



Nuevos parámetros de calidad analizados en los silos de maíz

Con el presente estudio buscamos establecer unos valores de referencia de los nuevos parámetros analizados en los ensilados de maíz. Para llevarlo a cabo utilizamos los datos del año 2019 obtenidos por el equipo técnico de Dekalb en la cornisa cantábrica.

Pablo Amado Carollo

Ingeniero agrónomo, asesor agronómico Dekalb

INTRODUCCIÓN

Para conocer la calidad de un forraje es necesario disponer de su analítica. En la actualidad prácticamente en todas las explotaciones de vacuno lechero se realizan analíticas periódicas de los forrajes empleados en la ración del ganado, ya sea silo de maíz, silo de raigrás o hierba, grano húmedo, etc. Estas analíticas son realizadas para conocer la calidad y la composición de los forrajes y, a partir de

los datos obtenidos, el nutrólogo o técnico de alimentación de la explotación formula un concentrado para equilibrar y complementar la ración suministrada a los animales, con sus necesidades.

En una analítica de ensilado de maíz, normalmente los parámetros que nos da el laboratorio son los siguientes: pH, materia seca, proteína bruta, fibra bruta, fibra ácida, fibra neutra, cenizas, almidón, PDIE, PDIN y UFL. Con esta información sabemos la composición nutritiva del alimento, es decir, sabemos cuánta proteína, cuánto almidón y cuántas

fibras contiene nuestro ensilado de maíz. Sin embargo, en las técnicas más modernas de formulación de raciones para vacas lecheras, estas analíticas no nos proporcionan toda la información necesaria, necesitamos conocer más en detalle cómo estos alimentos son digeridos y son aprovechados por el ganado vacuno. Esto es lo que llamamos formulación dinámica de raciones, donde no solo se tiene en cuenta la composición de los alimentos, sino también sus digestibilidades y la velocidad de degradación a lo largo del tracto digestivo.

NUEVOS PARÁMETROS ANALIZADOS EN ENSILADOS DE MAÍZ

a) Digestibilidad de la fibra neutro detergente d-FND

El laboratorio, previa solicitud, nos proporciona el dato de la digestibilidad de la fibra neutro detergente (d-FND). Este dato es muy variable en los ensilados de maíz. Existen una serie de factores que afectan a la digestibilidad de la fibra, en alguno de ellos el agricultor puede influir para mejorarla, pero en otros no existe influencia posible por su parte, tal y como se indica en la tabla 1.



► NO ES POSIBLE QUE EL AGRICULTOR PUEDA INFLUIR EN TODOS LOS FACTORES QUE AFECTAN A LA DIGESTIBILIDAD DE LA FIBRA PARA MEJORARLA

Tabla 1. Factores en los que el agricultor puede influir para mejorar d-FND

Factores	Influencia del agricultor	
Variedad de maíz	****	Muy alta
Momento de corte	****	Muy alta
Altura de corte	**	Alta
Condiciones ambientales	-	Ninguna

Un ejemplo claro de la variabilidad de la d-FND es que en muestras del mismo año y analizadas todas ellas en el mismo laboratorio la digestibilidad de la fibra puede variar hasta 20 puntos. En las analíticas realizadas a silos de maíz fermentados de la campaña 2019 por el equipo de asesores agrónomos de Dekalb, existe una variación máxima de 21 puntos, entre la analítica con mejor dato y la analítica con peor dato de d-FND, variando estas entre los valores de 65,8 y 44,8.

Según datos de la Universidad de Winsconsin (EE. UU.), por cada punto que varía la d-FND, la producción de leche por vaca y día se ve afectada en 0,15 litros o, lo que es lo mismo, por cada 10 puntos que varía la d-FND, la producción por vaca varía 1,5 litros. Según estos datos, y teniendo en cuenta que en el párrafo anterior hemos dicho que la variación en los silos de maíz del año 2019 fue de 21 puntos, si multiplicamos este valor por los 0,15 litros día, nos da un valor de 3,15 litros por vaca y día de variación atendiendo solo a este parámetro.

Actualmente, el estudio de la d-FND va más allá y se calcula a las 30 horas, a las 120 horas y a las 240 horas. Estas digestibilidades varían entre los valores que se recogen en la tabla 2. ►►



**HÍBRIDO CORRECTO
+ DENSIDAD ÓPTIMA
PARA CADA CAMPO
= MAYOR RENDIMIENTO**

**DKC4621 A LA DENSIDAD
ÓPTIMA PARA CADA CAMPO:**

**LLEVA TU EXPLOTACIÓN
A UNA NUEVA DIMENSIÓN**

Y si encuentras una solución que produzca más que la nuestra, ¡te pagamos la diferencia!

Esa es la diferencia DEKALB®



www.dekalb.es #LaDiferenciaDEKALB

 DEKALB España

 @DEKALB_ES

 @DEKALB_Iberia

 DEKALB España

Tabla 2. Digestibilidad de la d-FND a las 30, 120 y 240 horas

	Valor mínimo	Valor máximo	Variación max.	Media
d-FND 30 horas	47,7	64,1	16,4	58,52
d-FND-120 horas	62,4	74,5	12,1	69,88
d-FND 240 horas	65,1	77,7	12,6	73,07

*Valores obtenidos a partir de datos del equipo de asesores agronómicos de Dekalb N=41 (Galicia, Asturias y Cantabria)

► LA TASA DE DIGESTIÓN DEL ALMIDÓN, AL IGUAL QUE SU DIGESTIBILIDAD, AUMENTA CON EL PROCESO DE ENSILADO Y MIENTRAS EL SILO ESTÁ CERRADO



b) Digestibilidad del almidón

Otro parámetro que puede analizarse en el laboratorio (de vital importancia) es la digestibilidad del almidón o fermentabilidad del almidón a las 7 horas. Este valor es la cantidad de almidón que es digerido en el rumen de la vaca. El almidón no digerido en el rumen por los microorganismos pasa al intestino delgado, donde puede ser hidrolizado a glucosa por las amilasas pancreáticas y, posteriormente, al intestino grueso, donde puede ser fermentado por su flora microbiana. Según diversos autores (Theurer *et al.*, 1999; Huntington *et al.*, 1997), las vacas lecheras de alta producción se benefician más del almidón de maíz fácilmente fermentable en el rumen, por lo que en este tipo de animales debemos tratar de buscar almidones con una alta fermentabilidad a las 7 horas. La maximización de la fermentación ruminal aumenta considerablemente la producción de leche en las vacas lecheras de alta producción.

En la búsqueda de esta maximización de la fermentabilidad, el correcto procesado del grano por parte de la picadora de forraje es imprescindible, al aumentar el procesado

del grano aumenta la superficie de ataque de los microorganismos del rumen, con el consiguiente aumento de digestibilidad del almidón.



El correcto procesado del grano por parte de la picadora es imprescindible para lograr la maximización de la fermentación ruminal

El proceso de ensilado también incrementa la fermentabilidad del almidón. Desde que el silo de maíz es cerrado, suele decirse que la digestibilidad del almidón aumenta hasta los seis meses de cerrado. En la tabla 3 exponemos datos de ►►

ENTE[®]TEC

El abonado rentable y eficiente del maíz



ENTE[®], la mayor innovación en el abonado del maíz en los últimos años, permite obtener cosechas abundantes, de calidad y respetando el medio ambiente. El nitrógeno estabilizado de ENTE[®] permanece en el suelo durante meses en forma amoniacal y retrasa su transformación a nitrato, evitando así las pérdidas de este elemento.

Con ENTE[®] el maíz dispone de nitrógeno en el suelo durante un período más largo, lo que permite disminuir las aplicaciones de abono y disponer de un período flexible para la aplicación.

©Marca registrada de EuroChem Agro



EuroChem Agro, Iberia S.L.
www.eurochemagro.es



EUROCHEM

Tabla 3. Evolución de la digestibilidad del almidón en el proceso de ensilado

Localidad	% almidón		Digestibilidad almidón		Diferencia ferm. - verde	% aumento digestibilidad	Días apertura silo
	Maíz verde	Maíz fermentado	Maíz verde	Maíz fermentado			
Boimorto	39,3	38,7	58,9	77,9	19	32 %	96
Santiago	36	36,2	66,2	78,7	12,5	19 %	80
Sobrado	35,2	36,6	48,4	73,7	25,3	52 %	124
Mazaricos	34,5	32,9	62	77,2	15,2	25 %	97
Media	36,25	36,1	58,9	76,9	18	31 %	99

► EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS VACAS LECHERAS DE ALTA PRODUCCIÓN COBRAN CADA VEZ MÁS IMPORTANCIA LOS PARÁMETROS DE DIGESTIBILIDAD

Tabla 4. Evolución de la tasa de digestión del almidón en el proceso de ensilado

Localidad	% almidón		Tasa digestión almidón (porcentaje/hora)		Diferencia ferm. - verde	% aumento tasa digestión	Días apertura silo
	Maíz verde	Maíz fermentado	Maíz verde	Maíz fermentado			
Boimorto	39,3	38,7	13,4	22,9	9,5	71 %	96
Santiago	36	36,2	15,6	23,5	7,9	51 %	80
Sobrado	35,2	36,6	10	20,2	10,2	102 %	124
Mazaricos	34,5	32,9	14,6	22,4	7,8	53 %	97
Media	36,25	36,1	13,4	22,25	8,85	69 %	99

cuatro silos del año 2019, en los cuatro se tomó una muestra en verde el día que se estaba realizando el silo y, posteriormente, una vez estabilizado el silo, se volvió a tomar muestra de estos, con los días de maduración que se muestran en la citada tabla.

En ella podemos ver cómo la digestibilidad del almidón aumenta considerablemente. Los datos de estos cuatro silos y en cuatro localidades distintas nos indican que la digestibilidad del almidón aumenta en torno a un 30 %, con una media de 99 días desde que se realiza el silo, hasta que se tomó la muestra de este.

El total de datos de digestibilidad del almidón analizados por el equipo técnico de Dekalb hasta la fecha en que se realiza el presente estudio es de 41 muestras, de las cuales 23 son de silos fermentados y 18 se corresponden a muestras en verde. La media de los datos de digestibilidad del almidón de las muestras analizadas en verde fue de 61,08 %, variando esta entre 48,4 y 66,20. La media de digestibilidad del almidón de las 23 muestras fermentadas fue de 76,94, variando esta entre 71,4 y 82,3. Según estos datos (n=41), el aumento de la digestibilidad del almidón durante el proceso de fermentado fue de un 26 %, hasta la

fecha de la toma de muestras, con un tiempo de maduración medio de 99 días.

c) Tasa de digestión del almidón

Una vez conocida la cantidad de almidón del ensilado de maíz, y una vez que conocemos cuánto es digestible, el siguiente paso es ver la tasa de digestión del almidón, es decir, cuánto de este almidón se degrada por cada hora. La tasa de digestión del almidón, al igual que su digestibilidad, aumenta con el proceso de ensilado y mientras el silo está cerrado.

Los datos obtenidos en la tabla 4 nos muestran un aumento de la tasa

**EL NITRÓGENO MÁS ABSORBIBLE
PARA LAS PLANTAS Y AMIGABLE
PARA EL MEDIO AMBIENTE**



Distribución:

Lugo ZONORT | Tel.: 666 530 517

A Coruña Darío Fernandez Vales | Tel.: 626 432 142



Tel.: 977 740 322

Tabla 5. Contenido en minerales de los silos de maíz de Galicia, Asturias y Cantabria

	Datos silos Dekalb 2019*			Necesidades vaca alta producción**
	Min.	Máx.	Media	
Macrominerales				
Ca	0,11	0,23	0,18	0,81 - 0,91
P	0,18	0,25	0,22	0,28 - 0,31
Mg	0,11	0,19	0,15	0,28 - 0,34
K	0,62	0,98	0,81	1 - 1,5
S	0,08	0,12	0,10	0,21 - 0,24

* Datos expresados en % sobre materia seca

** Datos obtenidos a partir de 41 muestras

de digestión de un 69 % respecto al maíz verde. La media de los 41 datos que en el año 2019 fueron analizados en el Departamento Técnico de Dekalb indica que la tasa de digestión del almidón pasa de una media de 14,31 % (min. 10 y máx. 16,3) en verde, a una media de 22,37 % (min. 18,9 y máx. 26,4), una vez que el silo está fermentado, transcurrido un período de maduración aproximado de 3 meses de cerrado de este.

d) Nutrientes totales digestibles

Se calculan mediante una fórmula matemática que tiene en cuenta la parte digestible de las proteínas, la grasa, las fibras y los carbohidratos. Cuanto más alto es este valor, más energía proporciona el forraje. Los valores medios de los nutrientes totales digestibles en los silos de 2019 fueron de 74,79 y oscilaron entre un mínimo de 70,80 y un máximo de 76,90.

MINERALES EN ENSILADO DE MAÍZ

En raciones de vacas lecheras de alta producción elaboradas con altas cantidades de silos de maíz es importante conocer la cantidad de minerales disponibles en el forraje.

Las vacas lecheras de alta producción tienen elevadas extracciones de minerales. En la tabla 5 exponemos los valores de minerales obtenidos de silos de maíz elaborados en el año 2019 y unos valores aproximados de las necesidades de minerales de las vacas lecheras en el período de lactación.

La forma más eficiente para elaborar un balance de macronutrientes de una explotación con producción propia de forrajes sería establecer planes de abonado de los cultivos, teniendo en cuenta las necesidades de macrominerales de las vacas. Los minerales pueden ser corregidos mediante adición de las sales minerales correspondientes en el concentrado, pero la forma más eficiente es vía abonado del suelo. Mediante una enmienda caliza podemos corregir los niveles de Ca y Mg del suelo y estos minerales pasarán vía forraje a la alimentación de los animales. El P y el K podemos corregirlos mediante un abonado NPK. Para realizar las correcciones oportunas de macrominerales es indispensable disponer de analíticas de minerales del forraje y de analíticas de fertilidad del suelo.

CONCLUSIONES

En la alimentación de las vacas lecheras de alta producción cobran cada vez más importancia los parámetros de digestibilidad, bien sea d-FND, digestibilidad del almidón o tasa de digestión del almidón. Con la elevada velocidad de tránsito intestinal necesaria para alcanzar las altas producciones actuales, son necesarios altos valores de digestibilidad y altos valores de tasa de digestión del almidón. Por lo tanto, es imprescindible una buena selección de la variedad a sembrar, una buena elección del momento correcto de cosecha y un nivel de procesamiento de grano adecuado. ■

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.alpavet.com/> Alpavetveterinarios
<http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n125/A12502.pdf?ver=2013-04-03-151122-857>
www.forragelab.com



POWERED BY



Fertilizantes totalmente complejados para una eficiente nutrición vegetal

Distribución:

Lugo ZONORT | Tel.: 666 530 517

A Coruña Darío Fernandez Vales | Tel.: 626 432 142

Gombau | Tel.: 977 740 322