

## Recomendación para la alimentación

Para alimentar a los animales, se recomienda introducir poco a poco el ensilaje de esquilmo, mezclándolo con otro forraje que los animales conozcan y acepten. Al cabo de 15 días una vaca lechera adulta puede estar consumiendo hasta 12 kg/d de ensilaje y una borrega o cabra adultas, hasta 1.5 kg/d.

## Advertencia

Debido al contenido de amoníaco en el ensilaje del esquilmo, no se debe de ofrecer a caballos, cerdos ni aves de corral.

Cuadro 2. Valor nutricional del rastrojo de maíz, del heno de avena, del ensilaje de maíz, en comparación con el rastrojo seco tratado con amoníaco anhidro (al 4.0%) y el ensilaje de rastrojo c/urea, (Herrera-S.R., 2012).

| Forrajes                         | MS %              | PC %              | FDN %             | FDA %             | Digest. MS %*     |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Rastrojo de maíz                 | 92.8 <sup>1</sup> | 3.8 <sup>4</sup>  | 79.6 <sup>1</sup> | 52.1 <sup>2</sup> | 30.5 <sup>4</sup> |
| Heno avena madura                | 92.0 <sup>1</sup> | 6.7 <sup>3</sup>  | 68.9 <sup>2</sup> | 57.0 <sup>1</sup> | 52.0 <sup>3</sup> |
| Heno de avena verde              | 89.5 <sup>1</sup> | 11.4 <sup>2</sup> | 61.6 <sup>3</sup> | 43.5 <sup>2</sup> | 64.5 <sup>2</sup> |
| Ensilaje maíz óptimo             | 35.0 <sup>3</sup> | 8.8 <sup>3</sup>  | 49.0 <sup>4</sup> | 35.8 <sup>3</sup> | 70.0 <sup>1</sup> |
| Rastrojo tratado NH <sub>3</sub> | 93.0 <sup>1</sup> | 11.0 <sup>2</sup> | 67.0 <sup>2</sup> | 47.3 <sup>2</sup> | 61.0 <sup>2</sup> |
| Ensilaje rastrojo c/urea         | 58.1 <sup>2</sup> | 19.8 <sup>1</sup> | 52.2 <sup>4</sup> | 37.0 <sup>3</sup> | 61.0 <sup>2</sup> |

<sup>1234</sup> Valores con el mismo índice no son diferentes (P<0.05)

\* Digestibilidad en vivo realizada usando 4 vacas en un diseño de Cuadro Latino modificado con un diseño switch back.



## Ensilaje de esquilmos agrícolas para convertirlos en alimento nutritivo para rumiantes

Documento de la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT) en Leche del Programa Producción para el Bienestar.



## Naturaleza de los Esquilmos

La producción de esquilmos o residuos agrícolas es abundante. Generalmente, estos esquilmos son ofrecidos como alimento para vacas, toros, borregos y cabras de los pequeños productores agropecuarios. Sin embargo, su valor nutricional es muy pobre debido al alto contenido de fibra indigestible, y los animales reducen fuertemente su producción o ganancia de peso. El ensilaje de esquilmos consiste en utilizar la urea como fuente de amoníaco anhidro, el cual ha demostrado romper la estructura de la lignina y liberar la celulosa y la hemicelulosa, fuentes de energía contenidas en la fibra.

## Objetivos del tratamiento

Por medio del ensilaje se busca:

1. Incrementar la digestibilidad de la materia seca.
2. Aumentar el aporte de proteína (nitrógeno) y de energía digestibles.
3. Lograr una mezcla palatable para el ganado.
4. Que los costos totales por kilo de materia seca digestible y de proteína sean menores al forraje que se quiera sustituir.

## Procedimiento de elaboración.

Todos los ingredientes (Cuadro 1), excepto el esquilmo molido, deben disolverse en el agua o en suero de quesería. Si se utiliza suero, se puede prescindir de 100 kg de melaza, y la cantidad de suero sería de 745 litros. Después de diluir los ingredientes, se procede a mezclar la solución con el esquilmo molido. Dependiendo de la cantidad que se vaya a utilizar de esquilmo, el mezclado se puede hacer a mano usando palas y bieldos (hasta 1.0 ton), mezcladora de concreto (hasta 3 o 4 ton), o

un carro mezclador, movido por un tractor (hasta 20 ton/día). La mezcla debe de sentirse húmeda y no escurrir líquido: de lo contrario, se podría pudrir. La mezcla final se puede colocar sobre una lona ahulada, sobre polietileno negro calibre 600 o sobre un piso de cemento. Se forma un montículo, con una altura de no más de 1.5 m, el acho recomendado es de 3.5 m y longitud de acuerdo con la cantidad que se vaya a ensilar. La mezcla no debe de apisonarse. Una vez colocada toda la mezcla, se debe cubrir usando polietileno negro calibre 600, enrollando el polietileno de arriba con el de la base, para sellar los cuatro lados y evitar que se fugue el amoníaco anhidro, que se formará de la urea. El tiempo de reacción recomendado dependerá de la temperatura ambiente y la radiación solar. A mayor temperatura y radiación, menor tiempo. Así, en regiones cálidas se

recomienda mínimo 2 semanas, y en épocas o regiones frías, de 3 a 4 semanas. Pasado este tiempo, se debe descubrir una cabecera y permitir ventilar el ensilado, para propiciar el escape de amoníaco que no se haya fijado a la fibra.

## Resultados

Como puede apreciarse en el cuadro 2, el efecto de la urea en el ensilaje provocó un aumento en el contenido de proteína cruda (19.8%) y en la digestibilidad de la materia seca (61.0%), así como una fuerte disminución de la fibra (FDN, 52.2%), con respecto al rastrojo solo, indicando el rompimiento de la estructura de la lignina. De esta manera, el ensilaje de rastrojo se convierte en un alimento nutritivo para la producción de leche o carne de los rumiantes.

Cuadro 1. Ingredientes para el tratamiento de 2.0 ton de ensilaje de esquilmos.

| Ingrediente                       | Cantidad | Proporción | Función en la mezcla   |
|-----------------------------------|----------|------------|--|
| Esquilmo molido c/criba 1.0 pulg. | 1,000 kg | 50 %       | El molido permite al animal consumir una mayor cantidad y mejorar la digestibilidad. |
| Melaza                            | 250 kg   | 12.5 %     | Fuente de energía soluble.   |
| Urea                              | 70 kg    | 3.5 %      | Fuente de amoníaco anhidro que rompe la estructura de la fibra.                      |
| Minerales c/vit.                  | 25 kg    | 1.25 %     | Aporta minerales para los MO's y ganado.   |
| Levadura                          | 5 kg     | 0.25 %     | Mejora la actividad de los MO's del rumen.   |
| Vinagre alcohol                   | 5.0l     | 0.25 %     | Ayuda a reducir la fuga de amoníaco.   |
| Agua                              | 645 kg   | 32.25 %    | Disolver los ingredientes. Es importante no agregar más de la cantidad indicada.     |
| Total                             | 2,000 kg | 100 %      |  |