBA PARA USALO NA RACIÓN

Para o nutricionista da explotación, o uso do silo de herba na ración virá determinado pola calidade deste. Hai tres aspectos a considerar respecto diso: a dixestibilidade (a maior dixestibilidade, maior produción de proteína microbiana, máis acético e butírico en rume, máis produción de leite, graxa e proteína en porcentaxe e en cantidade total), a conservación (se o silo está ben fermentado, redúcese a concentración de substancias indesexables e de microorganismos daniños, aumentando, ademais, a dixestibilidade, a apetencia e a calidade nutricional) e as micotoxinas (metabolitos dos fungos que nos diminúen o consumo, modifican a microbiota ruminal, alteran os patróns de fermentación en rume e tamén teñen efectos inmuno supresores e afectan a integridade intestinal).

O momento óptimo ou non de corte da herba é o máis determinante nas consideracións sobre a calidade nutricional dun raigrás, unha festuca ou outra herba ensilada, pero tanto o tempo de acondicionado (presecado) coma a fase de consumo tamén incidirán nesta calidade ao ser dúas fases aerobias onde se consumirá enerxía e se degradará a proteína.

A famosa reacción de Maillard adoita darse en acondicionados demasiado longos cando vai calor e parte da proteína se liga aos azucres, dando un cheiro, cor e sabor a tostado moi apetecible, pero dunha indixestibilidade total. Tamén o acondicionado longo permite que as encimas da planta degraden a proteína (proteólise) ou que bacterias ►



KOFASIL® LIQUID

MEJORA LA CALIDAD DE LA FERMENTACIÓN
Y REDUCE LAS PÉRDIDAS EN TU ENSILADO





Altre S.L.
C/ Tarbes nº10 entreplanta
22005 HUESCA
tlf: 974 231 664
www.altre.es
e-mail: ventas@altre.es

REPRESENTANTE EN ESPAÑA



NOVATEX

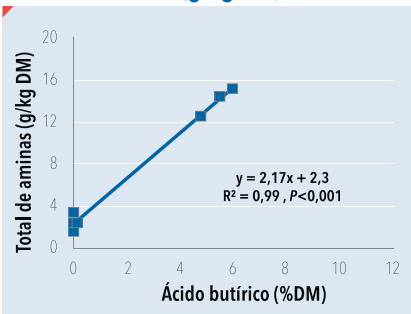
SIEMPRE CON EL MÁXIMO DE CALIDAD

Todo lo necesario para el empacado y ensilaje (Cuerda, malla y estirable)

aerobias e fermentos consuman os azucres e, por tanto, se perda enerxía na forraxe. Unha vez aberto, se a compactación non é boa ou o avance da fronte é moi lento, de novo bacterias e fermentos van consumir os azucres ou se son residuais, van consumir o láctico e o pH do silo aumentará, o que provocará unha inestabilidade aerobia deste.

As analíticas nutricionais darannos os parámetros que se deben considerar para a formulación cun silo de herba, pero é importante considerar o fraccionado de proteína e carbohidratos, para poder facer unha correcta formulación segundo estes parámetros de dixestibilidade e calidade.

Gráfica 2. Correlación entre o nivel de ácido butírico en silo de raigrás cos niveis de aminos (g/kg MS)



Outro factor limitante para o uso dun silo de herba na ración é a súa calidade fermentativa, xa que a presenza de malas fermentacións (butíricas ou acéticas) van asociadas a unha proteólise por bacterias (clostridios) que degradan a proteína e fórmanse aminos bióxenos que teñen efecto vasoactivo (pola tiramina, triptamina e feniletilamina), que provoca desordes no fluxo de sangue aos capilares, o que se asocia a problemas podales (laminite); a destrución de mucosa dixestiva (afectando a rume e intestino) e de mucosa dos órganos xenitais, que se asocia a problemas dixestivos e a problemas de fertilidade; o efecto inmunosupresor (sobre todo polo efecto da histamina), o aumento da presión sanguínea e reducións de inxestión polo mal cheiro destas aminos (cadaverina, putrescina). Tamén a presenza de alcoís como o etanol pola fermentación de fermentos pode desencadear a formación

Táboa 3. Estudo do efecto de ensilado inestable aerobicamente na calidade do leite

	Silo control (sen fungos)	Silo quente (con fungos)
Leite (kg/día)	38,3	33,8
Graxa (%)	3,98	3,74
Proteína (%)	3,32	3,18
Urea (mmol/L)	4,22	5,61
Células somáticas (n.º/ml)	163.000	276.000

Illek, 2001

de ésteres do tipo etil-lactatos, etil-acetatos ou etil-butiratos, que poden reducir a apetencia e consumo da forraxe.

Con relación a unha mala fermentación, a formación de butírico e de aminos bióxenos indícanos unha actividade de clostridios que poden evitar a baixada do pH do silo se reducen ou compiten coas bacterias lácticas e, por tanto, se o pH non baixa non hai unha higienización do silo e temos uns recontos microbiolóxicos non desexables. Tamén as esporas de clostridios e bacilos poden sobrevivir ao proceso de ensilado, e son outro marcador para o consumo sen problemas ou non do silo.

Outra consideración para o nutricionista é o efecto que poida ter un silo mal fermentado ou inestable aerobicamente coa calidade do leite. Ademais dos efectos negativos en inxestión (apetencia) e produción, outro aspecto que temos que considerar son as súas implicacións na calidade, polo que poden aumentar células somáticas en leite. Os dime-til-sulfuros dan un cheiro desagradable e poden ser efecto da degradación de aminoácidos axofradados por clostridios ou por reaccións non

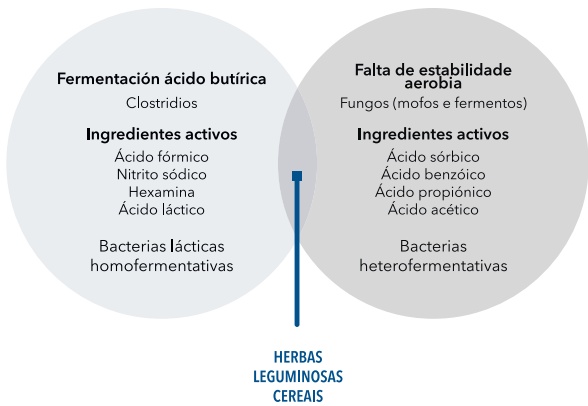
desexables na fermentación do ensilado ou no rume, polo que é outro aspecto a considerar no compromiso da calidade láctea, xa que un mal sabor ou cheiro en leite ou derivados non é desexable.

USO DE ADITIVOS DE ENSILAXE PARA MELLORAR A CALIDADE NUTRICIONAL DA ENSILAXE DE RAIGRÁS

Viuse que é evidente que o técnico quere darlles ás súas vacas o silo de mellor calidade nutricional. Para que o silo sexa de calidade nutritiva ten que ter fermentado de maneira correcta e, ao abrillo, non perder a súa estabilidade aerobia. Pois ben, unha das estratexias para obter este silo de calidade *premium*, sempre combinadas co resto e sen esquecermos dun bo manexo, é o uso intelixente de aditivos de ensilaxe.

No mercado existen tanto aditivos químicos (ácidos e os seus sales) coma biolóxicos (bacterias homo e heterofermentativas) e normalmente a súa clasificación está enfocada a mellorar os aspectos de calidade de fermentación e estabilidade aerobia, pero veremos que o uso destes tamén mellora a calidade nutricional do silo. ➡

Gráfica 3. Tipos de aditivos de ensilaxe/principios activos



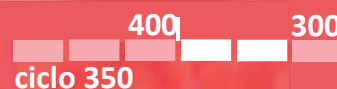


Variedades de MILLO recomendadas para ENSILAJE en GALICIA

Sciello



Ilustrado



Pompeo



Filmeno



¡NOVIDADE!

Conbrio

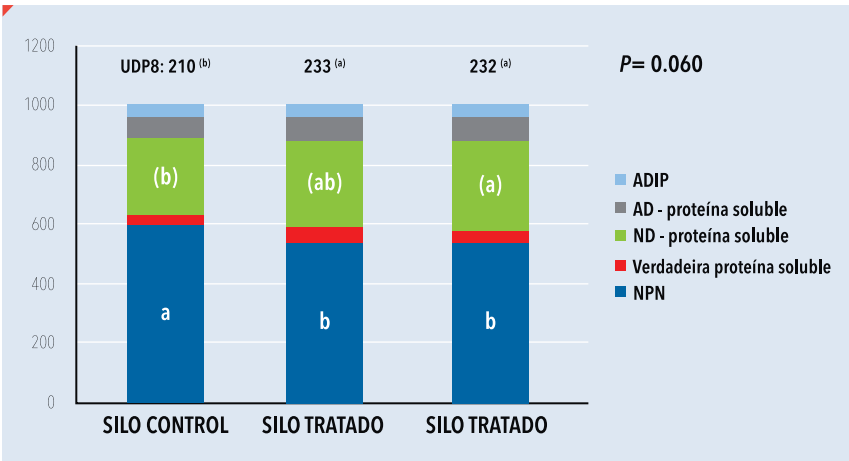


Atlántico



¡NOVIDADE!

Gráfica 4. Efecto de aditivos de ensilaxe na mellora das fraccións de proteína en ensilados de herba



Nadeau et al., 2012

Un dos aspectos máis interesantes dos conservantes é que nos permiten recoller as herbas no seu pleno potencial nutritivo. O uso de aditivos mellorará a calidade da proteína, a dixestibilidade e reducirá as perdas da materia seca e a enerxía.

Nos cortes de primavera con máis frecuencia a herba é rica en proteína bruta, á que, por suposto, non debemos renunciar. Este nutriente é moi interesante nutritivamente, pero dificulta a baixada do pH do silo e, por tanto, compromete a propia fermentación láctica. Un estudo de Nadeau demostra cómo o uso destes aditivos mellora as fraccións de proteína en ensilados de herba, aumentando potencialmente a proteína non degradable en rumen (*by pass*). A mellora de 23 g/kg de proteína non degradable equivale a un aforro de máis de 0,5 kg de concentrado animal e día (Nadeau et al., 2012). Este feito tamén se traduce nun aumento de MS de ata 1,5 kg máis e un aumento de produción de +0,5 kg (Murphy et al., 2009).

Para asegurarnos a boa calidade do silo, este tamén tería que estar libre de micotoxinas, procedentes tanto do propio cultivo como da conservación. Existen diferentes estratexias xa orientadas á mestura final.

Unha delas é o uso de bactericidas e fungicidas na mestura (hixienizantes de mestura) como os ácidos benzoico, sórbico, fórmico, propiónico e os seus sales. Auerbach demostrou nun ensaio o efecto do ácido benzoico na diminución de formación de micotoxinas nos silos tanto de herba como de millo expostos á entrada de aire.

Se, malia usar conservantes, nos aparece un índice elevado de micotoxinas, hai que ter en conta que algunhas, como coma o DON ou a zearalenona, proceden do cultivo. Os conservantes neste caso pouco poden facer e entón teríamos que usar secuestrantes. Así podemos evitar os

UN DOS ASPECTOS MÁIS INTERESANTES DOS CONSERVANTES É QUE NOS PERMITEN RECOLLER AS HERBAS NO SEU PLENO POTENCIAL NUTRITIVO. O USO DE ADITIVOS MELLORARÁ A CALIDADE DA PROTEÍNA, A DIXESTIBILIDADE E REDUCIRÁ AS PERDAS DA MATERIA SECA E A ENERXÍA

efectos destas micotoxinas co uso en mestura de adsorbentes de micotoxinas, combinacións de bentonita, betaglicanos e epoxidadas. A bentonita secuestra por polaridade as micotoxinas de menor tamaño coma as aflatoxinas, os betaglicanos adsorben no aparello dixestivo gran parte das micotoxinas impedindo a súa absorción e as epoxidadas rompen o grupo epoxi, común á maioría das micotoxinas quedando así inactivadas sen resultar tóxicas.

Para rematar, unha frase de Paracelso: “Todas as cousas son veneno e nada está exento de efecto tóxico; só a DOSE fai unha cousa non venenosa”.■

Táboa 4. Efecto do ácido benzoico na aparición de micotoxinas nos silos de herba e millo

		Contido de Roquefortine C (mg/kg MS)			
		Silo herba (31,5 % MS)		Silo millo (29,2 % MS)	
		Control	Ácido benzoico (2kg/t MF)	Control	Ácido benzoico (2kg/t MF)
Final fermentación		0,2	0,1	n.d.	n.d.
Exposición ao aire posfermentación	1 semana	n.d.	n.d.	4,2	n.d.
	2 semanas	6,5	n.d.	31,9	n.d.
	3 semanas	7,7	n.d.	54,7	n.d.

n.d.: non detectable
Auerbach, 1996



Kuhn presenta en FIMA 2024 las últimas novedades de productos y servicios adaptados al mercado español

La 43.ª edición de la Feria Internacional de la Maquinaria Agrícola (FIMA) ha significado para la marca Kuhn una oportunidad excepcional para dar a conocer al mercado español todos sus equipos y novedades en un stand de 1.200 m².

Este año Kuhn Ibérica ha expuesto 22 máquinas adaptadas a las particularidades y exigencias de España y tres de ellas han sido galardonadas en el Concurso de Mejoras y Novedades Técnicas, organizado por FIMA, lo que deja patente la innovación y aportación tecnológica que Kuhn lleva a cabo para el mercado agrícola español.

20 AÑOS JUNTOS

Durante el pasado año 2023, Kuhn Ibérica organizó múltiples eventos propios con motivo del 20.º aniversario de la filial española y la FIMA ha sido una oportunidad para concluir el año de celebración. Así, el pasado 13 de febrero la red de concesionarios se reunió de nuevo para recordar la trayectoria de la filial bajo el lema "20 años juntos".

Como novedad, cabe destacar que este año durante la feria se han presentado las novedades a un gran número de *agroinfluencers* reconocidos del país y se han recibido numerosas visitas guiadas por el stand de universidades y centros educativos. Asimismo, durante los días de celebración de FIMA se han concertado citas con todos aquellos clientes interesados en una atención personalizada por parte del equipo de Kuhn Ibérica.

Por todo ello, el equipo de Kuhn Ibérica agradece sinceramente a todos los clientes que se han pasado por el stand y que día a día consiguen que Kuhn siga siendo líder en la venta de maquinaria agrícola en el mercado español. Su apoyo continuo ha sido parte fundamental de estos 20 años de trayectoria e impulso al equipo a seguir innovando y brindando productos y servicios de calidad.



Novedad técnica en la categoría: máquinas accionadas e instalaciones fijas y móviles

Nuevo rastrillo de hilerado central GA8131CL

- *Pickup* central patentado que levanta y airea el forraje no trabajado por los rotos.
- Perfecto para deshidratadoras o empresas de servicio de forraje.



Novedades técnicas en la categoría: soluciones de gestión agronómica, software y digitalización

Sistema de detección de bloqueo en la abonadora neumática AERO

- Primer sistema óptico de detección de bloqueos del mundo para abonadoras neumáticas que utiliza inteligencia artificial.
- Ideal para agricultores que quieran realizar un abonado con gran precisión.



Sistema de dosificación dirigida y variable Spot Spreading Metering System para la abonadora suspendida de discos MDS

- Sistema de dosificación localizada y variable.
- Sensores laterales para detectar árboles y suministrar abono únicamente donde se localizan estos.
- Pensada para cualquier explotación de cultivos especiales.

