

USO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES EN ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES Y MÉTODOS PARA MEJORAR SU EFICIENCIA DE USO

Héctor Manterola B.* y Dina Cerda A.*. 2017. Engormix.com.
*Depto. de Prod. Animal, Fac. de Cs. Agronómicas, Univ. de Chile.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales; tablas; análisis](#)

INTRODUCCIÓN

En Chile, se generan una diversidad de subproductos y residuos agroindustriales, con gran potencial de ser utilizados en la alimentación de rumiantes. La mayor parte de estos subproductos y residuos Los diversos estudios que se han realizado por los en centros de investigación del país, en especial por la Universidad de Chile, han permitido integrar la gran mayoría de ellos como componentes de las dietas en diferentes especies de rumiantes. Muchos de estos residuos y subproductos presentan severas limitaciones tanto de tipo físico como químico por lo que se debe incorporarlos en los porcentajes que permitan el máximo de expresión productiva por parte del animal.

En muchos casos estos residuos constituyen un problema para las agroindustrias ya que contaminan el medio ambiente al descomponerse o sirven de incubación a moscas y mosquitos, además de producir contaminación en los esteros y ríos, por lo que han incentivado la investigación en el uso de estos residuos con el fin de convertirlos en subproductos y darles un valor agregado. Por otra parte el incremento en los costos de los insumos alimenticios ha provocado una fuerte presión de los productores los que han presionado para buscar nuevas alternativas alimenticias, de menor costo y de buen valor nutritivo.

Finalmente entre 1995 y 2000 se estudiaron diferentes métodos para proteger la proteína y los almidones de la fermentación ruminal, de modo de aumentar las fracciones sobre pasantes y así mejorar la eficiencia productiva del rumiante.

METODOLOGÍA

Los estudios mencionados cubrieron la mayor parte de los residuos y subproductos agroindustriales que tuvieran potencial alimenticio y volumen.

En los estudios relacionados con los residuos generados por las agroindustrias que procesan cereales para obtener harinas, arroz, etc.; u oleaginosas para obtener aceites o distintos granos para obtener alcohol, se realizaron estudios de disponibilidad del residuo o subproducto, del valor nutritivo y de sus características físicas.

En estos subproductos, se realizaron estudios de tratamiento químico y físico para reducir la degradabilidad de las fracciones proteicas y de almidón. Es así que los diferentes afrechos o tortas de oleaginosas fueron sometidas a tratamientos físicos (térmico y de recubrimiento) y químicos (formaldehído).

En los físicos se estudiaron diferentes temperaturas y diferentes sustancias protectoras (grasas, aceites) y en el tratamiento químico con formaldehído, se estudiaron distintas concentraciones de formaldehído y diferentes tiempos de acción. Todos los efectos se midieron primero en la degradabilidad del producto, utilizando el método "in situ" y luego en animales en producción, incorporándolos a las dietas. Se trabajó con vacas lecheras y con novillos en crecimiento. En todos los subproductos y residuos se estudió los volúmenes producidos por hectárea o por tonelada de materia prima, los periodos de disponibilidad, el valor nutritivo (Proteína Bruta –PB-, Fibra Detergente Neutro –FIN-, Digestibilidad, Degradabilidad, Energía y minerales) En aquellos de mayor proyección o potencialidad se realizaron estudios de aceptabilidad por rumiantes (ovinos o bovinos), estudios de niveles de inclusión y respuesta productiva en términos de consumo, ganancia de peso y eficiencia de conversión. Posteriormente se confeccionaron tablas con el valor nutritivo, los niveles de inclusión máximos, las limitantes y otros, para distintas especies de rumiantes.

PRINCIPALES RESULTADOS

1- USO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Dentro de estos, los estudios se concentraron en aquellos en que no había información al momento en que se desarrolló el proyecto. Ellos fueron las pomazas u orujos de manzana, tomate, de uva, de aceituna y de maíz, pelón de almendra y algunos residuos de la industria cervecera. Además se realizaron estudios de residuos en industrias conserveras de frutas y hortalizas, así como de industrias congeladoras de los mismos productos. Tanto la

pomaza de manzana como la de tomate, resultaron ser de buen valor nutritivo y de gran aceptabilidad por los rumiantes, así como también las respuestas productivas fueron muy buenas. En el caso de la pomaza de manzana, presento un contenido de PB de 6 a 7%, una digestibilidad de 80% y un contenido de Energía Metabolizable (EM) de 11 KJ/Kg. La limitante es el bajo contenido de PB. La inclusión de este residuo en dietas de novillos en niveles de hasta 50% provoco ganancias de peso de 1,2 kg/día; en vacunos de leche con niveles de inclusión de 25% de la ración, se mantuvo la producción 22 lts/día y en corderos, la inclusión de hasta 40% provoco ganancias de 240 gr/día.

La mayor limitante es el alto contenido de agua, que en muchos casos sobrepasa el 80%, por lo que su uso se restringe a ganaderías cercanas a las agroindustrias, a menos que ella sea exprimida para bajar su contenido de agua. En el caso de la pomaza de tomate, el valor nutritivo fue superior a la de manzana, pero su aceptabilidad o nivel máximo de consumo fue inferior. El contenido de PB fluctuó entre 18 y 21%, la digestibilidad entre 68 y 70% y la EM entre 11 y 13 MJ/Kg debido al aceite de las semillas.

El contenido de agua fue similar al de la pomaza de manzana. Al incluirla en niveles de hasta 40% en novillos se lograron ganancias de peso de 1,1 kg/día, pero a mayores niveles se afectó el consumo y la ganancia de peso. En vacas con niveles de producción de 22 a 24 lts/día se logró incluir en niveles de 40% sin afectar la producción. En corderos, la inclusión hasta 30% mantuvo ganancias de peso de 250 gr/día pero mayores niveles redujeron significativamente dichas ganancias.

En cuanto al orujo de uva, este presenta un bajo valor nutritivo y si bien el contenido de PB determinado fue mediano (12 a 14%) esta PB se encuentra ligada a taninos por lo que esta indisponible para el animal, además el alto contenido de taninos afecta la microflora ruminal al bloquear sus enzimas. Los estudios realizados en novillos determinaron que niveles sobre 15% afectan significativamente las ganancias de peso. En relación al pelón de almendra, el contenido de PB determinado fue bajo (4,5%) la digestibilidad de 68%, dada principalmente por la pulpa del carozo. La EM fue de 9 MJ/Kg. Su inclusión en bovinos de carne en niveles de hasta 20% permitió mantener ganancias de peso de 1 kg/día y con 40% bajo a 650 gr/día. En el caso del pelón con la cascara de la almendra, se corre el riesgo de afectar el sistema digestivo del animal, especialmente en aquellas almendras de cuesco duro.

2- PROTECCIÓN DE PROTEÍNAS Y ALMIDONES EN DISTINTOS SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES MEDIANTE TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Los tratamientos químicos se basaron en la aplicación de formaldehído a diferentes concentraciones, sobre los substratos en estudio. Estas concentraciones fluctuaron entre 0,5 y hasta 3% base contenido de nitrógeno. En todos los substratos se determino la degradabilidad "in situ" mediante uso de bolsitas de dacron conteniendo las muestras y sumergidas en el contenido ruminal por periodos secuenciales de tiempo (Orskov, 1989). Los datos de desaparición en el tiempo se ajustaron a la ecuación propuesta por Orskov. Los métodos físicos consistieron o en la aplicación de calor o en el recubrimiento con aceites, grasas o con ácidos grasos acidulados. En los distintos substratos, se determinó la degradabilidad según método ya mencionado.

Los resultados obtenidos indican que la aplicación de calor sobre 120 °C provoca un cambio en la estructura molecular de las proteínas, disminuyendo su degradabilidad, pero afectando su valor nutritivo ya que esta menor degradabilidad afecta la digestibilidad a nivel del estómago e intestino del animal, además de reducirse la disponibilidad efectiva de lisina. El uso de sustancias protectores, principalmente grasas y aceites, disminuyo significativamente la degradabilidad, especialmente de la fracción más soluble de la proteína, sin afectar su digestibilidad posterior. Tanto la grasa de vacuno, como el aceite de pescado y el soap-stock resultaron efectivos para reducir la degradabilidad de la fracción proteica siendo el efecto mayor a mayores porcentajes de aplicación. La fracción soluble de la proteína fue la que más redujo su degradabilidad, especialmente con grasa de vacuno y aceite de pescado. El soap-stock disminuyo significativamente la degradabilidad de las dos fracciones, la soluble y la insoluble, potencialmente degradable.

La aplicación de formaldehído redujo significativamente la degradabilidad de las fracciones soluble e insoluble en casi todas las fuentes proteicas estudiadas, a excepción de la harina de pescado. El afrecho de soya disminuyo la degradabilidad desde 80% a 23% al tratarlo con formaldehído al 1% base % de N. El afrecho de raps (colza) redujo su degradabilidad de 75% a 35% en promedio.

Al tratar algunas fuentes de almidón (maíz, afrecho de trigo) se logró un efecto de protección del almidón, derivado de la acción del formaldehído sobre las proteínas. De esta forma se logró proteger tanto la proteína como los almidones de la fermentación ruminal.

La inclusión de algunas de estas fuentes proteicas tratadas con formaldehído en dietas de vacas lecheras, provoco incrementos significativos en la producción de leche, efectos que se manifestaron con mayor intensidad a partir de las 9 semanas post inicio del tratamiento. Estas diferencias fueron mayores en vacas de alta producción, en que el diferencial fue de 500 kg de leche, sin afectar la concentración de proteína y grasa, por lo que también hubo un efecto de mayor producción total de proteínas y grasas.

CONCLUSIONES

- ◆ Las agroindustrias hortofrutícolas generan una gran cantidad y diversidad de residuos, de buen valor nutritivo, que a la fecha se usan muy poco y se acumulan en canchas donde fermentan y se desarrollan insectos y sus efluentes contaminan esteros y ríos. La inclusión de algunos de ellos, en raciones de rumiantes provoca incrementos significativos en los niveles productivos y baja en los costos de producción. Su principal limitante en algunos de ellos es el elevado contenido de agua que impide su uso en predios a mucha distancia del lugar de generación. En otros la inclusión solo es a niveles bajos debido a la baja digestibilidad y elevado contenido de taninos.
- ◆ El tratamiento con formaldehído a fuentes proteicas de origen vegetal, provoca reducciones significativas de la degradabilidad de la proteína, incrementándose la proteína sobre pasante, sin afectar la digestibilidad de la proteína en estomago e intestino del rumiante, ya que la reacción del formaldehído es pH dependiente e inestable a pH bajo.
- ◆ La inclusión de estas fuentes proteicas tratadas con formaldehído, en dietas de vacas lecheras de alta producción provoca incrementos significativos en la producción de leche, sin afectar el contenido de proteína y grasa de la leche.

BIBLIOGRAFÍA

Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina del Dr. C. Aníbal Fernández Mayer, INTA - EEA Bordenave.

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales; tablas; análisis](#)