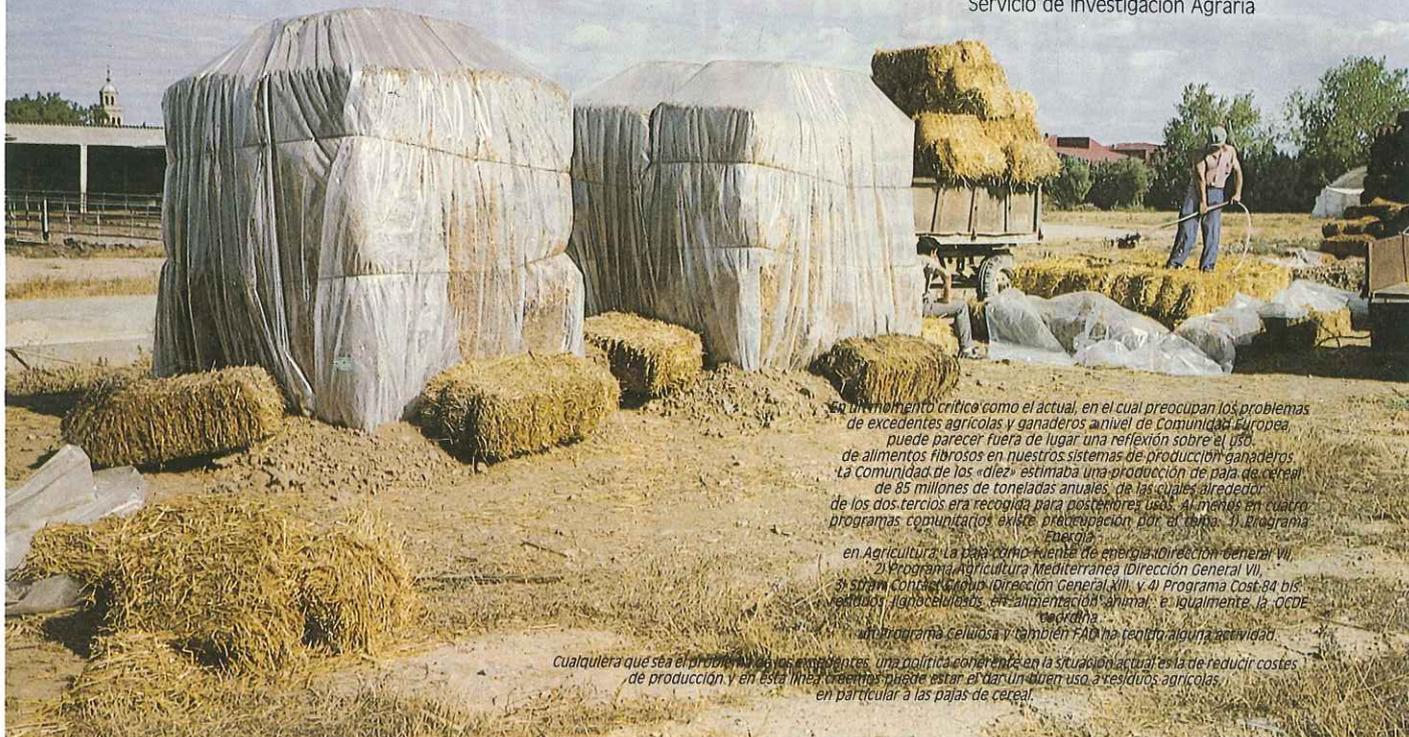


HACIA UN MEJOR USO DE LA PAJA DE CEREAL

X. ALIBES Y F. MUÑOZ
Servicio de Investigación Agraria



Es un momento crítico como el actual, en el cual preocupan los problemas de excedentes agrícolas y ganaderos a nivel de Comunidad Europea, puede parecer fuera de lugar, una reflexión sobre el uso de alimentos fibrosos en nuestros sistemas de producción ganaderos. La Comunidad de los «diez» estimaba una producción de paja de cereal de 85 millones de toneladas anuales, de las cuales alrededor de los dos tercios era recogida para posteriores usos. Además en cuatro programas comunitarios existe financiación por el cultivo: 1) Programa Agrario; 2) Programa de Agricultura de Energía (Dirección General VII); 3) Programa de Agricultura Mediterránea (Dirección General VII); 4) Programa de Alimentos (Dirección General VIII); y 4) Programa Coste 84 bis: residuos agrícolas celulósicos en alimentación animal. e igualmente la OCDE desarrolla un programa celuloso y también FAO ha recogido alguna actividad.

Cualquiera que sea el problema, en las presentes, una política coherente en la situación actual es la de reducir costes de producción y en esta línea creemos puede estar el dar un buen uso a residuos agrícolas, en particular a las pajas de cereal.

EUROPA NORTE Y SUR

El uso de paja y en particular paja tratada, tiene distinta concepción dentro de la Europa «verde» frente a la «mediterránea». En efecto, la base alimenticia de los primeros es el pasto y la paja tiene su uso específico como alimento de reserva para unos inviernos largos y duros. En la ribera mediterránea y de modo particular en el norte de África, la problemática frecuente es la de proporcionar alimentos a los animales en épocas de «sequías» y épocas de carencia en alimentos.

Con el fin de incrementar el valor nutritivo y nivel de ingestión de la paja, en 1969, se desarrolló en Noruega una técnica que consiste en el tratamiento de la paja con amoníaco anhidro. Actualmente se está tratando con esta técnica alrededor del 20% de la paja producida. En Dinamarca el tonelaje tratado es superior al noruego, pero no alcanza el 20% de su producción. En el resto de los países de la Europa Norte, el desarrollo de estas técnicas ha sido menor, habiendo ocurrido lo mismo en los Estados Unidos y Canadá. En determinados países del Este también ha sido desarrollada la técnica del tratamiento de paja con amoníaco y existe especial interés en países tropicales y del sudeste asiático por esta técnica.

En toda la ribera mediterránea es evidente el interés en estos temas, dado los largos períodos de sequía y la alta producción de paja;

sin embargo, únicamente en España se han iniciado campañas de cierta envergadura para aplicar esta técnica. La Dirección General de la Producción Agraria, en colaboración con el Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón, ha subvencionado desde 1981 por valor de 29 millones de pesetas el tratamiento con amoníaco anhidro.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA «UREA»

Es muy importante conocer los detalles del tratamiento de los subproductos (paja y cañote) con urea, al objeto de no cometer errores que puedan conllevar la no transformación de la urea en amoníaco y encontrar urea residual en los subproductos tratados, con la consiguiente pérdida de tiempo y dinero.

Es necesario:

1) Conocer con suficiente precisión la cantidad de paja a tratar o la cantidad que vamos a almacenar en una determinada pila, al objeto de poder dosificar correctamente la urea a aplicar. Dos opciones pueden adoptarse: pesar los remolques de paja, lo cual puede resultar engorroso, o bien pesar un cierto número de pacas y multiplicar por el número de ellas. El actuar «a ojo» es muy peligroso.

2) Estimar el contenido en humedad de la paja. Tema muy importante que puede resul-

tar difícil de solucionar. Sin embargo, mencionaremos alguna de las estimaciones útiles en la práctica:

—La paja de cereal cosechada en verano, a pleno sol y en días secos, contiene del 8 al 10% de humedad.

—Las pajas empacadas por la mañana o incluso de noche, pueden contener entre el 12 y el 16% de humedad.

—Si ha existido lluvia, es necesario determinar su humedad utilizando un horno de desecación.

—En el caso del cañote de maíz y dada la variabilidad climática de otoño-invierno, la predicción de humedad debe siempre realizarse en el laboratorio mediante técnicas que dan el resultado en unas pocas horas.

3) Conociendo la cantidad de paja y su humedad, hay que calcular a continuación la cantidad de sustancia seca mediante esta sencilla fórmula:

$$\text{Cantidad de paja seca} = \frac{\text{Cantidad de paja (t)} \times (100 - \% \text{ de humedad})}{100}$$

La dosis recomendable de urea a aplicar al subproducto es del 3% sobre la sustancia seca; dosis del 4-5% se vienen también utilizando. No obstante, si se hace bien, el óptimo

económico sería el 3%. La urea que siempre hemos utilizado para el tratamiento es la destinada a alimentación del ganado. Debe evitarse el uso de urea que tenga contenidos en biuret u otras formas de degradación lenta.

4) Preparar la disolución de la urea en agua (si el agua está templada se disuelve mejor). Las cantidades a utilizar vienen dadas por:

—Cantidad de urea, la fijada en el apartado anterior (3).

—Cantidad de agua, la necesaria para llevar la humedad final de la paja en una zona comprendida entre 25% y 35%.

El siguiente ejemplo muestra la cantidad de urea a utilizar y la cantidad de agua para obtener la humedad requerida.

Paja fresca a tratar: 20 t.

Humedad estimada: 12%.

$$\text{—Dosis de urea: } 20 \times \frac{100 - 12}{100} = 17,6 \text{ t de paja seca.}$$

$$17,6 \text{ t} \times \frac{3}{100} = 0,528 \text{ t de urea.}$$

—Cantidad de agua en la cual disolveremos la urea:

$$\frac{17,6}{1 - 0,25} - 20 = 3,5 \text{ t de agua.}$$

$$\frac{17,6}{1 - 0,35} - 20 = 7,1 \text{ t de agua}$$

es decir, necesitaremos entre 3,5 y 7,1 t de agua, debiendo entenderse ambas cantidades como mínima y máxima, dentro de una zona óptima, ciertamente más favorable acercándonos al máximo.

Realizados estos cálculos estamos ya en condiciones de ordenar la preparación de la disolución en agua de la urea, que deberemos bien repartir y en su totalidad en la pila de paja que hemos previsto.

5) Con la misma técnica que para el amoníaco anhidro, se utiliza lámina de plástico en la base y otra lámina que deberá recubrir toda la pila una vez confeccionada y tratada, con el cierre final hermético del conjunto.

Sobre la lámina de la base se irán apilando pacas por capas, tratando con una regadera o algún sistema mecánico todas y cada una de las capas, procurando mojar y repartir bien la solución.

Concluida la operación del tratamiento se procede al cierre. Al cabo de dos o cuatro semanas se considera la reacción como concluida y el alimento disponible. En verano con altas temperaturas la reacción se concluye en el tiempo indicado. En invierno son necesarias seis semanas.



Detalle de la aplicación de la solución urea.



Pila de paja tratada de gran tamaño.



Corderos «fistulizados» en la panza para apreciar la calidad de los tratamientos, mediante pruebas de muestras gástricas.

ALGUNOS DATOS COMPARATIVOS

Los primeros resultados obtenidos por nosotros, permiten concluir que cuando el tratamiento con urea se hace en condiciones adecuadas, el resultado final es muy parecido al obtenido con un buen tratamiento con amoníaco anhidro.

En el cuadro siguiente se muestra que el contenido en proteína bruta lo hemos elevado del 3,2% al 9,8% con relación a la paja testigo, que la digestibilidad de la sustancia orgánica (verdadera medida del valor energético) pasa de 41,0% en la paja testigo a 52,7% en la tratada con urea y lo que es más importante, la ingestión aumentó un 21%.

**Efecto del tratamiento de una paja de cebada, con amoníaco anhidro o con urea
Ensayo comparativo sobre corderos**

	<i>Paja testigo</i>	<i>Tratada amoníaco</i>	<i>Tratada urea</i>
Contenido proteína bruta %	3,2	10,2	9,8
Digestibilidad de la S. orgánica de la paja	41,0	55,3	52,7
Cantidad de paja ingerida gr/kg de peso metabólico y día	28,5	43,0	34,5

EL TRATAMIENTO CON AMONÍACO ANHIDRO

En el número 3 de SURCOS DE ARAGÓN se presentaba como actividad del Departamento de Agricultura el ofertar a los ganaderos con disponibilidad en pajas de cereal y/o cañote de maíz, la técnica para tratar los subproductos mencionados con amoníaco anhidro.

Nos parece oportuno añadir al citado artículo los siguientes comentarios:

—Aumentar la humedad de la paja añadiendo agua, puede ser favorable, pero la experiencia muestra que el agua se distribuye mal en el subproducto y que el amoníaco puede concentrarse en las zonas más húmedas, con el peligro de alguna intoxicación para los animales. No recomendamos pues humedecer las pajas añadiéndoles agua.

—A su vez es muy peligroso suministrar a los animales, como único alimento, paja tratada durante períodos largos. El límite de paja tratada a suministrar no debe superar el 70% de la dieta.

—Debe asegurarse siempre que los aportes minerales cubran las necesidades de los animales.

—Controlar con la máxima precisión las cantidades de paja a tratar, humedad y dosis de amoníaco. Es aconsejable pesar previamente varias pacas de paja para calcular aproximadamente el peso de la pila.

—La técnica es sencilla, pero hay que respetar todos los detalles numerados, Sería a su vez recomendable acudir al laboratorio con muestras de paja tratada para estar seguros de la efectividad del tratamiento.

TRATAMIENTO CON UREA

La técnica amoníaco anhidro requiere una cierta organización, previsiones, contratar a la empresa que efectúa el tratamiento y lo que es más cuestionable, determinar el tamaño mínimo de la pila a tratar, al objeto de rentabilizar la movilización y desplazamiento del

equipo de tratamiento. En concreto, para cantidades moderadas de paja, no merecerá la pena movilizar un tratamiento «amoníaco anhidro».

Durante los últimos años, en el Centro de Investigaciones Agrarias de Aula Dei hemos iniciado una nueva línea de trabajo, similar al tratamiento de paja con amoníaco anhidro y que puede ser complementaria. La óptica ha sido siempre la de buscar una tecnología sencilla y aplicable en la misma explotación.

La urea, bien conocida en el medio agrario, en determinadas condiciones de humedad y temperatura se transforma en amoníaco. Esta reacción viene apoyada por la presencia de unas enzimas denominadas ureasas que están presentes, normalmente en cantidades suficientes, en las mismas pajas. Consecuentemente, si aplicamos correctamente la urea a una pila de pacas podemos conseguir al cabo de cierto tiempo un tratamiento equivalente al del amoníaco anhidro.

DETALLES IMPORTANTES A TENER EN CUENTA (tanto en tratamiento amoníaco como en tratamiento urea)

—Tener siempre presente que una paja bien tratada es comparable a un heno de calidad media, pero carente de minerales. Por consiguiente, la paja constituirá siempre una parte de la ración no superior al 70%. El complemento mineral debe siempre suministrarse de forma adicional.

—No tratar henos o forrajes ricos en azúcares solubles, ya que en estos casos se pueden producir compuestos tóxicos (Metilimidazoles), particularmente en los tratamientos con amoníaco.

—Es siempre recomendable, en especial para los primeros tratamientos, llevar muestras de paja tratada al laboratorio, al objeto de comprobar la eficacia del tratamiento. La proteína bruta de la paja tratada debe estar comprendida entre el 8 y el 11%, en caso contrario consultar a expertos.

—Tanto el tratamiento amoníaco, como urea, son extremadamente sencillos, pero hay que respetar las condiciones explicadas.

