



UNIVERSIDAD DEL SURESTE



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Bromatología

HECHO POR:

SOFIA HERRAN SILVA

CARLOS FRANCISCO LEÓN GÓMEZ

TUTOR:

JOSÉ LUIS FLORES GUTIÉRREZ



INTRODUCCIÓN



La Bromatología es la disciplina científica que estudia integralmente los alimentos. Permite conocer su composición cualitativa y cuantitativa; el significado higiénico y toxicológico de las alteraciones y contaminaciones, de qué manera y por qué ocurren y cómo evitarlas; cuál es la tecnología más apropiada para tratarlos y cómo aplicarla; cómo legislar y fiscalizar para proteger los alimentos y al consumidor; qué métodos analíticos aplicar para establecer su composición y determinar su calidad.

Dentro de la ciencia de los alimentos encontramos la química de los alimentos, una parte fundamental de esta ciencia. La química de los alimentos se encarga del estudio de los alimentos y de las sustancias que los integran. También se ocupa de analizar los cambios químicos que pueden sufrir en la manipulación, procesamiento y almacenamiento.

Los métodos analíticos son muy importantes en investigaciones en nutrición puesto que constituyen la base para la interpretación de datos y, en consecuencia, existen numerosas publicaciones con información disponible sobre técnicas para evaluar componentes de un forraje. Pero aparece una gran dificultad para seleccionar el método más adecuado, porque definir la capacidad de un método, tanto desde el punto de vista analítico como de la interpretación de los resultados es tarea complicada, por tanto, la determinación del valor nutricional depende básicamente de la necesidad del investigador y del producto analizado según su composición teórica.

ÍNDICE

Definición de AQP, método Weende y Van Soest, técnicas generales de análisis en el método Weende, humedad.....	1
Humedad, determinación de humedad, determinación de cenizas.....	2
Determinación de cenizas, determinación de proteína bruta, determinación de fibra bruta (fb).....	3
Determinación de fibra bruta (fb), extracto libre de nitrógeno (eln).....	4
Extracto libre de nitrógeno (eln), determinación de fibra detergente neutro, fibra detergente ácido (fda).....	5
Fibra detergente ácido (fda), lignina.....	6
Diferencia entre fnd y fad.....	7
Métodos de conservación de los alimentos en veterinaria.....	8
Conclusión, bibliografía.....	9

DEFINICION DE AQP, METODO DE WEENDE Y VAN SOEST.

Se entiende por análisis proximal o análisis químico bromatológico a la determinación de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas.

El objetivo del análisis proximal es alcanzar a tener un conocimiento general de valor alimenticio de un alimento sometido a este análisis, el mismo que puede seguir siendo analizado en sus nutrientes de forma más minuciosa y de forma individual y muchas veces a partir de las fracciones obtenidas en el análisis elemental, esto se conoce como un análisis complementario, es decir determinar proteínas, azúcares, minerales, vitaminas, ácidos grasos y compuestos lipídicos y otros que justifiquen ser analizados en alimentos particulares.

TÉCNICAS GENERALES DE ANÁLISIS EN EL METODO WEENDE

La mayor parte de los nutrientes que necesitan los animales pueden determinarse mediante una serie de métodos químicos directos que nos permiten conocer la riqueza de los alimentos en estos nutrientes.

Mediante estos análisis se pueden valorar los alimentos desde el punto de vista químico, fisiológico, económico y elaborar un criterio sólido sobre el alimento que se evalúa.

Por más de 100 años, los alimentos han sido analizados por un método desarrollado por los científicos, Henneberg y Stohmann, de la Estación Experimental de Weende en Alemania, este método es llamado Análisis Proximal ó Método de Weende donde los alimentos son evaluados en términos de 6 componentes: Humedad, Cenizas, Proteína Bruta, Extracto Etéreo, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno, a continuación, se detalla el proceso del análisis por el método de Weende.

HUMEDAD

El agua es la sustancia más simple del alimento y es indispensable para cualquier ser viviente. Se encuentra presente en todos, los alimentos y debido a sus propiedades influye enormemente en la estabilidad de los alimentos durante el almacenamiento, puesto que puede favorecer el desarrollo de microorganismos y la actividad enzimática.

Todos los alimentos contienen agua, desde fracciones del 1% hasta cantidades superiores al 90%.

Entre los alimentos, de más bajo contenido de agua se encuentran la roca fosfórica y la concha de ostión, las grasas animales, los aceites vegetales, los granos de cereales y los henos tienen un contenido de humedad que no rebasa el 25%.

Mientras que los ensilajes contienen alrededor de 60 - 70%, los forrajes frescos contienen entre 70 y 85%, los alimentos con mayor contenido de humedad son la leche con 88% y el suero de leche con 91%.

La importancia de conocer el contenido de humedad o materia seca de los alimentos radica en que:

El valor nutritivo de un alimento está en razón inversa a su contenido de humedad.

El elevado contenido de agua en los alimentos no permite, que estos se almacenen en buen estado, puesto que prosiguen los procesos enzimáticos y se crea el medio adecuado para el desarrollo y proliferación de microorganismos que provocan la alteración de los nutrientes que contienen los alimentos y pueden producir metabolitos tóxicos como las aflatoxinas.

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

El contenido de humedad es la pérdida de peso que experimenta, una muestra, al desecarla, en una estufa a temperaturas entre 100 a 105 grados Celsius durante el tiempo necesario para que el residuo seco, de un peso constante.

El contenido de materia seca se obtiene restando de 100 el porcentaje de humedad de la muestra.

$\% \text{ MS} = 100 - \% \text{ de humedad.}$

DETERMINACIÓN DE CENIZAS

La fracción cenizas del análisis proximal representa los constituyentes inorgánicos del alimento. Esta determinación se realiza colocando la muestra en un crisol de porcelana e incinerada en una mufla a temperaturas entre 500 - 600°C, la materia orgánica es oxidada y al residuo que contiene la materia mineral se le llama cenizas.

$\% \text{ Materia Orgánica} = \% \text{ materia seca} - \% \text{ de cenizas}$

La importancia de la determinación de cenizas radica en que permite conocer el contenido de materia orgánica de los alimentos; la ceniza puede ser utilizada para determinación de minerales en particular y se utiliza para la estimación del Extracto libre de Nitrógeno.

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA BRUTA

La proteína bruta agrupa todas las sustancias nitrogenadas contenidas en el alimento, es decir proteína verdadera y otros compuestos nitrogenados de naturaleza no proteica.

La importancia de la determinación de proteína bruta está dada por que la clasificación de los alimentos generalmente admitida se basa en su contenido de proteína (Alimentos básicos son pobres en proteínas; alimentos concentrados son ricos en proteínas) además el contenido de proteína de un alimento constituye una medida directa de su digestibilidad por que el componente proteico es en general altamente digestible si se compara con los carbohidratos estructurales.

Los alimentos con alto contenido de proteína resultan más caros, por lo que, conociendo su contenido, podemos utilizar estos en las cantidades mínimas necesarias y no dar un exceso que pudiera ser utilizado por el organismo como fuente de energía cuando existen otros alimentos ricos en carbohidratos que son más baratos y que suministran energía con mayor eficiencia.

$$\% EE = (A - B) \times 100 / C$$

a = Peso del batón del soxlet más el EE

b = Peso del balón vacío

e = Peso de la muestra inicial en gramos

La diferencia de muestras paralelas debe ser menor a 0.2% cuando la muestra contiene hasta el 10% de grasa y de 0.3% cuando la grasa de la muestra es superior al 10%.

DETERMINACIÓN DE FIBRA BRUTA (FB)

Todas aquellas sustancias orgánicas no nitrogenadas que no se disuelven hirviendo los alimentos (previa extracción del EE) con ácidos y álcalis diluidos y a cuya cifra total se le resta el peso de las cenizas constituyen la FB.

La fracción FB teóricamente está constituida por celulosa, hemicelulosa y otro componente no nitrogenado llamado lignina.

La importancia de determinar la FB en los alimentos radica en que disminuye en su digestibilidad y por lo tanto en el grado en que un alimento pueda ser utilizado por un animal

En los rumiantes existe una mayor capacidad para digerir la celulosa y hemicelulosa debido a la acción de las enzimas producidas por los microorganismos del rumen.

EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (ELN)

En el ELN se encuentra una mezcla de sustancias orgánicas dentro de las cuales no figura ninguna que contenga nitrógeno. Estas se caracterizan por disolverse en las soluciones ácidas y alcalinas durante la determinación de la FB.

La determinación directa es imposible a causa de las diversas sustancias químicas que lo forman y además la dificultad que presenta al aislarla analíticamente.

El ELN es una mezcla de almidones y azúcares de la muestra más algo de hemicelulosa y lignina, puede contener además vitaminas hidrosolubles, no obstante, la mayor parte del ELN, se compone de almidón y azúcares (alto valor energético).

Este método se emplea como ya comentamos anteriormente para conocer la composición de los alimentos y aspectos como humedad, cenizas y extracto etéreo siendo desarrollado por Henneberg y Stohmann en 1867.

Sin embargo, casi un siglo después, el Ph.D. Peter Van Soest desarrolló una metodología de análisis para forrajes que ha demostrado ser más precisa que la determinación de la fibra cruda bajo el esquema Weende.

Mientras que este indica el contenido de humedad, proteína cruda, lípidos crudos, ceniza, extracto libre de nitrógeno y fibra cruda, el análisis de Van Soest permite conocer de 2 residuos esenciales: la fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA).

Es utilizado en el análisis de forrajes y aumentos toscos. Para tales efectos se llamará FORRAJE a cualquier planta que sea ofrecida al animal en forma verde, cortada o no, henificada, deshidratada o ensilada.

Se llama ALIMENTO TOSCO a cualquier otro producto, subproducto o desecho empleado en la alimentación animal cuyo contenido de fibra sea superior al 18% en base seca.

La fibra tiene diferente valor nutritivo para los rumiantes que, para los no rumiantes, dado que la celulosa y hemicelulosa presentes en la fibra por lo general son bien digeridas y

metabolizadas por la flora ruminal, mientras que estas mismas sustancias son prácticamente no digeribles para los carnívoros, y digeribles en reducida proporción para equinos, conejos y cerdos. Por esta razón, la determinación de la fibra cruda por el método del análisis proximal en el esquema Weende, no es un método muy confiable para predecir y estimar la digestibilidad de los alimentos con alto contenido de fibra.

La fibra en la nutrición de rumiantes tiene dos aspectos, que, dependiendo de la proporción en el alimento, son contradictorios, por un lado, es requerida para el buen funcionamiento y salud del rumen, y por ende del animal; pero si la cantidad de fibra es muy grande provocará el llenado físico y la disminución de consumo de materia seca del animal. Además, las mismas características de la fibra son en sí importantes, ya que una fibra que contiene un alto contenido de lignina será menos digerible, al contrario, si tiene un alto contenido de hemicelulosa será muy digerible, por lo cual conocer la cantidad y composición de la fibra es importante a la hora de brindar un forraje a los animales y su posterior transformación en productos de consumo humano.

DETERMINACIÓN DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO

Este método consiste en hervir a reflujo con detergente neutro, una muestra de alimento seco, que solubiliza los ingredientes de la célula (Contenido Celular), obteniéndose un residuo llamado FDN o pared celular que contiene celulosa, hemicelulosa y lignina.

Con este método se obtiene una porción soluble que consiste en:

Carbohidratos solubles, pectinas incluidas.

Mayoría de proteínas.

Lípidos.

Sustancias minerales solubles.

FIBRA DETERGENTE ACIDO (FDA)

La muestra es hervida a reflujo con una solución detergente en medio ácido. El detergente disuelve todo el contenido celular, hidroliza la hemicelulosa que está libre y la que se encuentra combinada con la lignina. El residuo insoluble está formado por paredes celulares (celulosa, lignina) sin hemicelulosa que se llama FDA, que es un paso intermedio para determinar lignina.

Con este método se obtiene una porción soluble que consiste en:

Hemicelulosa.

Proteínas.

Lípidos.

Sustancias minerales solubles.

LIGNINA

La lignina es un polímero sin una estructura definida, que contiene alcoholes, ácidos fenólicos y compuestos no fenólicos. La lignina limita la digestión de la fibra y la proteína, su acción negativa consiste en reducir el acceso de las enzimas hidrolíticas a la fibra digestible y a la proteína ligada a la fibra.

El método de estimación de lignina más conocido es el de la digestión en ácido sulfúrico concentrado (72%). El valor de conocer la concentración de lignina de un alimento se debe a su relación aparente con la digestibilidad o la indigestibilidad de ese alimento. En general, a medida que avanza el estado fenológico de un forraje, aumenta la concentración de lignina.

Esta última es más difícil de determinar en la práctica, ya que se debe determinar la fracción de las heces y la orina que corresponda al alimento y la que corresponde al animal.

Es muy importante comentar que los análisis proximales se usan en los materiales para formular una dieta como fuente de proteína o de energía o para alimentos terminados.

En el caso de los rumiantes, el método van Soest permite conocer los conceptos de: FDN, FDA, proteína cruda o verdadera, fundamentales para saber cuál es el mejor alimento para incrementar la productividad.

En realidad, no existe un único modelo de análisis químico y nutricional de los alimentos. Cada uno se utiliza dependiendo de la naturaleza y la finalidad del producto, para conocer bien sea la capacidad de un alimento para producir un determinado rendimiento o sus cualidades respecto a determinadas exigencias legales, higiénicas o nutricionales.

DIFERENCIA ENTRE FND Y FAD

Las fibras detergentes ácidas y las fibras detergentes neutras son medidas importantes que se utilizan en los alimentos de forraje que consumen los animales. los dos cálculos se basan en la digestibilidad del material vegetal presente en el alimento de un animal. los agricultores utilizan estos dos cálculos para determinar la cantidad de alimento que un animal necesita y la cantidad de energía que el animal recibirá de ese alimento consumido.

La principal diferencia entre la fibra detergente ácida y la fibra detergente neutra es la inclusión de hemicelulosa en el cálculo de la fibra detergente neutra. ambos cálculos incluyen celulosa y lignina presentes en el material vegetal. La hemicelulosa, que también es un carbohidrato presente en el material vegetal, se considera en el cálculo de la fibra detergente neutra. este pequeño carbohidrato hace la diferencia en cómo se aplican las dos fibras a la alimentación.

La fibra ácida neutra se utiliza para calcular la energía que se derivará de los alimentos que puede utilizar el animal. estos cálculos son muy importantes para determinar la cantidad de alimento que se le debe dar a un animal. por ejemplo, una vaca de carne y una vaca lechera tienen requisitos energéticos muy diferentes. una vaca lechera requiere mucha más energía de su alimento para satisfacer las demandas de la producción de leche.

La fibra detergente neutra se utiliza para calcular la cantidad de alimentos que un animal puede contener. hay un límite a la cantidad de alimentos que caben en un animal a la vez. por ejemplo, una vaca comerá hasta que la primera cámara del estómago, también llamada rumen, esté llena. Una vez que la cámara está llena, la vaca ya no comerá hasta que la comida se mueva hacia el intestino o sea digerida. Cada tipo de alimento o fibra de forraje ocupará diferentes cantidades de espacio y se digerirá de manera diferente. La fibra detergente neutra proporciona información sobre la calidad del alimento.

Los dos cálculos de fibra se utilizan conjuntamente para determinar la cantidad y la energía que se incluirá en una alimentación. La fibra que tiene baja celulosa, lignina y hemicelulosa típicamente ocupará menos espacio en el estómago y podrá proporcionar mayores cantidades de energía al animal. las fibras altas en estos materiales ocupan más espacio y producen menos energía para que el animal la use.

Las plantas poseen un tipo de células especializadas cuya función principal consiste en proporcionarles sostén, éstas son las células esclerenquimáticas y su característica principal es una pared secundaria engrosada compuesta de celulosa, hemicelulosa y lignina. Existe un tipo de células esclerenquimáticas, también llamadas células prosenquimáticas, que son alargadas, esbeltas y estrechas, tienen los extremos afilados y generalmente forman grupos, que son llamadas fibras. Las fibras se encuentran principalmente en los tallos, pero también en las raíces, en las hojas, en los frutos y las semillas.

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS EN VETERINARIA

A lo largo de la Historia ha surgido la necesidad de conservar los alimentos para alargar su vida y preservar sus propiedades nutricionales y para ello ya existen diversas Técnicas de conservación de alimentos.

Numerosos factores intervienen en la pérdida de la calidad original de un alimento o en su deterioro: la exposición a la luz solar (influye en la pérdida de vitaminas y en el enranciamiento de las grasas), el contacto con el oxígeno del aire (provoca las mismas pérdidas y alteraciones la exposición solar), la temperatura (puede destruir, inactivar o hacer que se reproduzcan rápidamente los gérmenes), el grado de humedad (favorece o impide el desarrollo bacteriano y el enmohecimiento) y de acidez (permite minimizar la pérdida de ciertas vitaminas).

Técnicas de conservación se dividen en:

Mediante calor: Pasteurización: se aplican temperaturas inferiores a 100°C durante pocos segundos. Esterilización: se aplican altas temperaturas (120°C) durante un largo periodo de tiempo (20 minutos). Uperización (U.H.T.): se aplican altísimas temperaturas (140°C) durante muy poco tiempo (2 segundos).

Mediante frío: Refrigeración: se mantiene el alimento a bajas temperaturas (entre 2 y 8°C) sin alcanzar la congelación. Congelación: se somete el alimento a temperaturas inferiores al punto de congelación (a -18°C) durante un tiempo reducido. Ultracongelación: se somete el alimento a una temperatura entre -35 y -150°C durante breve periodo de tiempo.

Por deshidratación: Secado: es una pérdida de agua parcial en condiciones ambientales naturales o bien con una fuente de calor suave y corrientes de aire. Concentración: consiste en una eliminación parcial de agua en alimentos líquidos. Liofilización: eliminación total del agua mediante una congelación rápida seguida de una sublimación.

Mediante aditivos: de origen natural (vinagre, aceite, azúcar, sal, alcohol) o bien de origen industrial debidamente autorizados.

Por irradiación: consiste en la exposición de algunos alimentos a radiaciones ionizantes.

CONCLUSIÓN

Es muy importante comentar que los análisis proximales se usan en los materiales para formular una dieta como fuente de proteína o de energía o para alimentos terminados.

En el caso de los rumiantes, el método van soest permite conocer los conceptos de: FDN, FDA, proteína cruda o verdadera, fundamentales para saber cuál es el mejor alimento para incrementar la productividad.

Aunque en sí mismo el análisis de alimentos es un asunto extremadamente importante, en realidad, no existe un único modelo de análisis químico y nutricional de los alimentos. Ya que ambos métodos sirven para examinar la calidad nutricional de los forrajes y, en general, determinar el valor nutritivo de los alimentos. Cada uno se utiliza dependiendo de la naturaleza y la finalidad del producto, para conocer bien sea la capacidad de un alimento para producir un determinado rendimiento o sus cualidades respecto a determinadas exigencias legales, higiénicas o nutricionales.

BLIBLIOGRAFÍA

1. REVISTA DE NUTRICIÓN ANIMAL TROPICAL, LABORATORIO DE BROMATOLOGIA, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
2. ¿POR QUÉ PODRÍA INTERESARLE CONOCER LOS ANÁLISIS DE WEENDE Y DE VAN SOEST? REVISTA CONtexto ganadero, EDICION 08 de Mayo 2018
3. DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS