

La paja de cereales en la alimentación del vacuno de leche

Producto compuesto de tallos y hojas, obtenido como resultado de la trilla del cereal, puede presentarse entera o picada, granulada o tratada. Nos referimos a la paja.

Manuel Fernández Vázquez, Ingeniero Agrónomo



La composición de la paja depende de la proporción hojas/tallos, del diámetro del tallo y de la altura de la planta, de modo que se presentan variaciones ligadas a la especie. Las pajas más abundantes en España, por la extensión de su área de cultivo y su facilidad de recolección, son las de trigo y cebada, ambas tienen una composición similar, siendo el valor energético algo superior en la cebada.

La mayor parte de los componentes de las pajas de cereales (incluyendo proteína y minerales) están asociados a la pared celular. Como media contienen un 72% de Fibra Neutra Detergente (FND) distribuida en un 38% de celulosa, un 25% de hemicelulosa, un 8% de lignina, y un 0,2% de cutina.

La paja tiene un bajo contenido en Proteína Bruta (PB), 3,4%, casi totalmente indigestible. Esto es debido a que, en su mayor parte, un 75%, se encuentra ligada a la pared celular. El resto está constituido por nitrógeno no proteico fácilmente soluble. Por otra parte, presenta marcadas deficiencias en la mayor parte de los macrominerales (excepto potasio, cloro y hierro) y en vitaminas.

Ventajas de la paja en las raciones de vacuno

* Correctamente picada, puede ser una fuente de fibra efectiva que ayudará a formar un buen bolo alimenticio en el rumen y a mantenerlo en condiciones óptimas de funcionamiento.

* Debido a su bajo contenido energético se puede utilizar para diluir raciones a base de silo de maíz, en novillas y vacas secas.

* De igual manera, su bajo contenido en proteína permite diluirla en raciones basadas en leguminosas muy proteicas o pastos muy tiernos.

* En raciones con alto contenido de humedad podría ayudar a aumentar la materia seca (ms) total de la ración, mejorando la ingesta.

* Según el National Research Council, la paja de trigo con 1,5% de potasio (K), 0,3% de calcio (Ca) y 0,10% de fósforo (P), puede ser interesante en las raciones de vacas secas, donde los excesos de K y P, pueden ser un problema (similar composición para el resto de pajas de cereales).

* En caso de utilizar silos de hierba muy húmedos y tiernos, la paja favorece el correcto mezclado de ingredientes en el carro mezclador.

* A pesar de su bajo valor nutritivo, la paja puede constituir una elevada proporción (hasta un 70%) de dietas de mantenimiento en vacuno extensivo. En estos casos se debe complementar con fuentes de energía y proteína y con un corrector-vitaminico mineral, para evitar una pérdida excesiva de peso.

También tenemos que considerar algunos inconvenientes de la paja

* El elevado contenido en fibra actúa como limitante en la ingestión. Por ejemplo la paja de cebada, con niveles de 75% de FND, 52% de Fibra de Ácido Detergente (FAD) y 9% de lignina.

* Niveles bajos de proteína (4-5 PB).

* Niveles bajos de minerales.

* Digestibilidad de fibra baja, FND entre 39-45%.

* Difícil de alcanzar un picado entre 2-5 cm., con los carros mezcladores.

Tabla 1: Analítica media de varios tipos de pajas de cereales

Paja	MS %	PB %	FAD %	FND %	Lignina	Ca %	P %	K %
Cebada	90,0	4,2	52	75	9	0,37	0,11	2,38
Centeno	86,0	5	50	80	11	0,44	0,12	----
Avena	90,0	4,4	47	70	8	0,24	0,06	2,55
Veza *	88,0	11	35	50	-----	0,22	0,08	-----
Trigo	90,0	4,3	49,4	78	8,8	0,31	0,10	1,55

(* Veza: paja con vaina, comercializada especialmente en la zona norte de España)

* El coste del transporte es elevado en zonas alejadas de las áreas de producción de cereales.

En la Tabla 1, podemos ver una analítica de varios tipos de pajas de cereales.

Tratamientos de la paja

El valor nutritivo de la paja puede incrementarse notablemente mediante su tratamiento con álcalis (hidróxido sódico), amoníaco o urea.

1.- Tratamiento con hidróxido sódico (Sosa)

El proceso incluye la molienda fina de la paja, la adición de sosa a niveles en torno a un 2-2,5% durante un periodo de 15-20 minutos a temperatura ambiente y su granulación posterior, que se ve facilitada por el procesado previo, especialmente si se añade una pequeña cantidad de melaza (3-6%).

La bondad del proceso depende de varios factores, entre los que cabe destacar el tipo y calidad de la paja, la cantidad y forma de adición de la sosa y las condiciones de presión y temperatura del proceso.

El producto resultante tiene un alto contenido en sodio, que debe compensarse en lo posible en la formulación de raciones, ya que implica un mayor consumo de agua y un aumento de excreción de este elemento con el consiguiente impacto ambiental.

Sin embargo, el tratamiento supone un aumento del valor energético de entre un 30-35%, al aumentar la degradabilidad de la FND hasta 50-75% a las 24-32 horas respectivamente.

2.- Tratamiento con amoníaco

El amoníaco anhidro o una solución de amoníaco en agua, el amoníaco gaseoso es más adecuado para operaciones de

gran magnitud y se usa sólo donde esté disponible un sistema de distribución con tanques, tiene la gran ventaja de que la paja puede ser tratada en el fardo.

El amoníaco actúa como un fungicida en un proceso que crea condiciones anaeróbicas y también incrementa el contenido de proteínas brutas (PB). Este tratamiento requiere condiciones herméticas.

3.- Tratamiento con urea

Entre los tratamientos químicos disponibles, el tratamiento con urea es el de mayor importancia para los pequeños agricultores. La urea se agrega a la paja a razón del 5% (base seca). La cantidad de agua puede variar entre 0,3-1,0 litro/kg de paja secada al aire. Si la paja estuviera húmeda por la lluvia o por ser recién cosechada con mucho material verde, la urea puede ser aplicada sin ser disuelta.

La paja puede ser mantenida en varias formas durante el tratamiento. Las condiciones herméticas producen los mejores resultados. El método convencional, que consiste en usar un silo de hormigón forrado de plástico, da buenos resultados.

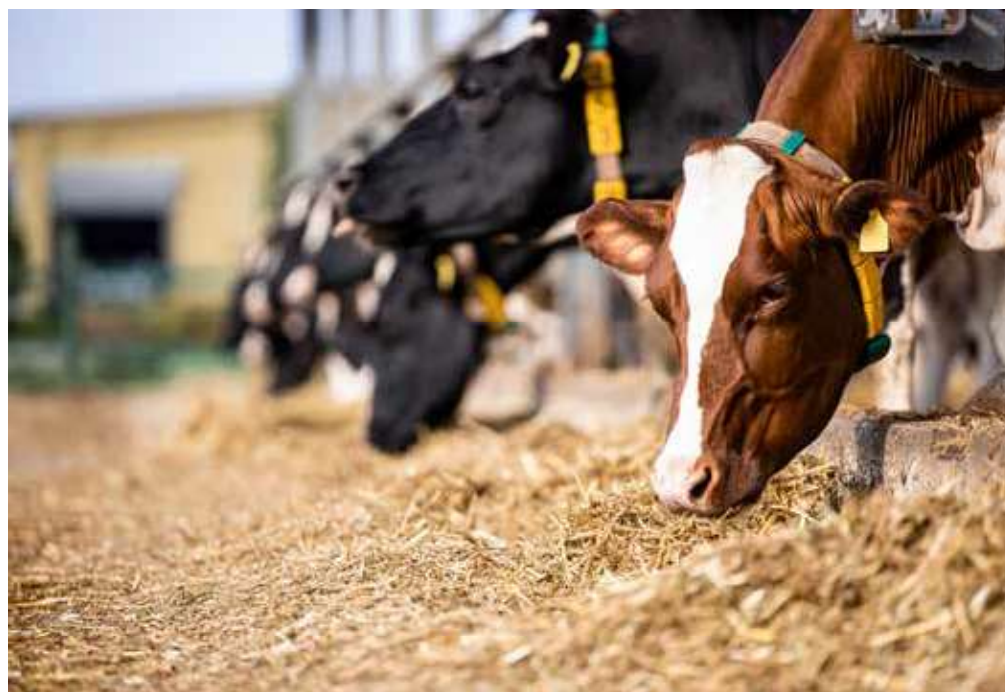
Características de una buena paja de cereales

La forma más exacta para conocer la calidad de la paja es la realización de un análisis analítico (laboratorio). Pero a falta de dicho análisis, recomendamos controlar los siguientes aspectos:

* **Humedad:** En la actualidad existen aparatos, consistentes en una sonda metálica que se introduce en las pacas de paja, que nos dan la humedad y temperatura del forraje mediante un registro digital. La humedad no debe ser superior a un 13%, para poder garantizar un correcto almacenamiento y fermentaciones.

* **Olor:** Una paja seca y almacenada correctamente tiene un olor característico y agradable. La presencia de olores a tierra mojada o enmohecida, son un aviso para rechazarla, ya que nos puede indicar un exceso de humedad, con origen bien en la paja preempacada o durante un almacenamiento incorrecto a la intemperie.

* **Piedras, y/o polvo:** Cuando recibimos una partida de paja, y al abrir varias pacas encontramos cantidades de polvo



y piedras excesivas, pero con buen olor, la paja nos indica que ha sido recogida de manera inadecuada. Esto es típico en temporadas de mala cosecha, en las que no hay gran cantidad de paja. No es un factor para rechazar el producto, lo que sí tendremos en cuenta es que no produzca daños en el carro mezclador (*unifeed*) a la hora de realizar la mezcla.

*** Textura:** Si cogemos un puñado de paja de una paca, debemos observar si las vainas fibrosas son fáciles de doblar y romper o por el contrario son duras y con resistencia a ser dobladas. En este último caso sabemos que el nivel de lignina de la paja es alto y, por tanto, su valor energético es menor. La paja sólo será rechazada en el caso de presentar malas hierbas mezcladas con la paja.

"El valor nutritivo de la paja puede incrementarse notablemente mediante su tratamiento con álcalis (hidróxido sódico), amoníaco o urea"

*** Color:** Las distintas pajas de cereal poseen un color amarillento más o menos intenso dependiendo del tipo de cereal. Cuando en la superficie de la paca aparece un tono grisáceo-negruzco-verdoso debe ser eliminada como alimento, incluso para su utilización como "camas", ya que indica una probable contaminación fúngica.

Tras su utilización, la afectación a los animales por parte de los hongos presentes en la paja, no sólo se produce por ingestión de la paja contaminada, sino también por inhalación de esporas que están suspendidas en el aire al removerse las camas.

Cuando tengamos pajas contaminadas o mal conservadas se deberá realizar un análisis microbiológico, al fin de garantizar un uso correcto, ya que pueden existir contaminaciones fúngicas, debido a fermentaciones de los forrajes, que han sido recogidos con un exceso de humedad en el campo y empacados.

Durante el proceso de almacenamiento, la fermentación aerobia que se produce favorece el desarrollo de mohos y levaduras presentes en pequeñas cantidades en la propia paja.

Cuándo debemos utilizar la paja en las raciones del vacuno de leche

La paja de cereal puede ser utilizada en las distintas raciones de vacuno de leche, como otro ingrediente, siendo en los casos más recomendables, los que mencionamos a continuación:

* En el caso de utilizar silo de maíz como forraje principal o tener silos de maíz con niveles altos de almidón, al añadir una pequeña cantidad de paja nos permite alcanzar niveles de fibra adecuados para un correcto funcionamiento del rumen.

* En explotaciones donde se hace pastoreo o se suministra hierba fresca en épocas de rápido crecimiento, como primavera y otoño, donde la hierba puede llegar a niveles de 28% de proteína (80% degradable) y menos de 35% de FND.

* Cuando tenemos silos de hierba de primer corte o muy tiernos, con niveles de FAD por debajo del 25%, la incorporación de paja en pequeñas cantidades nos ayudará a optimizar los niveles de fibra para el buen funcionamiento del rumen, consiguiéndose una mezcla (*unifeed*) homogénea y esponjosa.

* En raciones de vacas secas y pre-parto, que deben tener niveles de potasio menores de 1,2% y donde debemos procurar un buen funcionamiento del rumen, para evitar problemas de cuajar.

* Cuando tenemos forrajes con elevada humedad (> 75%) como base de la ración, que se apelmazan o forman bolas dentro del carro (*unifeed*).

* Si contamos con forrajes con baja fibra efectiva que no aseguren el funcionamiento correcto del rumen. Esta situación puede venir por un picado excesivo durante el ensilado. En estos casos añadir una pequeña cantidad de paja que puede ayudar a mejorar el pH y los procesos fermentativos en el rumen.

"Cuando tengamos pajas contaminadas o mal conservadas se deberá realizar un análisis microbiológico, al fin de garantizar un uso correcto, ya que pueden existir contaminaciones fúngicas"



"El orden de preferencia del ganado es la paja de avena, de cebada, de leguminosas y de trigo"

* En raciones de vacas secas y novillas, cuando se quieran controlar los posibles excesos de energía y/o proteína en las mismas.

Picado de la paja

* Para vacas en producción es recomendable picar la paja entre 2-5 cm., para evitar la selección de ingredientes, y debemos introducirla en la ración de forma gradual (con cantidades crecientes entre 100-200 gr. cada 5-7 días).

* En el caso de vacas secas, picar la paja a menos de 5 cm. Este picado corto es fundamental para conseguir elevadas ingestas de materia seca.



Consejos sobre el uso de la paja

La paja es un alimento bajo en energía y en proteína, también es menos digestible que el heno y los ensilados. No obstante, en invierno muchos ganaderos la incluyen en las raciones que proporcionan al ganado.

Como media, una vaca consume un 1,25% de su peso corporal en materia seca de paja. Por tanto, una vaca de 630 kg. podría consumir unos 8 kg. de materia seca, o lo que lo mismo, unos 9 kg. de paja con un 90% de materia seca.

Al final de la gestación, la capacidad del rumen se reduce en 12-13%, por el espacio interno que ocupa el feto. Es recomenda-

ble que las raciones basadas en paja no se proporcionen en la gestación, ni en la lactación, y que en estas fases se den alimentos de más calidad.

El orden de preferencia del ganado es la paja de avena, de cebada, de leguminosas y de trigo. También prefieren la paja que tenga más de un año, dado que, con el transcurso del tiempo, la paja gana en digestibilidad y palatabilidad.

En invierno, los animales tienden a comer más para combatir el frío el problema es que cuando las raciones contienen paja, ésta no es fácilmente digerible por lo que puede producir empacho en los animales. **MG**

