

CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DE FORRAJES E INVENTARIO

This lesson was prepared by:

Dick Ronnenkamp & Paul C. Hay
Extension Educator
1115 West Scott St
Beatrice NE 68310
(402) 223-1384

This lesson was reviewed by:

Rick Grant
Miner Agricultural Research Institute
1034 Miner Farm Road, PO Box 90
Chazy, New York 12921
(518) 846-7121

Traducción: Med. Vet. Alfredo Del Olmo.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Alimentos, requerimientos, tablas, análisis](#)

INTRODUCCIÓN

La calidad del forraje, está definida por el contenido de nutrientes, Y es tan útil como lo es la fuente alimenticia en un programa de producción. La calidad del forraje está determinada por varios factores: especie, maduración al momento de cosecha, daño por lluvia durante la cosecha, almacenamiento, etc. Es importante contar con confiable información y datos al momento de formular una ración ya que habrá diferencia en los valores de las fuentes alimenticias.

TOMA DE MUESTRAS

Al comienzo parece imposible tratar de lograr una muestra representativa entre una porción del atado de forraje y una muestra de una de las capas de una pila de forraje diferido. La muestra debe ser representativa de tallo y hojas presentes en la planta diferida. Una gran cantidad de ‘toma de muestra’ se ha desarrollado en forma conjunta para lograr una muestra uniforme y adecuada. Estos caladores cortan el material en profundidad, desde la corteza al centro. Un ejemplo de caladores comerciales más usados se puede encontrar en: HMC Hay Probe – Hart Machine Co., 1216 SW Hart St, Madras, o 97741, 541-475-3107. Preguntar a productores de forraje locales por otras marcas comerciales.

Si usted tiene que comprar con frecuencia forrajes, para conseguir la calidad esperada, es muy importante hacer re-test de muestras. Si bien puede haber un error cuando se testean estas muestras, siempre estaremos entre rangos razonables.

MUESTREO DE FARDOS (RECTANGULAR BALE)

Calar en el centro y al final de uno de los extremos cuadrados de unos 15 a 20 fardos representativos de la cosecha. Asegurarse que el calador este limpio antes de tomar la muestra, Cuando la canaleta o recipiente del calador está lleno colocar el contenido de unas 20 muestras en bolsas plásticas para freezer y cerrarlas bien, mantenerlas en un lugar fresco, a la sombra y realizar el test lo antes posible.

MUESTREO DE ROLLOS (LARGE ROUND BALE)

Meter el calador por un lado redondeado del rollo hacia el centro del mismo, las capas externas del rollo tendrán material dañado por el clima, no debe removerse para no mal interpretar los resultados (o alejar los resultados de la realidad)

MUESTREO DEL FORRAJE APILADO A CAMPO

Remover la pila de forraje con un tractor y conseguir una muestra representativa del centro y abajo. Proceder a toma y confección de muestra igual que en los casos anteriores.

MUESTREO DE GRANOS Y ALIMENTOS PREPARADOS

La muestra más importante a conseguir de un alimento preparado es aquella que no logramos testear y que el animal ingiere, la muestra debe tomarse de numerosos comederos, esta debe ser rotulada con fecha y datos suficientes. Se pueden guardar por varios meses y también ser luego reemplazadas por nuevas muestras.

Colectar un puñado completo de granos o alimento de 15 a 20 diferentes lugares del comedero, mezclarlos y colocarlos en la bolsa de plástico apropiada.

MUESTREO DE PASTURAS

Tomar muestras de pasturas puede ser muy dificultoso por la cantidad de variedad de especies, lugares, terrenos, niveles de humedad y lo más importante: el comportamiento selectivo de pastoreo del animal, el muestreo será más acertado en sistemas de pasturas intensivos, donde los potreros son de menor área, la carga es mayor y el comportamiento selectivo de pastoreo se ve dramáticamente reducido. Marcar de 15 a 20 cuadrados de 30 cm x 30 cm, cortar la muestra dentro de este cuadrado colocarlo en bolsas de plásticos adecuadas y enviarlas a laboratorio lo antes posible.

MUESTREO DE SILOS

Silos o granos con gran nivel de humedad pueden ser testeados en el momento de cosecha, siempre y cuando el nivel de humedad sea lo suficientemente bajo y que no escurra. Y si es así, esperar que deje de escurrir y tomar otra muestra. Colectar 20 puñados llenos de diferentes partes del silo, usar un balde plástico para colectar muestras, de este balde las muestras se colocan en un área limpia seca y sombreada donde se mezclan las muestras y se colocan en bolsas plásticas para freezer, y enviarlas rápidamente al laboratorio, si pensamos que el tiempo en llegar la muestra al laboratorio será prolongado, freezar las muestras.

Todo tipo de análisis se basa en una pequeña porción, seleccionada para representar una unidad mucho mayor, toda información es necesaria para mejorar la toma de muestra y expresar los resultados, los forrajes testeados pueden provenir de un mismo potrero con corte uniforme de alfalfa o pueden ser una mezcla de fardos de distintos orígenes y especies, buscados para completar una orden de compra. El alimento a suministrar o pradera a diferir debe ser lo más uniforme posible, incluso si la mitad del potrero se hizo fardo, justo llovió por una semana, y luego se termino con la otra mitad, estos deberían muestrearse como dos lotes separados.

Técnicas de muestreo son importantes, debemos lograr que pequeña cantidad de alimento represente una gran cantidad de alimento. El resultado del análisis, será tan bueno como la muestra lo es.

La cantidad de muestra se recolectara a mano desde, forraje en el piso, fardos, rollos, silos, etc. La totalidad de la muestra debe colectarse de 10 a 15 manos llenas de una totalidad de 10 a 15 fardos o rollos a testear. Las muestras enviadas al laboratorio son de aproximadamente un litro de tamaño y van en bolsas de plástico con rótulos, hay que tener cuidado en manejar las muestras con cuidado y tratar de no agregar elementos que las alteren, para hacer la Muestra más representativas, las Muestras deberían sub-muestrearse, solo mezclando el alimento y dividirlo en cuatro secciones iguales separando así dos grupos de dos, y así descartamos uno de cada grupo y seguimos hasta lograr la muestra del tamaño de 1 litro. La NebGuide G77-331, Sampling feeds por análisis es una buena fuente de información. Las Muestras luego deben ser enviadas al laboratorio para el análisis (hay varios laboratorios comerciales).

MÉTODOS

Un examen visual y de olor siempre es útil y puede detectar anomalías como moho, decoloraciones u otros síntomas de putrefacción

Un tradicional método para determinar la composición química es hacer reaccionar con químicos líquidos conocidos bajo condiciones de laboratorio, esto tiene la desventaja del tiempo que demanda.

NIR (near infrared reflectance spectroscopy) es un método confiable, rápido y de bajo costo. Usa luz infrarroja en lugar de químicos para identificar componentes. NIR es útil para análisis de proteínas y energía no para minerales, es importante conocer la composición de la planta del forraje a testear para hacerlo adecuadamente, Alfalfa mezclada con otros pastos no debería someterse a testearla como alfalfa pura.

La digestibilidad es más dificultosa para determinar, porque incluye la acción del animal. Hay métodos que utilizan animales vivos, pero estos métodos son costosos y llevan mucho tiempo. En el laboratorio se utiliza un tubo para simular que ocurre en el animal, pero aun así tienen la limitación de ser caros y demandan mucho tiempo.

TÉRMINOS

Cuando se reciben los resultados del laboratorio, es importante entender que significan los ‘‘términos’’ y como usarlos en el sistema propio. La NebGuide G85-915, Testing livestock feeds tiene un buen sumario de términos y formulas para alimentación.

Materia seca, es el porcentaje de forraje sin agua. Todos los alimentos tienen algo de agua en su composición. Muchos de los resultados de estas reacciones químicas se expresan en Materia Seca. A tal punto que en la calculación de raciones, la materia seca debe convertirse a ‘‘tal como ofrecido’’ Para la confección de la mezcla final. El forraje tal como ofrecido tiene algo de humedad. Pero será más fácil comparar distintos forrajes si estandarizamos el porcentaje de humedad, por ejemplo. La NebGuide G93-1168 Moisture Testing of grain tiene más información sobre el contenido de humedad de distintas fuentes de alimentos.

Proteínas son un componente químico de organismos vivos, están constituidas por cadenas de aminoácidos, los cuales contienen el elemento Nitrógeno. La medición de nitrógeno de la ración, se utiliza para determinar el contenido de proteína cruda. Esta medición también nos da el contenido de nitrógeno no-proteico, el cual es usualmente bajo en la mayoría de los alimentos.

Fibra, es parte de la estructura de la planta. La cantidad y calidad de fibra, afecta habilidad del ganado a utilizar esa planta como fuente alimenticia. Fibra es medida por pruebas químicas: NDF (fibra detergente neutro) nos da la parte estructural de la planta esto nos la cantidad y ayuda a predecir el consumo y ADF (fibra detergente ácido) que mide la parte menos digestible de la planta y se usa para determinar valores energéticos.

DDM (Materia Seca Digestible) MSD?, es una estimación de la digestibilidad del forraje, se calcula por los niveles de humedad y valores de ADF.

DMI (Materia Seca Ingerida) es la cantidad de forraje en materia seca, que el animal consume, en porcentaje en relación a su peso corporal. Es calculado con valores NDF. Otra NebGuide incluida en este capítulo es G91-1048, Average Composition of Feeds Used in Nebraska. Esta guía nos muestra una lista de la composición de una gran variedad de fuentes alimenticias. Esto ayuda a determinar que esperamos de los resultados de estas pruebas a forrajes.

RFV (valor relativo del alimento) se utiliza para evaluar calidad, tiene en cuenta digestibilidad y consumo. Esto es más valorado y utilizado para animales que están en altos niveles de producción lechera, por ejemplo. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{RFV} = \text{DDM} \times \text{DMI} / 1.29$$

RFV es un índice para renquear un forraje de acuerdo a su energía digestible y potencial de consumo. Por ejemplo: un ADF de 35% y NDF de 42%, DDM se calcula en 61.6% y DDM se calcula en 2.86% del peso corporal. Utilizando formulas y valores de la "NebGuide". Dado estos números en valor de RFV es de 136.5 (61.6 x 2.86 % 1.29)

RFV se ha vuelto popular en los mercados forrajeros. Hoy los nutricionistas están estudiando RFQ (Calidad Forrajera Relativa) para reemplazar a RFV. RFQ ha mejorado la habilidad de evaluar el índice de digestibilidad y de la resultante producción de leche. El valor del índice RFQ para forraje de alta calidad, será de 150 o mayor. RFQ usa NDF Digestible de acuerdo al DMI. RFQ mide el total de energía consumida por el animal, no solo fibra, también los carbohidratos provenientes de No-fibras, CP, ADF, NDF, y NDF Digestible. Todo suena a veces muy complicado como para decir que hoy contamos con mejores índices para predecir cuanta energía y proteína puede un animal ingerir a boca llena de forraje o ración.

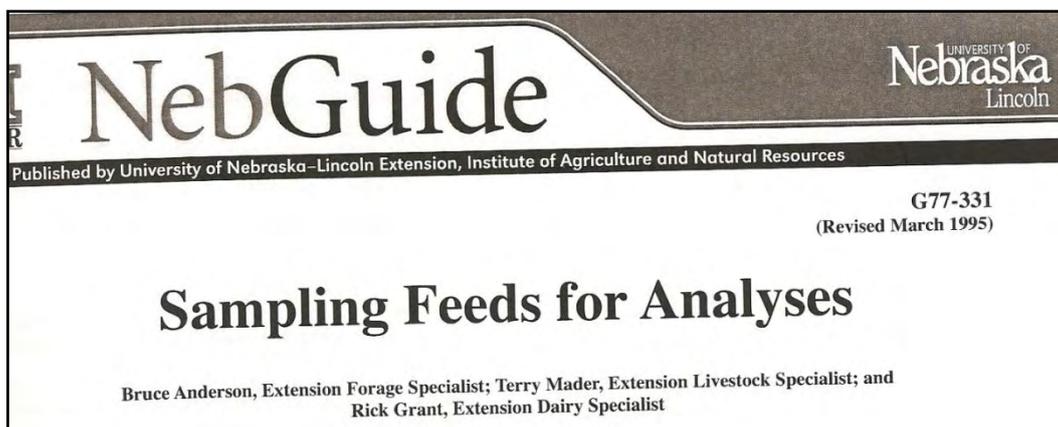
Energía Neta disponible para producción después que el animal cubre requerimientos para digestión, metabolismo y pérdida de calor corporal todos estos valores se explican en la NebGuide "analizando alimentos para ganado"

SISTEMAS DE INVENTARIO

Conociendo la calidad del forraje es muy útil como parte de un programa de sistemas de administración agropecuaria. Esto incluye el conocimiento de los forrajes necesitados y recursos disponibles para suministrarlos. Todo esto podría ser una lista de números sobre el rodeo: días en un determinado plan nutricional, total de forraje consumido en una ración programada y un plan de reserva en caso la cosecha del próximo año fracase. Pérdidas de calidad y de materia seca durante el tiempo de acopio deberían ser consideradas, las pérdidas de materia seca pueden ser del 10 al 15 % por año dependiendo del sistema de packaging y condiciones de almacenado, recursos puede ser lotes de maíz para pastoreo invernal, verdeo forrajero de verano, potenciales pastoreos de otoño, praderas anuales.

Se menciono anteriormente sobre tener identificado los grupos de forrajes y de lotes para cuando se obtengan los resultados, poder identificarlos. Guardar memoria de la apariencia física y ubicación no es siempre el método a confiar. Mapas en las áreas de acopiamiento pueden brindar información valiosa sobre: el origen de las distintas forrajeras, donde se encuentran, información de cortes, estacas, rótulos, pinturas no toxicas, etc. puede ser usado para identificación. Un sistema escrito de datos requiere disciplina pero es crítico.

Cada área de almacenamiento ariá en la calidad de su contenido, esta información es de gran ayuda al productor al momento de balacear raciones.



MUESTRAS DE ALIMENTOS PARA ANÁLISIS

Muestreo es la clave de lograr datos confiables en el análisis de alimentos y así poder balancear las raciones correctamente. Aquí esta como debe hacerse.

Un análisis confiable es necesario para balancear raciones, también un precio adecuado de los henos, costo de suplementar, etc. Pero la toma de muestra es el factor que más afectara al análisis del alimento.

El valor nutritivo de los forrajes varia. Por lo tanto serán necesarios análisis rutinarios para poder determinar el mejor uso y más económico. Con un análisis adecuado, se puede desarrollar un inventario acertado y confiable de forraje, lo que te permitirá utilizar eficientemente los forrajes de mayor calidad en las épocas de mayor demanda o producción y los de menor calidad en momentos de baja producción u a diferentes categorías. Muestrear forrajes es más difícil que obtener muestras de granos, esta guía enfatiza en la toma de muestra de silos y forrajes deferidos.

LA MUESTRA "LOTE"

Las Muestras necesitan representar todo el lote de forraje, cada muestra a la vez necesita representar solo "un lote" de forraje.

Un "lote" de forraje es aquel cosechado de una misma pradera cortado y madurado en un periodo de 48 horas. Usualmente son menos de 100 toneladas de forraje, cuando se identifica un lote, lo más importante es la uniformidad. Por lo tanto debe contener el mismo tipo de planta/s, variedad, mismo tipo de suelo, misma fecha de corte y tiempo de maduración, contaminación con malezas, tipo de maquinaria utilizada en el proceso de cosecha, aditivos, secantes utilizados, preservativos, condiciones de curado y almacenamiento, daño por pestes o enfermedades, etc. Variación en algunas de estas características, puede causar diferencias significativas en el valor nutritivo, cuando estas características difieren, se procede a crear un nuevo "lote" de forraje.

Para identificar diferentes "lotes" de Silajes se pueden usar como separadores, fardos de paja, pedazos de cartón coloreados pueden agregarse en la sopladora cuando cada lote es ensilado

MUESTRA DE FORRAJE DIFERIDO

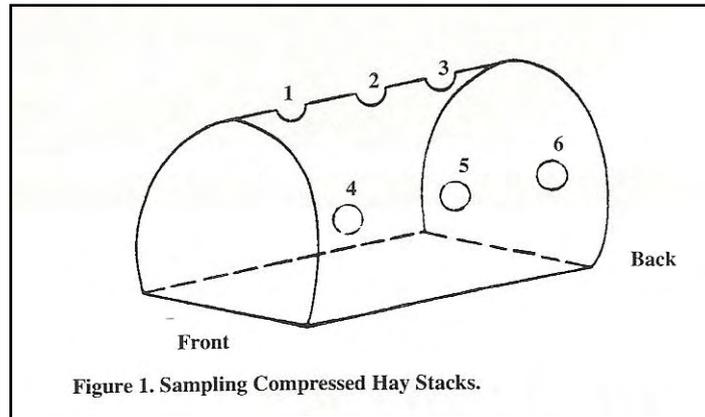
Muestras de fardos o rollos deben ser obtenidas con un instrumento llamado "calador" que debe penetrar al menos de 12 a 18 -inch (30 a 45 centímetros) y un diámetro interno mínimo de 3/8-inch (1 centímetro).

Muestras tomadas a mano no proveen resultados confiables, a veces un puñado lleno de hojas es colectado, normalmente cuando tiramos para sacar el puñado las hojas se desprenden de los tallos y quedan atrás. Algunos laboratorios solo aceptan muestras del "corazón" del calador, y si no es así, no garantizan los resultados. No usar pedazos o laminados de fardo o rollos ya que no son representativos y enviar un fardo completo no es practico por el gran tamaño.

Los caladores usualmente tienen las puntas afiladas o acerradas, mantener estas en condiciones y si se utilizan con taladro, hacer funcionar este con baja velocidad para no quemar o dañar la muestra.

Fardos y Rollos, seleccionar 20 o más de cada lote, utilizar el calador adecuado con el tamaño a muestrear, y penetrar de a fuera al centro o al corazón del interior. Siempre eludir materiales en descomposición o mal aspecto ya que darán un resultado erróneo, muestrear áreas representativas que el animal comerá. Poner la muestra en una bolsa de plástico y cerrarla bien.

Pilas de forrajes, sueltas y compactadas, debemos usar un calador de 24 inch o mas (60 centímetros) coleccionar unas 15 muestras de cada pila desde arriba, los costados, abajo, etc. (figura 1)



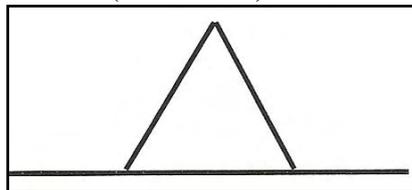
Mientras diferentes pilas se muestrean, alternar y rotar los costados y siempre insertar el calador verticalmente hacia el centro en caso que se muestree desde arriba, si se muestrea de costado tratar de no clavar paralelamente u horizontalmente a las laminas, luego poner las muestras en bolsas de plástico bien cerradas.

Forraje molido o en el suelo, periódicamente coleccionar unas 10 muestras de cada "lote" durante el proceso de molienda, colocarlo en bolsa de plástico bien cerrada. El forraje molido se encuentra debajo de la superficie, por lo tanto, coleccionar varias muestras, un cuarto de la mitad superior y un cuarto de la mitad inferior de la pila, la otra mitad de muestras sacarlas de la sopladora de hojas.

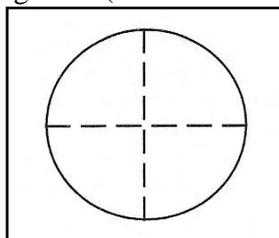
Muestreo en Silos, el producto puede ser muestreado antes de que entre, o cuando se lo está suministrando. Coleccionar también muestras al momento de cosecha, para balancear raciones de iniciación. Forraje ensilado correctamente se mantiene fresco y su calidad concuerda con forraje fermentado. Coleccionar muestras en el momento de la alimentación es recomendado para una adecuada información nutricional al momento de formular raciones. Evitar material de mal aspecto, podrido o mal conservado que el animal no va a ingerir. Estos materiales normalmente provienen normalmente de la superficie y de las cercanías al suelo.

Forraje cosechado fresco, coleccionar 20 muestras o más periódicamente de cada "lote" de Silo, hacer muestreo mientras el forraje se trae al Silo, asegurarse que la bolsa se cierre entre toma de muestras, para evitar pérdidas de humedad. Por ejemplo para un Silo grande: unos 2 litros de muestras cada mañana, al medio día y en la tarde, coleccionar unos 16 litros de muestras y mezclarlas bien para conseguir sub-muestras, las cuales se consiguen con el siguiente proceder:

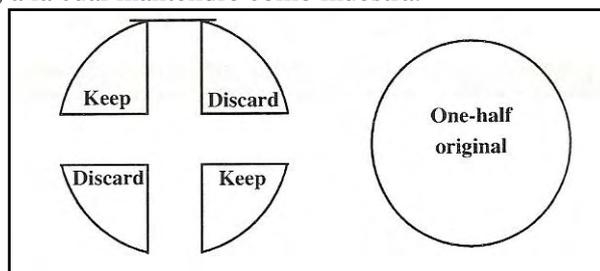
1. Hacer una Pila cónica con el forraje molido (vista lateral)



2. Dividir la pila en 4 o 6 áreas o porciones iguales. (vista de arriba)



3. Al azar, elegir una sección, a la cual mantendré como muestra.



4. Repetir este proceso varias veces hasta quedarse con una muestra de 2 litros aproximadamente esto colocarlo en bolsas para freezer de 4 litros, sacar todo el aire posible y cerrarla bien.

Silos Verticales, muestreo al momento de la alimentación: Colectar unos 2 a 3 galones (8 a 12 litros) en grupos de 2 litros extraídos en distintos momentos que el alimento pasa por la tolva o tubo de descarga. Otra alternativa es obtener unos 20 puñados de distintas partes del comedero. Pero hay que tener cuidado con las contaminaciones con alimentos viejos u suplementos agregados a la dieta.

Silos Horizontales: Colectar 20 muestras o mas tomas desde la superficie expuesta, a medida que se utiliza el silo y se remueve tomar muestras de la parte más profunda del silo, hacer sub-muestras como se explico anteriormente.

Manejo de Muestras: Colocar el contenido en bolsas de polietileno del tipo a las usadas para freezer, sacar todo el aire posible y cerrarlas bien, así el laboratorio recibirá muestras y podrá determinar Materia Seca con un grado de humedad similar al momento en que fue colectada, podemos usar doble bolsa. Con mucha precaución cuando se dividen muestras grandes de fardos, porque se produce gran pérdida de hojas y materiales finos.

Las muestras congeladas contienen un 15% mas de humedad, guardar las muestras en un lugar sombreado y fresco.

Rotular muestras con: Nombre, dirección, número de lote, tipo de material, cada laboratorio proveerá una hoja de pedido donde se describen características de la muestra y el test requerido. Leer NebGuide G89-925'' Testing livestock Feeds'' para recomendaciones en análisis de alimentos.

Las muestras por correo postal deberían llegar a mitad de semana. Para evitar demoras de fin de semana. Las bolsas y papeles de información deben enviarse en cajas de cartón duras para evitar destrucción.

File under: DAIRY
A-2, Feeding & Nutrition
Revised March 1995, 8,000

Extension is a Division of the Institute of Agriculture and Natural Resources at the University of Nebraska–Lincoln cooperating with the Counties and the United States Department of Agriculture.

University of Nebraska–Lincoln Extension educational programs abide with the nondiscrimination policies of the University of Nebraska–Lincoln and the United States Department of Agriculture.

© 1977, The Board of Regents of the University of Nebraska on behalf of the University of Nebraska–Lincoln Extension. All rights reserved.

© 2005, The Board of Regents of the University of Nebraska.

NebGuide UNIVERSITY OF
Nebraska
Lincoln

Published by University of Nebraska–Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources

G89-915
(Revised April 1997)

Testing Livestock Feeds
For Beef Cattle, Dairy Cattle, Sheep and Horses

Rick Grant, Extension Dairy Specialist; Bruce Anderson, Extension Forage Specialist;
Rick Rasby, Extension Beef Specialist; and Terry Mader, Extension Beef Specialist

EVALUANDO / ANALIZANDO EL ALIMENTO

PARA GANADO DE CARNE, DE LECHE, OVEJAS, Y CABALLOS

“Esta Guía da consejos y muestra claves en como determinados alimentos deberían analizarse y como medir los nutrientes de ellos. También nos indica cómo interpretar los resultados de estos análisis “

¿POR QUE ANALIZAR LOS ALIMENTOS?

La concentración de Nutrientes puede variar considerablemente durante la alimentación, especialmente con forrajes. Proteínas en alfalfas pueden variar de un 10 a un 25% o más de materia seca, el forraje diferido tendrá de un 4 a 18 % de proteína.

Usar análisis para seguir la performance de un determinado alimento suministrado a diferentes tipos de animales.

Alimentar con “alta calidad” a animales en altos niveles de producción o cuando se necesiten mayores cantidades de nutrientes y Alimentar con los de menor calidad a los animales con menos requerimientos.

Análisis ayudan a darle un valor \$ al forraje, para el mercado o para uso personal (inventarios) por ejemplo. Y así establecer el valor del forraje disponible y determinar si conviene, como? y cuando?, comprar o vender forraje.

Testear los forrajes es útil para evaluar practicas productivas como: fertilización, tiempo de cosecha, método de cosecha, etc. Buenas prácticas de administración se pueden aprender viendo como cambios en las practicas de producción pueden afectar la calidad de los forrajes.

El ganado más productivo es aquel que es alimentado con la ración mas balanceada de acuerdo a las necesidades de nutrientes del animal. Desafortunadamente, muchas raciones están balanceadas usando valores generalizados e intermedios para cada alimento. Estos son llamados “valores e libro” los cuales muchas veces sub- o sobrealimentan ciertos nutrientes. Raciones más baratas y más balanceadas pueden ser formuladas usando esto análisis continuos de distintos alimentos

¿QUE CAUSA QUE LA CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES VARÍE?

Planta, especie y variedad. Concentración proteica, contenido de hoja, fibra, toxinas y otros elementos varían en los diferentes tipos de especies y variedades forrajeras. Alfalfas y otras leguminosas son normalmente altas en proteínas y bajas en el total de fibras con respecto a otros pastizales. Verdes anuales y algunas malezas pueden contener altas cantidades de nitratos, mientras que especies de Sorgo pueden acumular acido prúsico. Granos y semillas de oleaginosas tienen poca fibra pero alta cantidad de almidón, proteína y aceite (grasa)

Madurez: Mientras la planta de forraje madura, la concentración de fibra aumenta. Fibra es menos digestible que otras partes de la planta, y la digestibilidad de la fibra decae mientras la planta madura. Estos factores son los que causan que la concentración de energía digestible y energía neta, disminuya mientras la planta madura. En adición mientras la planta madura aumenta en fibra y tamaño o volumen, reduciendo así la cantidad que el animal pueda consumir. La concentración de proteína también declina mientras la planta madura.

Volumen, frondosidad, color y cantidad de hojas. Hojas contienen más proteína y energía digestible que el tallo quienes tienen más fibra. La cantidad de tallo aumenta en relación a las hojas, mientras la planta madura y esto es lo que causa el aumento de fibra y disminución de la proteína y energía asociada con la madurez. Por lo tanto el método de cosecha y almacenamiento nos ayudaran a conservar hojas en los forrajes y así mas proteína y energía.

Cosecha, las células de la planta sigue respirando cuando se cura, reduciendo la cantidad de energía digestible, la lluvia durante la cosecha o secado, disminuye también la concentración de nutrientes solubles y habrá pérdida de hoja. Rastillado y enfardado en seco, picado, puede causar una gran pérdida de hoja. Medidas de manejo y administración logran reducir la perdida de hoja y así lograr forrajes con altos valores nutricionales, estas técnicas de manejo son por ejemplo: uso de condicionadores, agentes desecantes, preservativos, controlar el tiempo en las actividades, etc. Todo esto aumenta la velocidad de curación del forraje, también evitar lluvias y todo lo relacionado a reducir la perdida de hoja.

Almacenamiento, el contenido de humedad debe mantenerse en un intervalo específico, para almacenar eficientemente los alimentos. Forraje almacenado muy húmedos pierden energía y materia seca por calentamiento, destrucción o putrefacción.

Demasiada humedad en el silo, lo hará escurrirse y fermentar por un extenso periodo de tiempo, resultando en una pérdida de nutrientes solubles. Un silo seco promueve el desarrollo de mohos y podredumbre y sobrecalentamiento. Granos también reaccionaran con lo mismo si se almacenan con mucha humedad. Las perdidas por

condiciones climáticas durante el almacenamiento a la intemperie, suelen ser importantes en la reducción de numerosos nutrientes, como compuestos energéticos, vitaminas y minerales. También considerar pérdidas por viento y transportación. Factores como cantidad de lluvias, drenaje, forma o silueta y el tiempo de almacenamiento es lo que más afecta a las pérdidas por almacenamiento a la intemperie.

Medio ambiente, clima. Calor durante la noche, sobre todo, aumenta el metabolismo de los forrajes en crecimiento. Por lo tanto a altas temperaturas menos cantidad de carbohidratos digeribles se almacenan en la planta. Se produce más fibra que es menos digerible. Por el contrario, con temperaturas bajas, la planta almacena estos carbohidratos y proteínas, resultando en un forraje de mayor valor nutricional.

Plantas utilizan luz solar para producir compuestos energéticos, por lo tanto en tiempos soleados con gran luminosidad, produciríamos un forraje de mayor digestibilidad y calidad que en momentos nublados y oscuros.

Los efectos de la humedad del suelo varían. Un leve stress hídrico puede retardar un poco el proceso de maduración pero puede mantener o aumentar el calor nutritivo y un stress hídrico severo puede causar que la planta entre en latencia o se duerma y resultara en alta cantidad de fibra y bajo valor nutritivo.

La fertilidad del suelo, influye muy poco en el valor nutritivo. Pequeños cambios en el contenido mineral pueden ocurrir. Aumentando el nitrógeno se puede aumentar el contenido de proteína cruda y acelerar la maduración de los pastos. Pero tiene muy poco efecto sobre la digestibilidad. Altos niveles de nitrógeno, en fertilizantes, puede aumentar los niveles de nitrato o ácido prúsico en la planta.

Granizo, heladas y otros eventos climáticos, normalmente producen daños a las hojas, disminuyendo el valor alimenticio. Ácidos tóxicos, como el recién nombrado, aumentan después del stress provocado por estos fenómenos climáticos.

Factores diversos, muchas enfermedades de la planta, malezas e insectos, pueden afectar la concentración de nutrientes en el alimento, malezas pueden reducir la palatabilidad y disminuir la calidad de leche producida diariamente.

¿QUE ALIMENTOS DEBERÍAN ANALIZARSE?

Todos los alimentos pueden sustancialmente influenciar el costo de la ración y la performance del animal. Análisis son importantes cuando hay grandes diferencias entre la composición actual del alimento y la composición estimada.

Por ejemplo, Alimentos con gran porcentaje de humedad como Granos, Silos o Haylage (#) deberían ser analizados para % de humedad, que es muy importante para calcular la cantidad de alimento a suministrar, aparte los alimentos con alta humedad son más propensos a perder valor nutricional durante el almacenamiento, comparados con forrajes secos.

(#) Haylage: cosecha de pastura o pastos pre cortados, cosechados y almacenados para alimentar al ganado en determinadas épocas del año, posee un mayor porcentaje de humedad de lo normal, lo que le da mayor valor nutritivo.

Forrajes. Analizar los forrajes es importante porque su composición nutritiva varía considerablemente, estos análisis son importantes y muy útiles en sistemas de alta producción como vacas lecheras, animales en época de crecimiento o vacas con ternero al pie.

Granos. Analizar estos periódicamente para ajustar dietas para lactancia y alimentos terminadores. Para esto es importante realizar estos análisis antes de suministrar el grano, así poder tomar medidas de balancear la dieta. En estos animales los granos duran pocos y se renuevan constantemente con nuevos lotes. También son útiles estos análisis para diferenciar factores geográficos o de estación y comparar calidad antes de comprar granos.

Otros Alimentos. Todos varían en % de humedad y en composición nutritiva. Siempre hacer análisis no tradicionales, como por ejemplo diferentes pasturas, o bajo situaciones climáticas adversas, siempre nos brindaran información sobre el cambio de composición nutricional de los alimentos.

Analizar alimentos nos otorga información que nos da seguridad, economía y productividad para usar el determinado alimento. También es bueno analizar las raciones finales para controlar la formulación y mezcla.

MÉTODOS DE ANALIZAR ALIMENTOS

Método Físico: Ver, oler, tocar es útil. Y muchas veces es el indicador de valores alimenticios. Estado de madurez al momento de cosecha, material extraño, pestes, color, falta de hojas, son aspectos que pueden detectarse con la simple observación visual y nos brinda una "limitada" información sobre el valor nutricional del alimento. Olor rancio, mal olor y aspecto mohoso son indicadores de una pobre calidad proveniente o a causa del almacenamiento, un aspecto blando y plegable puede ser deseable para ciertos animales.

Evaluaciones físicas no son suficientes para predecir la performance del animal, para tener información mas confiable, debemos acompañar a estas evaluaciones físicas con análisis más específicos y objetivos.

Método Químico. Los análisis más comunes se realizan haciendo reacciones químicas y/o extrayendo compuestos químicos en el laboratorio. Determinar cantidad y presencia en el alimento. Cuando muestras bien representativas son analizadas químicamente se puede predecir con bastante certeza la performance del animal.

Near Infrared refractance (NIR) spectroscopy. NIR es rápido, confiable y de bajo costo. Es un método computarizado que analiza los nutrientes del alimento. Usa una luz infrarroja en lugar de químicos, para identificar compuestos nutritivos y medir que cantidad hay en la muestra.

Alimentos pueden analizarse en menos de 15 minutos usando NIR, comparado con horas o días que toma hacer algunos análisis utilizando métodos químicos. Esto rápidamente a cambiado, debido al bajo costo, y a convertido a NIR en un favorito en nuestro días, como método de análisis. Como este método es nuevo, algunos alimentos y algunos nutrientes no pueden ser identificados.

In vivo and in vitro. Digestibilidad es medida utilizando métodos in vivo and in vitro, Los métodos in vivo solo se utilizan en investigaciones, son muy caros, requieren lote de animales, lleva varias semanas. Los métodos in vitro también son caros y toman varios días, lo que se hace es simular en laboratorio el sistema digestivo del animal.

¿QUÉ ANÁLISIS DEBERÍAN HACERSE?

Los nutrientes prioritarios en la alimentación del ganado son proteínas, energía, calcio, fosforo, Vitamina A y algunos mico-minerales.

Antes de analizar, compare el costo de hacer análisis con el costo de los suplementos, tener en cuenta la característica de cada alimento y mantener la desviación de un determinado nutriente por varias muestras. Por ejemplo, el contenido de calcio en granos es bajo, y la variabilidad es pequeña. Y el costo del análisis de calcio, el calcio a suplementar es de alguna forma mayor.

Análisis para humedad, proteínas y energía son más importantes. Análisis rutinarios de Calcio, fósforos, vitaminas y algunos Microminerales no son recomendados como base para formular raciones. En lugar de estos, periódicamente podemos hacer análisis del total de la ración para calcio, fosforo, magnesio, zinc, cobre y azufre, Compare los resultados con los requerimientos para asegurarse que se están cubriendo.

Muestreo, es la clave para obtener un análisis adecuado, solo realizar análisis en muestras bien cerradas y ver la NebGuide G77-331, (instrucciones para obtener muestras adecuadas)

INTERPRETANDO LOS RESULTADOS

Materia Seca (DM) dry matter, es el porcentaje de alimento que no es agua, humedad es la medición del contenido de agua en el alimento como es ofrecido, es importante porque la humedad diluye los nutrientes.

Convirtiendo los valores nutricionales en base materia seca para formular raciones. Luego convertir los alimentos de la ración de materia seca a tal como ofrecido o "as fed" para obtener las medidas a mezclar para la ración.

Proteína Cruda (CP) medir ambos, nitrógeno no-proteico y de origen proteico. Los suplementos proteicos son usualmente caros y como los análisis son relativamente baratos, ellos se justifican por los beneficios obtenidos. De todos modos, proteína cruda es un pobre indicador de energía productiva y valor alimenticio;

Proteína Cruda Insoluble (ICP) Nitrógeno insoluble detergente ácido, o nitrógeno no disponible, lo dañado por calentamiento se incluye en PC proteína cruda, cuando este forma con carbohidratos compuestos indisolubles que nos son digeribles.

El sobrecalentamiento que provoca esta reacción es común en los Silos que se almacenan con menos del 65% de humedad y en fardos o rollos que tengan más del 20 % de humedad.

Este alimento dañado se presenta como ámbar, marrón, color tabaco, olor a caramelo, con decoloraciones o no, siempre se encuentran en los alimentos algo de ICP.

Cuando la relación ICP/CP es más 0,1 demasiado calor se ha producido y provocado disminución en la digestibilidad proteica. Cuando esto ocurre, se debe ajustar esta caída para balancear la ración con adecuada cantidad de proteína.

Proteína Cruda Ajustada (ACP) es un valor proteico calculado, corregido después de daño por sobrecalentamiento, es para ser utilizado en lugares donde la relación ICP/CP sea mayor a 0,1 La mayoría de los laboratorios proveen y reportan el ACP para forrajes analizados para ambas: proteínas y ICP.

Proteína Digestible (DP) es reportada por algunos laboratorios y puede ser útil en situaciones especiales, las raciones comerciales más comunes así como los requerimientos nutricionales se han basado en proteína cruda que se ha ajustado para digestibilidad, No usar este valor sin la ayuda de un nutricionista.

Fibra Cruda (CF) es una vieja y conocida determinación de fibra, nuevos métodos para detectar fibra son más útiles como valores nutricionales. Usa fibra detergente ácido y fibra detergente neutro para el análisis

Fibra Detergente Neutro (NDF) mide la parte estructural de la planta, la pared celular de la planta. NDF da volumen a la dieta y establece el límite de consumo, por lo cual se ha convertido en un análisis muy valorado en

raciones para vacas lecheras o en animales de carne que tienen forrajes como dieta primaria. Baja NDF es deseada, cuando la planta madura y aumenta la cosecha o pastoreo la cantidad de pared celular aumenta y así la NDF aumenta.

Fibra Detergente Acido (ADF) Consiste de celulosa, lignina, sálica, proteína cruda insoluble y cenizas que son las partes menos digestibles de la planta. Y como los % de ADF se relacionan negativamente con digestibilidad, se usa para calcular valores energéticos. ADF es uno de los análisis más comunes en los forrajes. Baja ADF es lo deseado porque significa más energía neta, a medida que la planta madura la ADF aumenta.

Materia Seca Digestible (DDM) estima es % de forraje digestible. Es calculado desde ADF usando esta ecuación:

$$DDM (\%) = 88.9 - (ADF \% \times 0.779)$$

Energía Neta (NE) es la energía disponible para el animal después de descartar la energía perdida por materia fecal, orina, gas y calor producido en la digestión y metabolismo. NE es la energía más útil para formular raciones.

Los valores de energía neta de un alimento dependen de para que sea utilizado por el animal, así tendremos para mantenimiento, EN_m, para ganar peso, EN_g, para producir leche, EN_l, Todos estos valores se obtienen desde DDM usando las formulas de la Tabla 1 y 2.

ADF (%)	DDM ¹ (%)	TDN ² (%)	NE _l ³ (Mcal/100 lb)	NE _m ⁴ (Mcal/100 lb)	NE _g ⁵ (Mcal/100 lb)
20	73	77	81	84	56
22	72	75	78	82	53
24	70	73	76	78	50
26	69	71	73	75	48
28	67	69	71	72	45
30	66	67	69	69	42
32	64	64	66	66	40
34	62	62	64	63	37
36	61	60	62	60	34
38	59	58	59	57	31
40	58	56	57	53	28
42	56	54	54	50	25
44	55	52	52	47	22
46	53	49	50	43	18
48	52	47	47	40	15
50	50	45	45	36	12
52	48	43	43	33	9
54	47	41	40	29	5
56	45	39	38	25	2

ADF (%)	DDM ¹ (%)	TDN ² (%)	NE _l ³ (Mcal/100 lb)	NE _m ⁴ (Mcal/100 lb)	NE _g ⁵ (Mcal/100 lb)
20	73	74	80	78	50
22	72	72	77	77	49
24	70	71	75	76	48
26	69	70	72	75	47
28	67	68	70	73	46
30	66	67	67	72	45
32	64	66	65	71	44
34	62	64	62	70	43
36	61	63	60	68	42
38	59	62	57	67	40
40	58	60	55	66	39

¹See Table 1 footnotes for these measures.
²TDN = 31.4 + (NE_l × .531).
³NE_l = 104.4 - (1.24 × ADF).

Total Nutrientes Digestibles (TDN) representa el total de los componentes digestibles de la fibra cruda, proteína, grasa (x 2.25) y nitrógeno libre en la dieta. Este valor es calculado desde ADF, es menos exacto o preciso que EN para formular raciones que poseen granos y forrajes. Casi todas las raciones hoy en día se formulan usando EN, pero como sea TDN se sigue utilizando en animales de carne que solo consumen forrajes.

Materia Seca Consumida (DMI) estima el máximo forraje expresado en materia seca (DM) que el animal puede consumir, se expresa en porcentaje de peso corporal y es calculado desde NDF usando esta ecuación:

$$\begin{aligned}
 &^1DDM = 88.9 - (.779 \times ADF). \\
 &^2TDN = 4.898 + (NE_l \times .89796). \\
 &^3NE_l = 104.4 - (1.19 \times ADF). \\
 &^4NE_m = (137 \times ME) - (30.42 \times ME^2) + (5.1 \times ME^3) - 50.8. \\
 &^5NE_g = (142 \times ME) - (38.36 \times ME^2) + (5.93 \times ME^3) - 74.84. \\
 &ME = TDN \times .01642
 \end{aligned}$$

$$DMI (\% \text{ of body weight}) = \frac{120}{NDF \%}$$

Valor Relativo del Alimento (RFV) combina digestibilidad y consumo en un mismo numero lo que lo hace un metodo rapido, facil y efectivo para ecaluar a calidad de los pastod diferidos. Se usa primariamente con Leguminosas y leguminosas con otros pastos consisiados.

$$RFV (\%) = \frac{DDM (\%) \times DMI (\% \text{ of BW})}{1.29}$$

Valor relatido del Alimento es el numero mas valorado para animales que se alimentan con raciones altas en forrajes, como vacas lecheras o animales en crecimiento. RFV nos proporciona un index para rankear al forraje de acuerdo al potencial de su capacidad de consumir energia digestible. RFV se ha utilizado mucho en el marketing de los forrajes.

Table III. Relationships among several estimators of alfalfa quality and suggested livestock uses

Uses	Analyses Calculations				
	ADF	NDF	DDM	DMI	RFV
		-----(% of DM)-----		(% of Body Weight)	
Prime dairy, fresh and high producers	<31	<40	>65	>3.0	>151
Good dairy, young heifers, excellent for backgrounding	31-35	40-46	62-65	2.6-3.0	125-151
Good beef, older heifers, marginal for dairy cows	36-40	47-53	58-61	2.3-3.5	103-124
Maintenance for beef or dry dairy cows	41-42	54-60	56-57	2.0-2.2	87-102
Poor quality*	43-45	61-65	53-55	1.8-1.9	75-86

*Requires supplementation with higher quality (energy) feeds as well as possibly other nutrients for most animals. This quality hay could be fed to dry beef cows under some circumstances.

Relaciones entre RFV, DDM, DMI, NDF and ADF se muestran en la tabla # 3 para alfalfa, junto con recomendaciones sobre tipo de animales a alimentar con respecto a diferentes tipos de calidad del forraje, para lograr mayor retorno \$. Fijarse que RFV es solo un numero de energía ingerida, y no nos da autoridad para estimar la cantidad de proteínas o minerales en el forraje.

MINERALES

Cuando se necesitan suplementos de calcio y fosforo o cuando controlar sus niveles es importante, periódicamente recomendamos analizar los alimentos para estos elementos. Por ejemplo, el control de los niveles de calcio y fosforo en las raciones de vacas secas afectadas con " fiebre de la leche".

Análisis rutinarios no son recomendado por dos motivos principales: costo \$ de la prueba y alta tolerancia del animal a variaciones de los niveles de calcio y fosforo en la dieta.

Microminerales se dan en casos de deficiencias, los análisis son caros y no recomendados de rutina. Pero estos deberían medirse periódicamente o cuando se sospeche de un caso.

NITRATOS Y ACIDO PRÚSICO

Forrajes dañados por la sequia, afectados por granizo, detenido su crecimiento o cosechados antes de su maduración pueden tener altos valores de nitratos, analizar estos niveles de nitrato para determinar si el forraje es potencialmente toxico. NebGuide G74-170, Nitrates in Livestock feeding, se discute esta toxicidad con detalle.

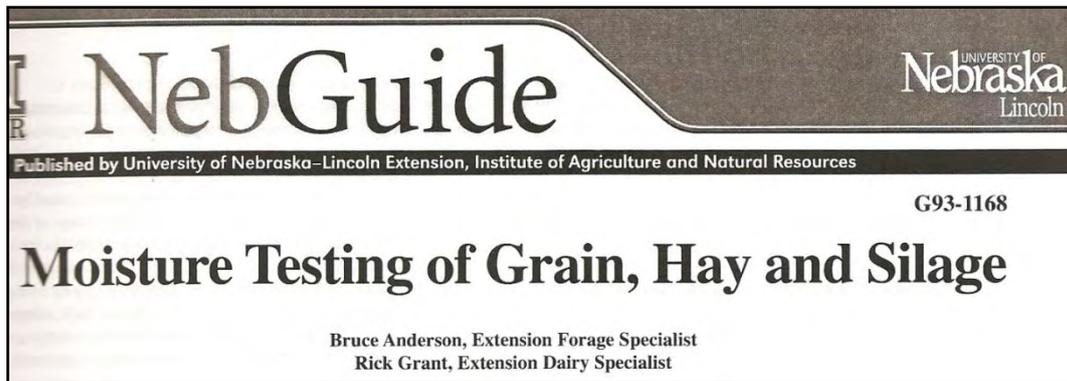
Sorgos inmaduros y algunas especies como el Sudan, en rebrote o después de cosechado, forraje con crecimiento retardado suelen ser alto en acido prúsico. De todos modos, acido prúsico, es raramente problema en forrajes cosechados. Si altos niveles son sospechados, el análisis puede ser de utilidad. Consultar NebGuide G86-775, para mas información sobre la toxicidad del acido prúsico.

Extension is a Division of the Institute of Agriculture and Natural Resources at the University of Nebraska–Lincoln, cooperating with the Counties and the United States Department of Agriculture.

University of Nebraska–Lincoln Extension educational programs abide with the nondiscrimination policies of the University of Nebraska–Lincoln and the United States Department of Agriculture.

© 1989, The Board of Regents of the University of Nebraska on behalf of the University of Nebraska–Lincoln Extension. All rights reserved.

© 2005, The Board of Regents of the University of Nebraska.



EVALUACIÓN DE HUMEDAD EN GRANOS, SILOS Y FORRAJES DIFERIDOS

Conocer la humedad y contenido de materia seca (DM) presente en cada alimento, es muy importante para el productor por diversas razones:

- ◆ La performance de ganado depende de la materia seca consumida, por lo que se debe conocer el contenido de DM para formular la ración adecuadamente.
- ◆ Conocimientos sobre los % de humedad son necesarios para decidir momentos de cosecha durante la enrollada, enfardada, ensilado, momentos de corte y picado, y para un almacenamiento de granos adecuado.
- ◆ Contenidos de humedad es el mayor factor relacionado al valor o precio de forrajes y granos.

Cada productor debería estar capacitado para determinar % de humedad de los distintos alimentos. Muchos métodos están disponibles y hay que recordar que el método de apretar un puñado o método de "squeeze" no es confiable para esta determinación.

MEDIDORES DE HUMEDAD, CALADORES, TESTERS

Usualmente proveen estimados satisfactorios de % de humedad en granos y oleaginosas cuando el % de humedad es menor del 25%. A altos % de humedad, pueden ocurrir errores mayores.

Estimar la humedad en forrajes usando caladores y medidores no nos ofrece un resultado confiable, en las muestras tomadas por caladores, en los forrajes se ve afectada la densidad del forraje a testear. La humedad en los forrajes debe ser calculada con habilidad por la experiencia del productor.

El uso de caladores para forraje es más confiable cuando se utilizan para muestras de forraje densamente almacenado. De todos modos para forrajes, no se recomienda el uso de caladores. Medidores de humedad que utilizan forraje picado, que luego se comprime, generalmente dan buenos resultados.

Las estimaciones comienzan a ser inadecuadas cuando los forrajes secos comienzan a absorber humedad, esto es debido a que estos testers miden la resistencia a la conducción de electricidad en el forraje, un pequeño aumento en la humedad sobre la superficie del forraje, puede cambiar la conductividad dramáticamente. Esto aumenta a medida que la humedad va avanzando y distribuyéndose entre hojas y tallos. Como resultado podemos decir que estas mediciones electrónicas tienden a sobre-estimar el % de humedad que realmente poseen.

Si bien estos caladores y testers, tienen limitaciones, un experimentado productor puede recibir una guía muy valorable con ellos. Antes de confiarse en estos resultados, comparar estos con otros resultados provenientes de mediciones hechas usando el método de "secado en horno" y ajustar así las mediciones, logrando resultados más exactos y confiables. También identificar las condiciones de cosecha y la lectura proveniente de cada calador o medidor. Finalmente desarrollar un método consistente y confiable de prueba. Muchos productores han aprendido a leer el calador cuando comienza a clavarse en la pila o rollo y no cuando esta introducido totalmente.

Métodos de hornos secadores, estos evaporan el agua de la muestra, permitiendo calcular el % de agua por pérdida de peso. Esto puede lograrse adquiriendo hornos especializados para alimentos, para estas pruebas. "Koster tester" es una marca comercial que fabrica estos hornos. También se cuenta hornos convencionales, especiales para laboratorio, tostadores, microondas, etc. De acuerdo con que horno se use, se deben seguir instrucciones, especificaciones y una lista de materiales:

1. Una muestra de grano o forraje representativa del lote entero a evaluar. Los métodos de obtención de muestras se ven en la NebGuide G77-331 "Sampling feeds for Analyses" Nota: Si la muestra no es analizada inmediatamente, cerrarla muy bien, con poco aire, en bolsas de freezer o envase de vidrio, con la menor cantidad de aire posible, para evitar todo posible cambio en el % de humedad.
2. Un plato o bandeja donde se pondrá la mezcla a secar (plato o fuente resistente a microondas, en caso de usar estos. Forrajes de altos contenido de humedad, necesitan platos o bandejas de 20 centímetros al menos. No usar platos de papel.

3. Una balanza adecuada para pesar de 1 gramo a 500 gramos (hay balanzas especializadas que se venden en ferretería o casas agrícolas para este propósito)
4. Un horno tradicional o un microondas.

Método con horno tradicional, puede ser utilizado tanto para forrajes como para granos, pero requiere de 1 a 3 días de secado de la muestra para obtener los resultados.

Forraje:

- 1- Colectar la muestra. Picarla en trozos de 1 a 2 pulgadas (2,5 a 5 cm) para mejor manejo, los granos de forrajes deben ser picados en trozos de 1 cm. o media pulgada.
- 2- Pesarse el contenedor o recipiente y anotarlo en los registros de balanza
- 3- Pesarse la muestra y seleccionar 100 gramos exactos, para facilitar los cálculos.
- 4- Separar muestras de mismo tamaño repartidas en el contenedor, en pilas no más profundas de 3 cm.
- 5- Poner el contenedor destapado con la muestra a 190 – 210 F (88 a 98 Centígrados) por 24 a 48 hs y mezclarlo cada 6 o 12 horas.
- 6- Remover contenedor con la muestra y pesarlo y registrar en los registros de balanza.
- 7- Determinar el contenido de humedad de acuerdo a las indicaciones dadas en la sección ‘‘calculando contenido de humedad’’

Granos enteros y Semillas:

- 1-4 Mismos pasos que para forraje.
- 5- Colocar el contenedor destapado con la muestra a temperatura y tiempo indicado en Tabla 1.
- 6-7 Mismos pasos que para forraje.

<i>Item</i>	<i>Oven temperature</i>	<i>Heat time</i>
	(°F)	(Hours)
Corn	220	72
Soybeans	220	72
Sunflower	265	3
Rye	265	16
Sorghum	265	18
Wheat	265	19
Barley	265	20
Oats	265	22

METODO CON HORNO MICROONDAS

Es un metodo rapido y muy util cuando se evalua humedad antes de esilar o hacer rollos, este no es un metodo muy confiable para hacer en granos, pero puede utilizarse para agunos derivados.

- 1-3. Son los mismos pasos que para horno tradicional
- 4- Desparramar la muestra parejamente en forma circular con una depresion en el medio o un agujero como una donut.
- 5- Colocar el contenido en el Microondas y empezar a secar a nivel alto de funcionamiento y a periodos cortos, por ejemplo de 2 minutos para Silos o pastos humedos y 1 minuto para forrajes secos. Es importante realizar siempre correcciones basadas en la experiencia de uso de cada horno.
- 6- Remover y pesar
- 7- Mezclar la muestra, rotar el contenedor y continuar con el secado , ahora por 30 segundos o 1 minuto si sigue muy humedo. Sacarlo, pesarlo, mezclarlo y repetir la rutina hasta secarlo bien.
- 8- Estos pasos de 6 y 7 solo repetirlos si hay variaciones mayores a 1 gramo entre pesada y pesada. Si la muestra se empieza quemar o chamusquear, usar la lectura anterior
- 9- Calcular la humedad y contenido de materia seca.

CALCULANDO EL CONTENIDO DE HUMEDAD

Para calcular la humedad de la muestra, dividir el peso humedo de la muestra por el nuevo peso fresco de la muestra y luego multiplicarlo por 100. Por Ejemplo:

	<i>Example scale readings</i>	<i>Example data</i>
1. Take weight (wt) of pan (wt 1)	14 g	
2. Place fresh sample in pan (wt 2) Fresh sample weight = (wt 2 - wt 1 or 114 g - 14 g)	114 g	100 g
3. Dry and weigh sample plus pan again (wt 3) Dry sample wt (wt 3 - wt 1 or 50 g - 14 g)	50 g	36 g
Moisture wt = (fresh wt - dry wt or 100 g - 36 g)		64 g
$\text{Moisture \%} = \frac{\text{moisture weight}}{\text{fresh sample weight}} \times 100$		
$\text{Moisture \%} = \frac{64}{100} \times 100 = 64\%$		

Si usted tiene una balanza, le permitira a usted pesar el contenedor previamente y ajustar la Tara en la balanza, el porcentaje de humedad podra calcularse simplemente restando el peso seco en gramos obtenidos de secar 100 gramos de muestra, el peso final es el porcentaje de materia seca en la muestra.

VENDIENDO Y COMPRANDO EN BASE MATERIA SECA

Usted deberia siempre considerar el valor del alimento en base Materia Seca, por ejemplo : No.2 corn cuesta u\$ 2.50 con un 15.5 % de humedad, 84.5 % de Materia Seca (DM)

Que ocurre si en 56 pounds (25 kilos) de maiz contienen 26.9 % de humedad (73.1 DM) debemos considerar los costos de secado y perdidas por transporte cuando realmente evaluamos el precio de maiz en base Materia Seca.

Value of corn (\$) =	
$\frac{\text{Actual DM \% of corn}}{\text{DM \% of No. 2 corn}} \times \text{Price of No. 2 corn (\$)}$	
Example:	
$\frac{73.1\%}{84.5\%} \times \$2.50 = \$2.16/\text{bu}$	

Otro ejemplo es el silaje de maiz, si esta cotizado a u\$ 25 la tonelada, con un 40% en base Materia Seca, pero el silaje recibido en el comedero tiene 32 % de materia seca, cual es el precio real de la tonelada?

Value of delivered corn silage (\$) =	
$\frac{\text{Actual DM \% of silage delivered}}{\text{DM \% of quoted silage}} \times \text{quoted silage price (\$)}$	
Example:	
$\frac{32\%}{40\%} \times \$25 = \$20/\text{ton}$	

Forraje almacenado en establo podría tener un 12% de humedad (88% DM) y cuesta u\$ 66 la tonelada, pero forraje almacenado a cielo abierto o inmediatamente después de ser enrollado puede tener un 20% de humedad (80 MD), cual es este valor asumiendo que tienen calidad similar.

DM % of outdoor or fresh hay	
DM % of indoor hay	× hay price (\$)
80 %	
88 %	× \$66 = \$60/ton

PORCENTAJES DE HUMEDAD CONSIDERADOS PARA FORRAJES Y GRANOS

Tabla 2 nos provee recomendaciones de humedad para los niveles de esta a cosecha y después de un almacenamiento exitoso de granos y forrajes que están frente a muchas condiciones comunes.

Feedstuffs	Moisture level, %	Comments
<i>Corn grain</i>	30-34	For high moisture ear corn (ensile or preserve with acid treatment).
	27-31	For high moisture shelled corn (ensile or preserve with acid treatment).
<i>Corn grain stored in aerated bins</i>	18	Safely stores to April 1.
	15 1/2	Safely stores to June 1.
	14	Safely stores for one year.
	12-13	Safe for longterm storage.
<i>Silage and haylage</i>	75	Seeps too much; may need preservative.
	70	Store in bunker, trench, or stack.
	60-65	Store in a conventional upright silo.
	50-55	Difficult to ensile satisfactorily; too dry to pack well, <i>greater chance of heat damage, molds and even spontaneous combustion</i> ; may preserve satisfactorily if the crop is immature, fine chopped, and stored in an upright silo of excellent construction.*
	40-50	Store in an oxygen limiting silo (practically air tight).
<i>Hay</i>	35+	Too wet for hay, likely to mold and overheat.
	25-35	Can be preserved as loose stacked hay in cage or on poles in low humidity conditions.
	20-25	Will probably require a preservative for satisfactory storage in bales.
	15-20	Stores well as hay; dense and large packages should be near 15% moisture.
	<15	Excessive leaf losses can occur. Minimize loss by picking up during high humidity (night).

*Finely chopped forage may cause metabolic problems and cause cattle to go off feed.

Resumiendo, conociendo la humedad o DM, en los forrajes al momento de la cosecha, es muy importante, es fundamental para lograr forraje o silo de alta calidad. Materia Seca contenida en el alimento debe ser medida para formular raciones. Igualmente, conociendo el contenido de humedad de los granos, permite un almacenamiento

más seguro. Usando los métodos señalados en esta GuíaNeb les permitirá medir el contenido de humedad en los forrajes para cosechar o para comprar.



ANÁLISIS DE ALIMENTOS USADOS MAS FRECUENTEMENTE SE MUESTRAN EN BASE MATERIA SECA EN LA TABLA SIGUIENTE

Debido a que el contenido de humedad de los alimentos varía mucho, formular raciones en base Materia Seca, ayuda alimentar al ganado más eficiente y adecuadamente. Comparando con análisis de formulaciones ‘as-fed’.

Así como se conoce que los alimentos varían en humedad, también lo hacen en calidad y composición de nutrientes. Ver la GuíaNeb G77-331, Sampling Feeds for Analyses, and G89-915, Testing livestock Feed, para obtener mas información.

Esta información sobre composición ha sido recopilada de numerosas fuentes, incluyendo las tablas de composición de alimentos de ‘TAURUS Beef Helps, National Research Council Beef and Dairy Requirement publications, Morrison Feeds, Ruminant Nitrogen Usage, y modificaciones indicadas en análisis de alimentos locales.

Para convertir valores nutritivos en la tabla de Materia Seca DM a bases ‘as-fed’, multiplicar el valor de la tabla por el contenido de DM (decimal, ejemplo .90) del alimento. Para convertir de ‘as-fed’ a Materia Seca, DM dividir el valor nutritivo por el contenido de Materia Seca.

Recordar: que la cantidad de nutrientes es siempre mayor en base DM, comparado con as-fed.

Feed Identification	Protein ^a				Energy ^a				Minerals ^a				
	Dry Matter %	Crude Protein %	Bypass Protein % of CP	Bypass Protein % of DM	NEM Mcal	NEG Mcal	NEL ^b Mcal	TDN %	Ca %	P %	K %	Mg %	S %
Grains													
Barley	89	12.0	20	2.4	93.0	64.0	88.0	83.0	0.05	0.37	0.47	0.15	0.18
Barley, thick	89	11.0	20	2.2	96.0	66.0	86.0	86.0	0.07	0.39	0.47	0.15	0.16
Barley, thin	89	13.0	20	2.6	84.0	55.0	79.0	77.0	0.07	0.37	0.47	0.15	0.18
Corn, dry rolled	86	10.0	60	6.0	102.0	70.0	84.0	90.0	0.02	0.31	0.31	0.13	0.14
Corn, ear	87	9.0	60	5.4	92.0	62.0	87.0	83.0	0.05	0.28	0.53	0.17	0.16
Corn, flaked	82	10.0	45	4.5	106.0	73.0	93.0	94.0	0.02	0.31	0.31	0.13	0.14
Corn, high moisture	75	10.0	40	4.0	102.0	70.0	93.0	90.0	0.02	0.31	0.31	0.13	0.14
Corn, high moisture ear	75	8.7	40	3.5	92.0	62.0	84.0	83.0	0.05	0.28	0.53	0.17	0.16
Corn, high moisture snapped	74	8.8	40	3.5	90.0	59.0	75.0	81.0	0.06	0.27	0.49	0.15	0.13
Millet	90	12.9	30	3.9	93.0	64.0	88.0	84.0	0.03	0.31	0.48	0.18	0.14
Oats	89	13.6	30	4.1	84.0	55.0	80.0	77.0	0.07	0.36	0.42	0.14	0.23
Oats, light	89	13.2	30	4.0	81.0	53.0	68.0	74.0	0.10	0.11	0.49	0.17	0.23
Oats, heavy	89	12.8	30	3.8	86.0	57.0	81.0	80.0	0.06	0.41	0.45	0.13	0.23
Potatoes	23	7.6	30	2.3	91.0	61.0	85.0	82.0	0.05	0.24	2.26	0.14	0.09
Rye	88	13.8	30	4.1	93.0	64.0	88.0	84.0	0.07	0.36	0.52	0.13	0.17
Sorghum, dry rolled	88	10.0	60	6.0	93.0	64.0	84.0	84.0	0.03	0.33	0.39	0.15	0.09
Sorghum, flaked	78	10.0	45	4.5	102.0	70.0	84.0	90.0	0.03	0.33	0.39	0.15	0.09
Sorghum, high moisture	75	10.0	40	4.0	102.0	70.0	84.0	90.0	0.03	0.33	0.39	0.15	0.09
Spelt	89	13.5	30	4.1	81.0	53.0	83.0	75.0	0.10	0.40	0.52	0.17	0.13
Triticale	89	16.5	20	3.3	93.0	64.0	88.0	84.0	0.05	0.33	0.42	0.09	0.17
Wheat, durum, dry rolled	89	15.7	30	4.7	95.0	65.0	88.0	85.0	0.11	0.41	0.51	0.17	0.17
Wheat, hard, dry rolled	89	12.5	20	2.5	99.0	68.0	93.0	88.0	0.06	0.41	0.49	0.13	0.17
Wheat, soft, dry rolled	88	12.3	20	2.5	100.0	69.0	94.0	89.0	0.05	0.43	0.44	0.11	0.13
Wheat, steam rolled	82	12.5	20	2.5	102.0	70.0	94.0	90.0	0.06	0.41	0.49	0.13	0.17
By-Product Energy Feeds													
Almond hulls	90	2.1	30	0.6	67.0	26.0	60.0	55.0	0.23	0.11	0.53	0.00	0.11
Animal fat	100	0	0	0	216.0	159.0	265.0	177.0	0	0	0	0	0

Feed Identification	Dry Matter %	Protein ^a			Energy ^a				Minerals ^a				
		Crude Protein %	Bypass Protein % of CP	Bypass Protein % of DM	NEM Mcal	NEG Mcal	NEL ^b Mcal	TDN %	Ca %	P %	K %	Mg %	S %
Beet pulp, dry	91	10.0	30	3.0	80.0	52.0	81.0	74.0	0.69	0.11	0.20	0.27	0.22
Beet pulp, wet	20	10.0	30	3.0	80.0	52.0	81.0	74.0	0.75	0.11	0.19	0.22	0.22
Beet pulp, with molasses	92	9.9	30	3.0	83.0	54.0	81.0	76.0	0.61	0.11	1.87	0.14	0.42
Corn screenings	88	9.0	60	5.4	92.0	62.0	90.0	83.0	0.04	0.41	0.30	0.20	0.10
Hominy	91	11.1	50	5.6	97.0	67.0	97.0	87.0	0.02	0.35	0.47	0.09	0.09
Lignosulfonate, ammoniated	50	8.0	0	0.0	32.0	22.0	32.0	32.0	0	0	0	0	0
Molasses, beet	77	8.7	0	0.0	87.0	58.0	78.0	79.0	0.17	0.03	6.20	0.30	0.60
Molasses, cane	75	5.8	0	0.0	77.0	49.0	75.0	72.0	1.00	1.00	3.84	0.47	0.46
Molasses, corn sugar	78	0.4	0	0.0	93.0	63.0	83.0	83.0	0.59	0.06	0.20	0	0
Rice bran	91	14.8	30	4.4	75.0	47.0	73.0	70.0	0.07	1.70	1.91	1.04	0.20
Sorghum screenings	88	9.0	60	5.4	81.0	53.0	80.0	78.0	0.03	0.31	0.35	0.20	0.12
Soybean hulls	91	12.0	30	3.6	81.0	54.0	80.0	78.0	0.45	0.17	1.27	0.30	0.09
Wheat bran	89	17.1	20	3.4	74.0	47.0	73.0	70.0	0.12	1.32	1.39	0.62	0.23
Wheat middlings	90	18.7	20	3.7	90.0	61.0	71.0	85.0	0.12	1.01	1.01	0.41	0.15
Wheat screenings	89	12.0	20	2.4	73.0	45.0	80.0	71.0	0.09	0.40	0.58	0.11	0.10
Wheat shorts	90	18.6	20	3.7	87.0	59.0	76.0	84.0	0.10	0.84	1.06	0.29	0.22
Whey, condensed	40	13.0	0	0	88.0	59.0	85.0	82.0	0.60	0.91	1.60	0.14	1.12
Whey, dried	90	17.9	0	0	87.0	57.0	87.0	79.0	1.71	1.12	3.16	0.23	1.12
Xanthan gum	100	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protein Sources													
Beans, cull	90	25.4	20	5.1	93.0	64.0	84.0	84.0	0.15	0.59	1.40	0.15	0.26
Blood meal, cooked	90	89.8	60	53.9	68.0	41.0	68.0	66.0	0.33	0.26	0.10	0.24	0.37
Blood meal, flash dried	90	89.8	75	67.4	67.0	40.0	65.0	65.0	0.33	0.26	0.10	0.24	0.37
Brewers dried grains	92	29.0	60	17.4	68.0	41.0	68.0	65.0	0.29	0.54	0.10	0.15	0.54
Brewers wet grains ^c	24	29.0	40	11.6	68.0	41.0	68.0	66.0	0.29	0.54	0.10	0.15	0.54
Buttermilk	93	34.2	0	0	100.0	69.0	90.0	89.0	1.44	1.01	0.90	0.52	0.08
Canola meal	90	43.6	25	10.9	73.0	45.0	77.0	69.0	0.67	1.00	1.40	0.60	0.28
Casein	90	91.0	0	0	140.0	100.0	94.0	89.0	0.67	0.90	0.01	0.01	0.00
Corn gluten feed, dry	88	21.5	22	4.7	94.0	60.0	87.0	77.0	0.10	0.83	1.50	0.51	0.40
Corn gluten feed, wet, Cargill ^b	60	20.0	20	4.0	98.0	67.0	87.0	86.0	0.15	0.95	1.10	0.43	0.80
Corn gluten feed, wet, MCP ^c	45	16.0	20	3.2	98.0	67.0	87.0	86.0	0.10	0.70	1.00	0.27	0.50
Corn gluten meal	91	65.9	60	39.5	100.0	69.0	88.0	89.0	0.08	0.51	0.21	0.09	0.72
Corn steep liquor ^c	54	47.0	0	0.0	102.0	70.0	89.0	90.0	0.06	1.10	4.50	1.50	0.58
Cottonseed, linted	92	23.0	35	8.1	110.0	77.0	101.0	96.0	0.21	0.64	1.00	0.46	0.26
Cottonseed meal, expeller	94	45.4	40	18.2	85.0	56.0	80.0	78.0	0.21	1.16	1.45	0.58	0.43
Cottonseed meal, solvent	91	45.8	30	13.7	83.0	54.0	78.0	76.0	0.17	1.21	1.52	0.59	0.28
Crambe meal	92	34.0	20	6.8	73.0	44.0	71.0	70.0	0.86	0.75	0.77	0.34	1.09
Distillers dried grains, corn ^c	92	29.5	60	17.7	122.0	84.0	90.0	108.0	0.10	0.40	0.18	0.07	0.46
Distillers wet grains, corn ^c	30	29.5	60	17.7	143.0	98.0	90.0	126.0	0.10	0.40	0.18	0.07	0.46
Distillers grains + solubles, corn ^c	93	29.5	50	14.8	122.0	84.0	93.0	108.0	0.10	0.71	0.44	0.18	0.57
Distillers solubles, corn ^c	44	31.5	20	6.3	143.0	98.0	93.0	126.0	0.10	0.71	0.44	0.18	0.40
Distillers dried grains, sorghum ^c	93	33.2	60	19.9	82.0	56.0	87.0	72.0	0.16	0.42	0.23	0.08	0.46
Distillers wet grains, sorghum ^c	30	33.2	60	19.9	98.0	67.0	87.0	86.0	0.16	0.42	0.23	0.08	0.46
Distillers grains + solubles, sorghum ^c	93	33.2	50	16.6	8	2.0	56.0	87.0	0.16	0.76	0.55	0.20	0.37
Distillers solubles, sorghum ^c	42	33.2	20	6.6	115.0	79.0	87.0	102.0	0.16	0.76	0.55	0.20	0.40
Feather meal ^c	91	91.3	60	54.8	74.0	47.0	73.0	70.0	0.28	0.75	0.30	0.22	1.01
Fish meal	90	66.6	60	40.0	74.0	45.0	76.0	71.0	5.90	3.30	0.70	0.16	0.44
Linseed meal, solvent	91	38.6	48	18.5	85.0	56.0	81.0	78.0	0.43	0.91	1.52	0.66	0.15
Meat Scraps ^c	94	57.1	50	28.6	75.0	48.0	74.0	71.0	8.49	4.31	0.59	0.29	0.57
Meat & Bone meal ^c	94	53.8	55	29.6	75.0	48.0	74.0	71.0	10.30	5.39	1.55	1.20	0.26
Peanut meal, solvent	91	52.3	28	14.6	84.0	55.0	80.0	77.0	0.29	0.68	1.23	0.17	0.57
Poultry waste, broiler	85	28.2	15	4.2	47.0	22.0	54.0	52.0	9.31	2.52	2.25	0.64	0.18
Poultry waste, layer	85	24.5	15	3.7	68.0	41.0	65.0	66.0	3.16	1.80	1.68	0.50	1.26
Safflower meal, expeller	92	22.8	20	4.6	60.0	34.0	61.0	60.0	0.28	0.78	0.79	0.36	0.08
Safflower meal, solvent	92	23.9	20	4.8	55.0	29.0	58.0	57.0	0.37	0.80	0.80	0.37	0.08
Soybean meal, expeller	90	46.7	40	18.7	95.0	65.0	91.0	85.0	0.29	0.68	1.98	0.28	0.37
Soybean meal, solvent	89	49.0	30	14.7	94.0	64.0	88.0	84.0	0.33	0.71	2.14	0.30	0.48
Soybeans, raw	90	41.7	20	8.3	103.0	71.0	96.0	91.0	0.28	0.66	1.77	0.31	0.24
Soybeans, roasted ^d	90	41.7	50	20.9	103.0	71.0	96.0	91.0	0.28	0.66	1.77	0.31	0.24
Sunflower seeds, CONF	92	28.1	20	5.6	68.0	45.0	60.0	58.0	0.13	0.44	0.50	0.53	0.02
Sunflower seeds, OIL	92	20.2	20	4.0	93.0	63.0	84.0	82.0	0.19	0.63	0.71	0.46	0.02
Sunflower meal, expeller	93	44.1	20	8.8	80.0	52.0	77.0	74.0	0.43	1.12	1.16	0.79	0.37
Sunflower meal + hulls, solvent	90	25.9	20	5.2	34.0	10.0	44.0	44.0	0.23	1.03	1.06	0.75	0.33
Sunflower meal - hulls, solvent	93	50.3	20	10.1	66.0	40.0	67.0	65.0	0.44	0.98	1.14	0.77	0.30
Urea	100	287.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dry Roughages													
Alfalfa dehy, 15% protein	93	16.5	30	4.9	58.0	32.0	60.0	59.0	1.32	0.24	2.50	0.31	0.81
Alfalfa dehy, 17% protein	93	19.7	46	9.1	61.0	35.0	63.0	61.0	1.43	0.26	2.68	0.31	0.24
Alfalfa dehy, 20% protein	92	21.8	56	12.2	62.0	36.0	64.0	62.0	1.79	0.31	2.70	0.31	0.24
Alfalfa hay, immature	90	21.5	10	2.2	63.0	36.0	70.0	63.0	1.72	0.30	2.70	0.78	0.29
Alfalfa hay, early bloom	90	18.4	15	2.8	60.0	34.0	61.0	60.0	1.40	0.23	2.52	0.33	0.29
Alfalfa hay, mid bloom	90	15.9	20	3.2	56.0	30.0	59.0	57.0	1.35	0.22	1.70	0.35	0.27

Feed Identification	Dry Matter %	Protein ^a			Energy ^a				Minerals ^a				
		Crude Protein %	Bypass Protein % of CP	Bypass Protein % of DM	NEM Mcal	NEG Mcal	NEL ^b Mcal	TDN %	Ca %	P %	K %	Mg %	S %
Alfalfa hay, mature	90	13.5	30	4.1	50.0	24.0	52.0	51.0	1.26	0.17	1.60	0.29	0.20
Alfalfa-Brome, early bloom	90	16.2	15	2.4	52.0	27.0	64.0	56.0	1.03	0.30	1.85	0.54	0.23
Alfalfa-Brome, mid bloom	90	14.0	20	2.8	50.0	24.0	54.0	53.0	1.14	0.15	1.40	0.78	0.23
Barley straw	90	4.1	20	0.8	43.0	11.0	49.0	48.0	0.30	0.07	1.88	0.13	0.17
Birdsfoot hay, mature	90	15.6	30	4.7	58.0	32.0	60.0	59.0	1.75	0.22	1.92	0.51	0.23
Blue Gramina hay, mature	90	6.3	30	1.9	56.0	22.0	56.0	47.0	0.21	0.08	0.60	0.14	0.10
Bloom hay, mature	90	2.9	30	0.9	56.0	15.0	54.0	47.0	0.29	0.07	0.51	0.06	0.10
Brome hay, immature	90	15.0	10	1.5	58.0	32.0	70.0	63.0	0.59	0.32	2.32	0.09	0.20
Brome hay, early bloom	90	10.5	15	1.6	52.0	26.0	64.0	55.0	0.43	0.25	2.10	0.09	0.20
Brome hay, mid bloom	90	8.0	20	1.6	50.0	25.0	64.0	53.0	0.29	0.28	2.00	0.09	0.20
Brome hay, mature	90	6.0	30	1.8	46.0	21.0	46.0	50.0	0.26	0.15	1.90	0.09	0.20
Buffalo hay	90	9.2	30	2.8	53.0	28.0	64.0	57.0	0.52	0.16	0.71	0.14	0.10
Corn cobs	90	2.8	30	0.8	44.0	19.0	50.0	48.0	0.12	0.04	0.84	0.07	0.47
Corn shux	90	4.0	30	1.2	47.0	22.0	48.0	48.0	0.16	0.06	1.40	0.40	0.17
Corn stover	80	5.0	30	1.5	44.0	19.0	50.0	45.0	0.43	0.09	1.45	0.40	0.17
Canseed hulls	90	4.3	20	0.9	31.0	10.0	45.0	45.0	0.16	0.10	0.83	0.14	0.09
Crested wheatgrass hay, mid bloom	90	9.7	20	1.9	49.0	24.0	49.0	53.0	0.33	0.21	2.00	0.16	0.10
Crested wheatgrass hay, full bloom	90	8.7	25	2.2	46.0	21.0	46.0	50.0	0.28	0.16	1.00	0.28	0.10
Crested wheatgrass hay, mature	90	6.0	30	1.8	33.0	9.0	33.0	44.0	0.26	0.12	0.75	0.28	0.10
Fescue hay, early bloom	90	9.5	30	2.9	51.0	26.0	66.0	55.0	0.40	0.26	1.70	0.19	0.15
Fescue hay, mature	90	8.4	30	2.5	46.0	21.0	57.0	50.0	0.26	0.18	1.70	0.19	0.15
Millet hay	90	8.6	30	2.6	58.0	29.0	58.0	56.0	0.33	0.19	1.94	0.23	0.16
Oat hay, flower	90	9.2	30	2.8	58.0	31.0	62.0	59.0	0.26	0.24	1.51	0.26	0.25
Oat hulls	92	3.8	30	1.1	19.0	0.0	34.0	35.0	0.16	0.11	0.62	0.09	0.15
Oat straw	90	4.4	30	1.3	48.0	13.0	50.0	50.0	0.26	0.07	2.44	0.18	0.23
Orchardgrass hay, early bloom	90	13.0	15	2.0	54.0	29.0	67.0	56.0	0.43	0.22	2.00	0.11	0.24
Orchardgrass hay, mature	90	8.4	30	2.5	47.0	22.0	50.0	50.0	0.26	0.18	2.10	0.11	0.24
Pearlmillet hay	90	8.5	30	2.6	60.8	34.9	63.0	61.0	0.33	0.19	1.54	0.23	0.16
Prairie hay, early bloom	90	8.7	15	1.3	52.0	27.0	60.0	53.0	0.49	0.19	1.08	0.24	0.10
Prairie hay, full bloom	90	6.2	25	1.6	45.0	20.0	56.0	50.0	0.38	0.14	1.08	0.24	0.10
Prairie hay, mature	90	4.9	30	1.5	46.0	20.0	50.0	46.0	0.38	0.09	0.79	0.28	0.10
Red clover hay, early bloom	90	14.9	15	2.2	52.0	26.0	60.0	53.0	1.49	0.25	1.62	0.43	0.17
Red canary grass hay, early bloom	90	8.5	20	1.7	52.0	27.0	50.0	55.0	0.33	0.16	2.35	0.26	0.41
Rice hulls	92	3.1	30	0.9	0	0	8.0	12.0	0.09	0.08	0.57	0.10	0.10
Small grains hay, early bloom	90	9.5	15	1.4	56.0	31.0	62.0	58.0	0.35	0.21	1.50	0.26	0.12
Small grains hay, dough	90	7.4	20	1.5	58.0	32.0	62.0	54.0	0.35	0.21	1.25	0.26	0.12
Small grains hay, high grain	90	8.5	20	1.7	63.0	37.0	67.0	63.0	0.33	0.22	0.97	0.26	0.17
Sorghum cane hay	85	7.0	20	1.4	55.0	27.0	59.0	55.0	0.38	0.14	1.45	0.34	0.15
Sorghum fodder	85	7.4	30	2.2	68.0	42.0	59.0	65.0	0.40	0.19	1.47	0.30	0.06
Sorghum stover	80	5.3	30	1.6	50.0	23.0	55.0	47.0	0.48	0.11	1.20	0.30	0.04
Soybean hay	90	16.8	20	3.4	49.0	24.0	61.0	53.0	1.29	0.33	0.97	0.79	0.26
Soybean straw	90	5.5	20	1.1	31.0	6.0	44.0	40.0	1.59	0.06	0.53	0.92	0.10
Sudan grass hay, early bloom	89	11.0	15	1.7	54.0	29.0	68.0	56.0	0.56	0.19	1.54	0.49	0.06
Sudan grass hay, mature	90	6.6	30	2.0	30.0	24.0	52.0	48.0	0.26	0.14	1.54	0.49	0.06
Sunflower hulls	93	4.0	30	1.2	30.0	6.0	70.0	28.0	0.20	0.11	0.45	0.25	0.02
Sweet clover hay, early bloom	90	17.8	15	2.7	60.0	34.0	60.0	60.0	1.45	0.24	1.90	0.25	0.49
Sweet clover hay, midbloom	86	16.0	20	3.2	56.0	38.0	58.0	55.0	1.40	0.21	1.84	0.33	0.49
Sweet clover hay, full bloom	86	13.0	25	3.3	50.0	25.0	56.0	52.0	1.35	0.18	1.10	0.25	0.49
Sweet clover hay, mature	88	11.0	30	3.3	42.0	17.0	51.0	47.0	1.30	0.18	0.80	0.62	0.49
Western wheat grass hay, early bloom	90	7.3	20	1.5	54.0	28.0	60.0	54.0	0.30	0.15	2.60	0.24	0.10
Wheat straw	90	4.2	30	1.3	44.0	7.0	44.0	45.0	0.18	0.05	1.42	0.12	0.19
Silages													
Alfalfa haylage, immature	50	21.5	10	2.2	63.0	36.0	70.0	63.0	1.72	0.30	2.70	0.78	0.29
Alfalfa haylage, early bloom	50	18.4	15	2.8	60.0	34.0	64.0	60.0	1.40	0.23	2.52	0.33	0.29
Alfalfa silage, immature	35	21.5	10	2.2	63.0	36.0	70.0	63.0	1.72	0.30	2.70	0.78	0.29
Alfalfa silage, early bloom	35	18.4	15	2.8	60.0	34.0	64.0	60.0	1.40	0.22	2.52	0.33	0.29
Alfalfa silage, mid bloom	35	15.9	20	3.2	56.0	30.0	57.0	57.0	1.35	0.20	1.70	0.35	0.27
Alfalfa silage, mature	35	13.5	30	4.1	50.0	24.0	52.0	51.0	1.26	0.17	1.60	0.29	0.20
Alfalfa & Brome silage	35	16.2	20	3.2	52.0	27.0	55.0	56.0	1.03	0.30	1.85	0.54	0.23
Beet tailings silage	20	10.0	20	2.0	66.0	40.0	68.0	65.0	2.50	0.20	2.00	0.60	0.50
Beet top silage	32	11.9	20	2.4	45.0	20.0	54.0	51.0	1.56	0.22	2.63	0.81	0.57
Corn silage	35	8.0	25	2.0	74.0	47.0	72.0	70.0	0.27	0.20	1.05	0.28	0.08
Corn silage, drought damaged	35	11.1	25	2.8	67.0	40.0	67.0	61.0	0.34	0.20	1.05	0.28	0.08
Grass-Legume silage	35	11.8	20	2.4	56.0	30.0	50.0	52.0	0.78	0.28	1.30	0.20	0.23
Potato silage	25	7.6	20	1.5	91.0	61.0	86.0	82.0	0.04	0.23	0.71	0.04	0.09
Small grains silage, flower	35	9.5	15	1.4	58.0	31.0	57.0	59.0	0.35	0.21	1.50	0.26	0.12
Small grains silage, dough	35	7.5	20	1.5	58.0	32.0	57.0	59.0	0.35	0.21	1.25	0.26	0.12
Small grains silage, high grain	40	8.0	20	1.6	63.0	37.0	60.0	65.0	0.33	0.22	0.97	0.26	0.17
Sunflower silage	30	11.3	20	2.3	56.0	22.0	63.0	55.0	1.72	0.20	2.92	0.09	0.01
Sorghum silage	30	8.1	20	1.6	62.0	38.0	56.0	58.0	0.35	0.20	1.22	0.27	0.10
Sudan silage, immature	25	16.8	10	1.7	58.0	32.0	72.0	59.0	0.43	0.19	3.07	0.49	0.06
Sudan silage, early bloom	28	11.3	15	1.7	55.0	28.0	64.0	55.0	0.46	0.19	2.25	0.49	0.06
Sudan silage, mature	30	6.0	20	1.2	52.0	24.0	56.0	48.0	0.26	0.14	1.54	0.49	0.06

Feed Identification	Protein ^a				Energy ^a				Minerals ^a				
	Dry Matter %	Crude Protein %	Bypass Protein % of CP	Bypass Protein % of DM	NEM Mcal	NEG Mcal	NEL ^b Mcal	TDN %	Ca %	P %	K %	Mg %	S %
Sudan-X silage	25	8.7	20	1.7	56.0	28.0	56.0	49.0	0.60	0.23	1.54	0.49	0.06
Sweet clover silage, early bloom	27	17.8	15	2.7	60.0	34.0	60.0	60.0	1.45	0.24	1.90	0.25	0.49
Sweet clover silage, mid bloom	30	16.0	20	3.2	56.0	28.0	58.0	55.0	1.40	0.21	1.84	0.33	0.49
Turnip roots	8	11.8	20	2.4	95.0	65.0	89.0	85.0	1.30	0.32	3.20	0.29	0.47
Turnip tops	10	16.0	20	3.2	57.0	31.0	70.0	58.0	2.90	0.58	3.80	0.47	0.47
Grazed Forages – Crops^a													
Pearlmillet, leaves	20	13.7	23	3.2	60.8	34.9	63.0	61.0	0.33	0.19	1.54	0.23	0.10
Pearlmillet, stems	20	9.9	19	1.9	60.8	34.9	63.0	61.0	0.33	0.19	1.54	0.23	0.10
Sudan grass, leaves	20	17.0	28	4.7	58.0	32.0	72.0	59.0	0.43	0.19	3.07	0.49	0.08
Sudan grass, stems	20	7.2	26	1.9	58.0	32.0	72.0	59.0	0.43	0.19	3.07	0.49	0.08
Wheat pasture, early vegetative	20	28.6	10	2.9	78.5	50.3	76.0	73.0	0.42	0.40	3.50	0.21	0.22
Grazed Forages – Eastern Nebraska^a													
Smooth Brome, May	20	21.7	5	1.0	58.0	32.0	70.0	63.0	0.59	0.32	2.32	0.09	0.20
Smooth Brome, June	20	18.8	5	1.0	50.0	25.0	64.0	53.0	0.29	0.28	2.00	0.09	0.20
Smooth Brome, July	20	17.0	6	1.0	46.0	21.0	46.0	50.0	0.26	0.15	1.90	0.09	0.20
Mixed warm-season grasses, June	20	11.3	27	3.0	52.0	27.0	60.0	53.0	0.49	0.19	1.08	0.24	0.11
Mixed warm-season grasses, July	20	10.6	28	3.0	45.0	20.0	56.0	50.0	0.38	0.14	1.08	0.24	0.11
Mixed warm-season grasses, August	20	10.9	28	3.0	46.0	20.0	50.0	46.0	0.38	0.09	0.79	0.28	0.11
Grazed Forages – Sandhills Range^a													
Mixed cool-season grasses, June	20	8.5	12	1.0	58.0	32.0	70.0	63.0	0.59	0.32	2.32	0.09	0.20
Mixed cool-season grasses, July	20	6.0	17	1.0	50.0	25.0	64.0	53.0	0.29	0.28	2.00	0.09	0.20
Mixed cool-season grasses, August	20	7.0	14	1.0	46.0	21.0	46.0	50.0	0.26	0.15	1.90	0.09	0.20
Mixed cool-season grasses, September	20	6.5	15	1.0	50.0	25.0	64.0	53.0	0.29	0.28	2.00	0.09	0.20
Mixed warm-season grasses, June	20	9.5	32	3.0	52.0	27.0	60.0	53.0	0.49	0.19	1.08	0.24	0.11
Mixed warm-season grasses, July	20	7.0	43	3.0	45.0	20.0	56.0	50.0	0.38	0.14	1.08	0.24	0.11
Mixed warm-season grasses, August	20	7.5	40	3.0	46.0	20.0	50.0	46.0	0.38	0.09	0.79	0.28	0.11
Mixed warm-season grasses, September	20	5.0	60	3.0	46.0	20.0	50.0	46.0	0.38	0.09	0.79	0.28	0.11
Grazed Forages – Nonirrigated Meadow^a													
Mixed cool-season grasses, June	20	7.5	13	1.0	58.0	32.0	70.0	63.0	0.59	0.32	2.32	0.09	0.20
Mixed cool-season grasses, July	20	5.5	18	1.0	50.0	25.0	64.0	53.0	0.29	0.28	2.00	0.09	0.20
Mixed cool-season grasses, August	20	5.9	17	1.0	46.0	21.0	46.0	50.0	0.26	0.15	1.90	0.09	0.20
Mixed cool-season grasses, September	20	6.2	16	1.0	50.0	25.0	64.0	53.0	0.29	0.28	2.00	0.09	0.20
Minerals													
Ammonium sulfate	100	134.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.0
Bone meal	100	0	0	0	0	0	0	0	30.5	14.3	0	0	0
Calcium sulfate	100	0	0	0	0	0	0	0	25.9	0	0	2.6	23.2
Limestone	100	0	0	0	0	0	0	0	38.0	0	0	0	0
Magnesium oxide	100	0	0	0	0	0	0	0	3.1	0	0	56.2	0
Phosphoric acid	75	0	0	0	0	0	0	0	0	31.7	0	0	0
Phosphorus, ammonium poly	60	104.0	0	0	0	0	0	0	0	24.3	0	0	0
Phosphorus, curacao island	100	0	0	0	0	0	0	0	34.0	14.0	0	0	0
Phosphorus, defluorinated rock	100	0	0	0	0	0	0	0	31.0	18.0	0	0	0
Phosphorus, diammonium	85	115.9	0	0	0	0	0	0	0	20.6	0	0	0
Phosphorus, dicalcium	100	0	0	0	0	0	0	0	22.0	19.3	0	0	0
Phosphorus, disodium	100	0	0	0	0	0	0	0	0	21.6	0	0	0
Phosphorus, monoammonium	100	11.0	0	0	0	0	0	0	0	25.0	0	0	0
Phosphorus, monocalcium	100	0	0	0	0	0	0	0	16.4	21.6	0	0	0
Phosphorus, monosodium	100	0	0	0	0	0	0	0	0	22.5	0	0	0
Phosphorus, sodium tripoly	100	0	0	0	0	0	0	0	0	25.0	0	0	0
Potassium chloride	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.5	0	0
Potassium sulfate	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.0	0	18.0
Sodium chloride (salt)	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^aCP = Crude Protein, DM = Dry Matter, NEM = Net Energy for Maintenance, NEG = Net Energy for Gain, NEL = Net Energy for Lactation, TDN = Total Digestible Nutrients, Ca = Calcium, P = Phosphorus, K = Potassium, Mg = Magnesium, S = Sulfur;
^bDairy rations should be formulated with NEL values only. These NEL values agree with Dairy NRC (1989). Listed TDN values are based on values for beef cattle and are different from the values listed in the Dairy NRC (1989).
^cDry matter and nutrient composition will vary greatly with different processing plants.
^dCrude protein and bypass protein estimates are based on a limited number of forage samples. Esophageal analyses were used whenever possible; however several protein values are based on clipped forage samples.
^eEnergy and mineral analyses of grazed forages are based on nutrient analyses of hay and silage or of a single specie of grass hay, and thus are rough estimates of actual grazed forage content.

Extension is a Division of the Institute of Agriculture and Natural Resources at the University of Nebraska—Lincoln cooperating with the Counties and the United States Department of Agriculture.
 University of Nebraska—Lincoln Extension educational programs abide with the nondiscrimination policies of the University of Nebraska—Lincoln and the United States Department of Agriculture.
 © 1989, The Board of Regents of the University of Nebraska on behalf of the University of Nebraska—Lincoln Extension. All rights reserved.

**File under: BEEF
 A-42, Feeding and Nutrition
 Revised March 1995 #000**

Volver a: [Alimentos, requerimientos, tablas, análisis](#)