

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFÍA

FIBRA FISICA EFECTIVA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**PRESENTA
GIUSEPPE RACHIELE BAÑOS**

TORREÓN, COAHUILA

SEPTIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**


DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MONOGRAFÍA

“FIBRA FISICA EFECTIVA”


APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO



MC. JOSE DE JESUS QUEZADA AGUIRRE

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

TORREÓN, COAHUILA

SEPTIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

“FIBRA FISICA EFECTIVA”

MONOGRAFÍA

POR


GIUSEPPE RACHIELE BAÑOS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



MC. JOSE DE JESUS QUEZADA AGUIRRE
PRESIDENTE



M.V.Z. CUAUHTÉMOC FELIX ZORRILLA
VOCAL



IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS
VOCAL



MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO
VOCAL SUPLENTE

TORREÓN, COAHUILA

SEPTIEMBRE DE 2012

AGRADECIMIENTOS.

Este presente trabajo se lo dedico especialmente a mi madre que gracias a su valor y esfuerzo me permitió llegar hasta este punto, gracias a Dios que me cuidó y permitió llegara hasta el final de esta etapa ayudándonos a salir delante de todas nuestras adversidades, agradezco a todas aquellas personas que me brindaron su amistad y apoyo las veces que las necesite Gracias a todos!!!!

DEDICATORIAS.

Esta terminación de mi carrera y mi titulación se la dedico a mi madre y a Dios que nos brindó la oportunidad lleno de trabajo a mi madre para poder solventar los gastos de mi carrera , esto se lo dedico a mi hermano que aunque lo haya perdido durante esta etapa de mi formación académica siempre lo llevo en mi mente y corazón hermano donde quiera que te encuentres quiero que te sientas orgulloso que termino mi etapa de estudiante y que sé que donde quiera que te encuentres tú has estado a mi lado acompañándonos a mama y a mí , también se la quiero dedicar a otra persona que fue parte esencial de mi vida mi abuelo que también desafortunadamente se me fue ya en el último semestre de mi carrera esto también es para ti mi viejo aquí estoy logrando lo que siempre quisiste que fuera médico veterinario te lo dedico donde quiera que te encuentres y espero no defraudarte.

INDICE

Agradecimientos.....	i
Dedicatorias.....	ii
Resumen	v-vi
Introducción	1-3
1.0 Determinación de tamaño de partícula.....	4-13.
1.1 Determinación del Pet.....	14-17.
2.0 Forraje y fermentabilidad grano.....	18-20.
3.0 Fibra físicamente Efectiva.....	21.
3.1 Ensilaje Alfalfa.....	21-25.
4.0 Pet.....	25.
4.1 Ensilaje Maíz.....	25-28.
5.0 Pefdn (3).....	28-30.
5.1 Ensilaje de cebada.....	30.
5.2 Ensilaje de Avena.....	31.
6.0 CABRAS.....	32.
6.1 Arbustos.....	32.
6.2 FFnF.....	33-34.

7.0 Otros forrajes.....	35.
8.0 Tamaño de partícula Alfalfa.....	36-42.
8.1 PeFDN.....	42-43.
8.2 Ganado carne.....	43.
Bibliografía.....	44-47.

Resumen

El concepto de eficacia NDF (ENDF) fue adoptado para describir la capacidad del forraje para mantener los niveles de grasa en la leche, y predecir el pH en rumen, sin embargo no se contempla la fermentación los hidratos de carbón y sus posibles efectos del pH del rumen, por ejemplo el pH del rumen es menor para vacas alimentadas con cebada en lugar de maíz.

Las pérdidas económicas de SARA se atribuyen además de los problemas de salud, sino también al aumento de consumo de alimentos debido a la mala digestión de la fibra. Los ácidos que se producen en el rumen son absorbidos por las paredes del rumen o neutralizados por los amortiguadores salivales, representan entre el 30 al 40 % estos trabajos han sido a base de granos de maíz.

El grano de cebada contiene más NDF que el grano de maíz y el almidón de la cebada es más rápida su fermentación

En pastoreo los alimentos se limitan a lo que existe en el espacio donde se desenvuelva el animal, muchas veces limitándose a pocos arbustos, algunos de estos tienen una serie de elementos como lo terpenos, taninos y saporinas, que en concentraciones altas limitan el consumo de forraje y la salud del animal.

En muchos sistemas tradicionales de la India, los ovinos y caprinos son la principal fuente de proteína para el consumo humano, la alimentación de los ovinos, caprinos y sus crías es de fibra que puede provenir del heno, pasto perenne o las hojas de algunos árboles, las hojas son muy apetecibles a pesar de los taninos, que generalmente se consideran anti nutricionales, estos taninos, alteran la fermentación ruminal , y la síntesis de proteína microbiana

Los alimentos ofrecidos a la cabra, con alto contenido de fibra no causan mayor problema el que tenga altos contenidos de almidón.

La alimentación con oleaginosas en cabras estas pueden ser desdobladas bajo el procesos de la masticación por lo que debe disminuirse la fibra cuando estas tienen este tipo de alimentación.

Las cabras y las ovejas tienen una gran capacidad de resistencia, no sufren grandes cambios por la dimensión de la partícula, esta puede ser menor y la calidad y producción de la leche no se altera.

El cereal de mijo es un grano muy resistente y ofrecido a los animales una eficiencia alimenticia.

La semilla de algodón ha sido utilizada como un nutriente de mantenimiento en estado adulto de bovinos, a pesar que tiene efectos en la reproducción.

La función del rumen está asociado a una adecuada salivación, el pH óptimo, para el funcionamiento de los microorganismos celulolíticos que caracterizan el rendimiento de las relaciones acetato-propionico en el licor ruminal, además la cantidad de consumo de fibra el tamaño de partícula, tipo de fibra, tasa de fermentación y las propiedades de superficie de intercambio de influencia en la rumia

La composición de de las bacterias del rumen de ácidos grasos (FA) se caracteriza por una gran parte de la cadena ramificada FA

La descomposición de materia seca y el consumo voluntario de alimento afecta el paso por el rumen, ya que las partículas del alimento no pueden salir hasta que se reducen a <1.0 mm que es el umbral crítico de paso a través del orificio retículo-omaso tanto en ovinos como en caprinos

No se ha hecho un modelo real de SARA ya que este proceso es espontáneo y todos los trabajos realizados son de manera inducida

La raza en el caso de las cabras en conjunto con la dieta actúan sobre el metabolismo y producción de los ácidos grasos y por lo tanto en la composición de la grasa.

La producción de glucosa necesaria para la producción de energía en glándula mamaria, es controlada por la producción de insulina y controlada por la fisiología del animal.

Los requerimientos de proteína en la dieta de las cabras necesita una evaluación adecuada.

Las dietas con concentrados incrementan la energía, crecimiento de los animales, la producción lechera, es importante establecer medidas de curva de lactancia para evaluar la producción lechera.

Palabras clave.

Partícula Efectos

Forraje

Digestión

Ensilaje

Introducción

Los rumiantes requieren de fibra en sus dietas para maximizar la producción y mantener una salud estable entorno al rumen. alimentarse Existen diversos trabajos realizados con diferentes tipos de forraje, para el consumo de los alimentos en animales con un tamaño de partícula, cuando la partícula suministrada es demasiado grande, la partícula permanece en la parte superior no realizándose una masticación continua, lo que disminuye la producción de saliva y por lo tanto hay una deficiencia de las sales buffers contenidas en la saliva, y se produce una acidosis en el rumen, disminuye la producción de leche y la grasa de la leche., se ha diseñado un tamiz de 1.18mm por Mertensen en 1997 que mejoro la producción de leche y es importante proporcionar proteína y nutrientes adicionales a las fibra proporcionada en la alimentación de vacas lecheras esto equilibrara una dieta adecuada en proteína y fibra, que permite mantener una producción adecuada con un equilibrio fisiológico y por lo tanto una mejor salud.

La forma física de una dieta para vacas lecheras es determinante, porque afecta las actividades de comer, y rumiar, DM y la ingesta de energía, la función del rumen, la eficacia de la digestión, la producción de leche su composición y la salud de la vaca.

Estas evaluaciones que se hacen en la dieta suministrada, se basan en distribución del alimento, y el tamaño de partícula, las cuales son tamizadas

En los trabajos realizados con tamaño de partícula no se ha medido el contenido de humedad, solo el largo de partícula y su grosor y sus efectos en la fisiología de rumen

El pH óptimo en el que funciona adecuadamente el rumen es 6.5 y los cambios en este son diversos actúan en la disminución de la producción de leche y problemas de salud tales como acides, laminitis, abscesos etc.

En vaquillas al inicio de la lactación su gasto de energía es mayor al que consumen, comúnmente se dan dietas con grandes cantidades de carbohidratos, lo que puede afectar la masticación, la producción de sales buffer, y la producción de proteína bacteriana del rumen, afectando la producción de ácidos producidos en el rumen.

Es importante conocer los alimentos que se ofrecen en las dietas para conocer la respuesta en el estímulo de la masticación la eficacia en la digestión microbiana para controlar la producción de ácidos metabolizados en el rumen

Los productores comúnmente utilizan forraje ensilado, ya que son fáciles de almacenar, y con frecuencia son de mejor calidad en comparación con el heno

seco. Estos silos deben de ser bien embalados, para mantener el tamaño medio de la partícula, si este se modifica disminuye el tiempo de masticación y por consecuencia el pH ruminal, asociado a la disminución de la síntesis de grasa, posiblemente a la formación de trans-C18 ácidos grasos en el rumen como consecuencia de la incompleta biohidrogenación de los ácidos grasos en la dieta.

La masticación aumenta con mayor consumo de peNDF sin elevar el pH ruminal particularmente cuando las dietas contienen cantidades altas de carbohidratos fermentables.

El concepto peNDF no tiene en cuenta las diferencias en la fermentación ruminal de los alimentos que puedan tener un efecto importante en pH ruminal Beauchemin y Yang (2005) concluyeron que los efectos del contenido de la dieta sobre la actividad de peDFN en masticar y la función del rumen en vacas lecheras es variable. Hay poca información sobre los efectos de peNDF sobre los hidratos de carbono.

La acidosis ruminal subaguda, reduce la actividad microbiana y la producción de amino ácidos (AA) microbianos.

El concepto peNDF sirve para formular una dieta de fibra adecuada con una longitud de partícula, que permite reducir el SARA, ya que promueve la masticación y la secreción salival, amortigua al rumen al elevar el nivel de pH en el rumen, además logra el aumento del contenido de grasa en la leche.

Una reducción en el tamaño de partícula, disminuye la masticación, y disminuye la grasa en la leche.

Se ha reducido un 25% en el tiempo de masticar con alfalfa disminuida en tamaño de partícula de ensilaje de alfalfa de 3.1 a 2.0 mm en forma de pellets . Se hizo un trabajo con ensilado de maíz de una longitud de 19 a 13 mm, y causo poco impacto en la masticación, y un trabajo que se disminuyo de 13 a 6 mm disminuyo la masticación casi un 30 %

La concentración óptima de peNDF en las dietas de vacas lecheras es incierta ya que no hay información sobre los efectos de peNDF en la digestibilidad de la leche y la amplia gama de forrajes y concentrados existentes.

Beauchemin y Yang Concluyen que hay que tomar peNDF y la parte fermentable del forraje y grano para predecir el pH del rumen, y poder evaluar la eficacia de física de las dietas de vacas lecheras

encontraron que la ingesta de peNDF es un buen indicador para el pH ruminal en vacas lecheras, concluye que el aumento de forraje ayuda a prevenir acidosis en

rumen, incrementa el tiempo de masticar, disminuye la producción de ácidos en rumen .

Falta información sobre los efectos de la adición de agua, en la alimentación

1.0 Determinación de tamaño de partícula.

1.- El efecto de la reducción de tamaño alfalfa henificada de partículas, en vacas en lactancia temprana

Los rumiantes requieren de la fibra del forraje, en una cantidad y tamaño de partícula adecuada, se ha demostrado la eficacia para aumentar la actividad de mascar, lo que permite el flujo de saliva lo que aumenta el pH del rumen y la relación de ácido acético y propiónico, que se relaciona con los niveles de grasa en la leche (Norgaard, 1983; Baeuchemis et al 1997).

Cuando se alimenta con raciones carentes de estructura física el deterioro de la función ruminal puede resultar cuando se da una alimentación con una cantidad de fibra larga, y gruesa limita el consumo y la digestibilidad, afectando el balance energético del animal (Allen 2000)

Las necesidades de energía son más altas para las vacas en lactancia temprana (NRC, 2001). Durante este tiempo se hacen intentos para elevar la densidad de energía. La distensión retículo rumen se ha asociado a la saciedad en rumiantes, se ha sugerido la reducción del tamaño de partícula puede actuar positivamente por que el tiempo requerido disminuye al paso por el rumen P. J. Kponoff y A.J. Heinrichs (2002).

2.-Transformación, la mezcla y la reducción del tamaño de partícula de forrajes para ganado lechero

Los forrajes solos no pueden suplir las necesidades nutritivas de una vaca en alta producción, lo que ha llevado a que las dietas se ofrezcan con altos contenidos de concentrados, esta dieta debe de ser equilibrada con una variedad de componentes incluyendo varias fracciones de fibra.

Cuando los niveles mínimos de fibra no se cumplen las vacas a menudo muestran uno o más trastornos metabólicos como la reducción de la

digestibilidad de MS total, la reducción de porcentaje de grasa en la leche, desplazamiento de abomaso y un aumento de la incidencia de paraqueratosis ruminal, laminotitis, acidosis y el síndrome de la vaca gorda (Sudweeks et al 1981).

La reducción del tamaño de partícula del forraje, disminuye el tiempo de masticación, lo que disminuye el volumen de saliva y causa una tendencia a la disminución del pH ruminal (Grnt et al 1990) Sudweeks et al (1981).

Un dimensión insuficiente de partículas reduce la actividad de los gases ruminales acético -propionico asociado con el porcentaje bajo de grasa.

Cuando el pH ruminal cae por debajo de 6,0 el crecimiento de la mayoría de la fibra para digerir los microorganismos .

Las partículas más pequeñas de forraje pasan menos tiempo en el rumen y son viable para la digestión microbiana. Esto disminuye la digestibilidad, particularmente de la fibra debido a la tasa relativamente lenta de la digestión. La eficiencia de los microorganismos ruminales aumenta la síntesis de proteína, cuando el tamaño de forraje disminuye, lo que reduce el rendimiento de proteína microbiana ruminal (Rode et al 1985; Uden, 1987).

JB

A.J . Heinrchs, Buckmaster y B P. , Lammers (1998)

3.- Mínimo Versus Óptimo concentraciones de fibra en las dietas de la vaca lechera a base de cebada y forrajes concentrados de cebada o maíz

Para satisfacer los requerimientos energéticos de vacas lecheras en producción se ofrece mayor cantidad de concentrado, forrajes de alta calidad pero relativamente bajas en fibra, asociándose a esta baja de fibra problemas de acidosis ruminal, al reducirse la secreción salival y digestión de la fibra, se reduce la proporción de acido acético a propionico, lo que produce el síndrome de baja en la grasa.

NRC recomienda un mínimo de 25 a 28 % de fibra, medida como la FDN que sean abastecidas por los forrajes, estas recomendaciones se basan en el maíz (Mertens) AB Lethbridge Canada T1 4B1.

4.- Procesamiento de forraje de cebada, concentrado, forraje y efectos longitud sobre aprobación de mascar y digesta , en vacas en lactancia.

A menudo las dietas tienen una mayor cantidad de concentrado, con forrajes de alta calidad y contiene bajo contenido de fibra para satisfacer las necesidades energéticas de una vaca lechera.

La producción de los ácidos grasos volátiles incrementan la degradación de los alimentos, y estos ácidos deben de ser absorbidos o neutralizados, principalmente por la saliva. Producida durante la masticación , la saliva contiene sales tampón, y se producen durante la masticación (Bailey y Balch, 1961).

Se asume que el tiempo de masticación, permite una buena secreción de saliva, Mertens (1984) hace hincapié en la importancia de la distribución y tamaño de partícula, ya que las partículas grandes estimulan la masticación, y que las pequeñas abandonan rápidamente el rumen (W.Z. Yang. K.A. Beauchemin y L.M. Rodez 2001)

5.- Influencia del tamaño de partícula sobre la eficacia de la fibra en la cebada de ensilaje

Se Han hecho varios estudios para cuantificar las necesidades de fibra efectiva, para estimular la masticación y se da como resultado de los diferentes tamaños de partícula, la densidad, o la interacción física con otros alimentos en el rumen.

Una disminución del tamaño de partícula disminuye la actividad de masticar (Sudweeks) su demostración la hizo con partículas de ensilado de maíz, a partir de una longitud de 19 a 13 MM, teniendo poca actividad en la masticación, lo hizo también con partículas de 13 a 6 mm y se redujo

considerablemente la masticación, lo que indica que los forrajes deben de tener un tamaño medio de partícula

La forma física de los alimentos específicos debe de ser evaluados con diferentes métodos de cribado, los requerimientos nutritivos y requerimientos energéticos de las vacas en producción son con un forraje de alta calidad.

Las dietas con poca fibra frecuentemente se asocian con acidosis ruminal, disminución de la rumia, baja producción de saliva y la digestión de la fibra baja, la relación ácido acético a propionico, disminución de la grasa en leche, además que se disminuye el pH ruminal. H.W. Soita, D.A. Christensen, y J.J. Mckinnon (2000)

6.- Efectos del tamaño de partícula con dieta de Alfalfa-a en vaca lechera en la actividad de mascar, fermentación ruminal y la producción lechera.

Para satisfacer las necesidades de vacas altas productoras de leche, las dietas suelen contener altas proporciones de concentrado y forraje de alta calidad, pero comúnmente son relativamente bajos en fibra, si bien esta practica estimula la alta producción de leche, también puede conducir a una serie de trastornos metabólicos, incluyendo una acidosis ruminal, disminuye la producción de grasa en la leche, desplazamiento de abomaso, laminitis, por lo que se considera necesario para la función adecuada del rumen una longitud de partícula adecuado, tales como partículas más gruesas para estimular la masticación, lo que incrementa la producción de saliva .

El silo de alfalfa como forraje o heno, es un componente importante en la dieta de vacas lecheras

La alfalfa se ha convertido en un forraje muy popular ofrecido como silo debido a su alto rendimiento de MS y el contenido de proteína cruda, las vacas pueden consumir grandes cantidades de alfalfa y producir más leche. (Nelsen y Satter 1990).

El concepto de fibra efectiva se ha introducido por Mertens en 1997, y se relaciona con las características físicas de los alimentos y el pH del rumen. Se propuso que la fibra físicamente efectiva peNDF de los alimentos se puede medir como el contenido DFN de los alimentos multiplicado por el factor físicamente efectiva (PEF) que puede determinarse como la proporción de el alimento retenido en un tamiz de 1.18 mm con un tamizado en seco. K.A. Beauchemin, W.Z. Yang y L.M. Rode 2003

7.- Efectos del tamaño de partícula en dietas de vaca lechera -base alfalfa sobre la extensión del sitio de la digestión

Las actuales dietas de las vacas lecheras, indican que la forma física es importante en la determinación del valor nutritivo, y afectara la actividad de la masticación, la función del rumen la eficiencia digestiva, la producción de leche, y la salud de la vaca (Allen, 1997). Mertens, 1997 introduce el concepto peNDF fibra físicamente efectiva para relacionar las características físicas de los alimentos, lo que producirá un pH de acuerdo a la longitud de las partículas, y la actividad de la masticación.

Hay poca información relacionada con la digestión especialmente relacionando peNDF en dietas de vacas lecheras (Yang et al., 2001), La digestibilidad es un parámetro importante relacionada con la calidad del alimento. La forma física de los alimentos afecta el paso de estos atreves del rumen, afectando síntesis de proteína microbiana ruminal.

Monto et al., Reportaron la eficiencia en la síntesis de proteína ruminal al dar una dieta de pasto picado, reemplazando con heno largo con alfalfa forrajera, aumento el tiempo de la rumia, mejoro la actividad del rumen y por lo tanto los procesos digestivos (Beauchemin y Buchanan-Smith, 1989)

W.Z. Yang, K.A. Beauchemin, y L.M. Rode (2002)

8.- Efectos de las partículas de alfalfa y específicas sobre la digestibilidad de la actividad de mascar y el rendimiento de las vacas lecheras holstein

La utilización de dietas en vacas lecheras, tienen una composición química y física de fibra detergente neutra. Pero no hay características de la fibra tales como tamaño de partícula, densidad, las cuales pueden influir en la fermentación del rumen. Mertens (1997) introduce la definición de fibra física eficaz (peNDF) como parte de la dieta que permite estimular la masticación, las partículas deben de ser retenidas en el rumen para ser eficaces, según (Kaske y Engelhardt), el tamaño de las partículas de 1,18 mm tienen mayor resistencia al paso del rumen y son responsables de estimular la masticación y la rumiación.

Un suministro de partículas largas debe de estar en la ración para aumentar la masticación y esto permite mantener un pH en el rumen, optimiza el ambiente del rumen aumentando la relación ácido acético – propiónico, aumenta la concentración de grasa de leche y evita trastornos metabólicos. (Mertens 2000)

Las partículas con un rango de densidad 1.2 a 1.5 tienen mejor paso en ganado bovino (Muspky et al., 1989)

Las ovejas con un peso específico con un peso específico de 1.2 es probable que floten, y los más de 1.5 es probable que se hundan (Murphy et al , 1989 Kaske y Engelhardt 1990)

Existen partículas menores que están formadas por menor tamaño de FSG al del fluido del rumen (Allen y Mertens 1988) se denomina fracción evitable y son partículas más densas que el líquido ruminal y se encuentran por debajo del umbral de retención (A, Telmouri Yensari R. Valizadeh, A. Naserian. D.A. Christensen P. Yu, y Eftekari Shahroodi 2003).

9.- Grasa de la leche la depresión en las vacas lecheras: el papel del tamaño de partícula del heno de alfalfa

La reducción del tamaño de partícula podría inducir al síndrome de grasa en la leche, la disminución de la grasa en la leche se asocio con la glucosa plasmática y las concentraciones de insulina en el suero.

Estudios glucogénicos demuestran que la alimentación con granos, generan una respuesta de insulina a la elevación de glucosa en el plasma como resultado de en una movilización menor de la grasa corporal.

Al aumentar las concentraciones de insulina en el suero disminuye los precursores de grasa de la leche al disminuir la captación de ácido acético.

Varios estudios han observado elevadas actividades de enzimas asociadas con la lipogénesis , sin embargo esta actividad no se ha examinado cuando las vacas consumen forrajes de partículas de reducido tamaño. Lo que no ha sido medido el metabolismo sanguíneo y tejido adiposo y la actividad del pH en el rumen, lo que podría disminuir la grasa en la leche. R. Grant y V. F. Colenbrander 1990)

10.- Efecto del tamaño de partícula de forraje y heno largo de las vacas alimentadas con dietas integrales a base de alfalfa y maíz

Se ha incluido en las dietas de vacas en lactación heno de alfalfa alimentando a los animales por separado mejora la eficiencia de la producción de leche,

Cuando la longitud de partícula de ensilaje de alfalfa fue relativamente corto 4mm la actividad de masticar disminuyo, incrementándose con partículas mayores de 5mm. J.M. Fischer. J. G. Buchanan-Smith, C. Campbell 1993

11.- Efecto de la molienda fina o gruesa sobre la utilización de maíz seco o ensilado por vacas lecheras en producción

La pared del grano de maíz contiene gránulos de almidón que impiden el acceso de microorganismos, se requieren varios días para el acceso a los gránulos de almidón (Oskov , 1986) La fermentación de almidón de maíz en el rumen puede variar desde el 65 hasta el 83 % dependiendo el tipo de maíz. El procesamiento del maíz puede ser importante para la fermentación de almidón en el rumen, cualquier acción que se haga en la fermentación del almidón es probable que ayude a aumentar la síntesis de proteína microbiana, proporcionando mas nitrógeno microbiano en el intestino delgado (Spicer et al 1986)

El tamaño de la partícula disminuye la superficie disponible para la fijación microbiana. (Ensor et al 1970) demostraron que la molienda del maíz desgranado seco, aumento la fermentación de nutrientes para vacas en lactación, lo mismo se logro con ensilados de maíz con alto nivel de humedad. F. San Emeterio R.B. Reis (2000)

12.- procesamiento de los cultivos y longitud de corte de ensilaje de maíz: efectos sobre la ingestión, digestión, y la producción de leche en vacas lecheras

Se ha demostrado que el procesamiento de la planta entera de maíz mejora la digestión de almidón en vacas lecheras y becerros de engorda (Satter) y ha encontrado incrementos en las producciones de leche, comparados con plantas de maíz sin procesar M.A. Bal, R. D. Shaver, A.G. Jirovec K.J. Shinnery y J.G. Coors

13.- El efecto del tamaño de partícula del ensilado de maíz en la conducta alimentaria, las actividades de mascar, y fermentación lactación y rumen en vacas lecheras

Las partículas cortas, disminuyen la secreción de saliva de amortiguación lo que reduce el pH del rumen, y el porcentaje de grasa en la leche.

Una dieta bajas en fibra físicamente efectiva alteran en cascada el adecuado funcionamiento del rumen, la fibra física efectiva, se define como parte de la dieta que estimula la masticación y se cree que esto es un indicador de salud del rumen y su función (Yang et al., 2001)

Físicamente eficaz peNDF es una estimación de fibra físicamente efectiva, y se calcula multiplicando la proporción de la longitud de las partículas de 1,18 mm, por la ración total de FDN (Mertens 1887) la alimentación contante con un tamaño de partícula presenta un crecimiento de bacterias y protozoos Por otro lado tamaños diferentes de partícula producen una acidosis ruminal subaguda. Se propone construir unos tamices con poros de medición de 19,0 8,0 y 1,18 mm. P. J. Kononoff, A. J. Heinrichs, y H. A. Lehman 2003.

14.- El efecto del tamaño de partícula del ensilado de maíz y cáscaras de semilla de algodón en vacas en lactancia temprana

El maíz es considerado como un cultivo ideal para ensilar, debido a su alto valor energético. El efecto del tamaño de partícula no es muy clara, se cree que una partícula pequeña, disminuye la secreción salival lo que reduce el pH del rumen y el porcentaje de grasa de la leche, se cree que esto es propiciado por una dieta baja en fibra físicamente efectiva peNDF es una estimulación a la función del rumen, y se calcula multiplicando la proporción de partículas mayores, de 1.18 mm de longitud por ración total de FDN (Mertens, 1997).

No se tiene información sobre dietas de ensilados de maíz como base, (Yang et al, 2001);. Krause et al, 2002). La masticación reduce el tamaño de las partículas lo que afecta las actividades de mascar, y el comportamiento del consumo de alimento, lo que permite un crecimiento constante de bacterias

y protozoos, por otra parte si la ingestión es rápida y selectiva la variación de ácido puede provocar acidosis ruminal subaguda.

Se recomienda utilizar tamices con poros de medición 19,0, 8,0 y 1,18 mm (Kononoff et al , A.J. Heinrichs, y H.A. Lehman 2003

15.- Procesamiento y cortar los efectos de longitud en el ensilaje de maíz marrón nervio central en el consumo, la digestión y la producción de leche en vacas lecheras

La planta entera de maíz ensilada (WPCS) es una fibra importante y fuente de energía en dietas de vacas lecheras el aumento de cosechas y además el tamaño de partícula ha tenido interés en las investigaciones recientes sobre el efecto de WPCS y cortar en longitud en la producción de leche, Bal et al., 2000 reportó un 1.2 kg/d de aumento en la producción, se ha trabajado con maíz marrón cortado en su parte media reportándose un incremento de 2,8 kg /d en aumento de la producción lechera E.C. Schwab, R.D. Shaver, K. J. Shinnors, J.G.Lauer y J.G. Corrs 2001

1.1 Determinación del Pet

16.- de fibra físicamente efectiva: el método de determinación y los efectos sobre la acidosis mascar, ruminal y la digestión de las vacas lecheras

Proporcionar la adecuada fibra físicamente efectiva (PeNDF), en dietas de alta producción lechera, sera adecuado para prevenir la acidosis ruminal subclinica, y la disminución de grasa láctea, y la claudicación (NRC 2001).

El concepto de PeNDF incorpora la longitud de las partículas y su contenido químico (Mertens, 1997), quien determina un tamiz de 1.18 mm multiplicado por la dieta contenida de FDN.

Lammers et al., desarrollaron un dispositivo práctico conocido como Penn Estado Separador de Partículas, utilizando tamaño de fibra efectiva y tamaño de partícula, retenida en tamices de 8mm multiplicado por NDF en la dieta es peNDFps-2 (Kononoff 2003) , y añade un tamiz de 1.18mm para determinar peNDF, la medida de 1.18 se considera la longitud crítica que rige la retención de partículas en el retículo-rumen (Poppi y Norton, 1998)

Yansari et. Al., mostró lque la actividad de masticación en la ingesta de peNDF varía en longitud de partículas, cuando se incorpora en un tamiz de 1.18 mm, hay una relación constante en la masticación sin considerar que tipo de alimento se estaba suministrando, se incremento la ingesta, sin afectar el pH ruminal W.Z. Yang y A. Beauckemin 2006.

17.- Relación entre la producción de fermentación en el rumen y la exigencia física de la fibra efectiva

Los rumiantes necesitan fibra en su dieta, los forrajes estimulan la masticación y el flujo de saliva lo que amortigua el pH, y permite el incremento en la producción, neutralizando los ácidos que se fermentan en el rumen, la eficacia en la masticación, se da con la longitud de las partículas (Santini et.el.,) y el tiempo dedicado a masticar, Balch propuso que el tie,po dedicado a masticar por unidad de DM podría ser utilizado para valorar los forrajes, así como también una relación óptima de carbohidratos para

formular una dieta adecuada, y generar incrementos en la producción de leche, considerando adecuadamente los carbohidratos para no reducir la grasa en la leche.

Las vacas en primera producción responden a necesidades diferentes de energía a las vacas en producción por lo que la grasa en la leche tendría diferentes porcentajes, una dieta equilibrada para mantener un pH adecuado en el rumen permite la motilidad del rumen, un rendimiento microbiano adecuado y digestión de la fibra, lo contrario afecta la producción en vacas altas productoras y su salud. Michel S. Allen 1996.

18.- Un método simple para el análisis de los tamaños de partícula de forraje final mixta raciones totales

La necesidades de las vacas lecheras es de una alta energía, la alimentación se ha reemplazado con heno largo seco. Cuando los requerimientos mínimos de fibra no se cumplen las vacas suelen tener problemas tales como acidosis y el síndrome de la vaca gorda, la alimentación de FDN demasiado picado también causa problemas de acidosis al disminuir el pH del rumen, en este trabajo Grant observa el tiempo de mascar de una vaca que es de 2.5 horas menos con alimento muy picado que con una ración gruesa, la disminución de masticado no produce la suficiente saliva y ahí se disminuye el pH. (B.P. Lammers, D.R. Buckmaster y A. J. Heinrichs 1995

19.- Simposio: cumplir con los requisitos de la fibra de las vacas lecherasLa medición de la eficacia de la fibra por los ensayos de respuesta de los animales

Se ha comprobado que el forraje no proporciona en forma adecuada las necesidades de energía, proteínas, minerales y vitaminas sino en condiciones limitados, la mayoría de ENFF (fuentes de fibra no forrajera) son subproductos de plantas procesadas para el consumo humano. Puede proporcionar flexibilidad en el cumplimiento de las exigencias de fibra por las vacas y puede ser una actividad más rentable buscando siempre una manera

cuantitativa la nutrición con carbohidratos Louis Armentano y Marcos Pereira (1996).

20.- Una comparación de los métodos para analizar el tamaño de las partículas que se aplican a hylage alfalfa, ensilaje de maíz, y concentrar la mezcla

La forma física de una dieta para vacas lecheras es determinante, porque afecta las actividades de comer, y rumiar, DM y la ingesta de energía, la función del rumen, la eficacia de la digestión, la producción de leche su composición y la salud de la vaca.

Estas evaluaciones que se hacen en la dieta suministrada, se basan en distribución del alimento, y el tamaño de partícula, las cuales son tamizadas. M.R. Murphy y J.S. Zhu 1997

21.- Modificación del forraje Penn estado y el total de la ración mixta separador de partículas y los efectos del contenido de humedad en las mediciones

Una dieta alimenticia para vaca lechera, requiere satisfactorios tanto químicos como físicos , aumentar el nivel de fibra y tamaño de partícula, ha demostrado que aumenta la actividad de mascar, lo que aumenta el flujo de saliva (Beauchemin et. al., 1997).

Un forraje excesivamente largo, y grueso puede limitar el consumo y la digestibilidad y por ende afectar el balance energético del animal (Allen 1997)

Si el tamaño de partícula disminuye la actividad microbial será mayor resultando una mayor fermentación en el rumen Un método rápido y confiable en la preparación de un tamaño de partícula es el Penn separador

de partículas y se construye con dos tamices de 19.7 y 8.0 mm de espesor y 12.2 mm y 6.4

Pocos estudios han observado el contenido de humedad en las mediciones de tamaño de partícula , el contenido de humedad varía según la época de cosecha, clima, tiempo y otros factores que afectan el contenido de humedad a los nutrientes. (P.J. Konnonoff, A.J. Heinrichs y D.R. Buckmaster 2002)

2.0 Forraje y fermentabilidad grano

22.- Efecto del tamaño de partícula de forraje y la fermentación de granos en vacas en lactancia media. I. producción de leche y digestibilidad de la dieta

Los requerimientos de energía de las vacas lecheras a principios de la lactancia son altos ya que su gasto es superior a la energía consumida, las dietas altas en almidón y bajo en fibra aumentan el riesgo de acidosis ruminal, el porcentaje de grasa en leche, el tiempo de mascar y el pH ruminal

La eficacia de FDN se relaciona con la capacidad de un alimento para reemplazar el forraje en la ración y el porcentaje de grasa en la leche se mantenga efectiva.

Las dietas bajas en fibra efectiva y alta en hidratos de carbono fermentables, afectan negativamente la fermentación ruminal.

El pH óptimo para la digestión de la fibra en el rumen es alrededor de 6.5 (Shriver et al., 1986) Sin embargo en vacas altas productoras de leche y vaquillas en crecimiento, el pH anda por debajo de 6.0

Un pH bajo de 6.0 disminuye la digestión de la fibra, y afectan negativamente la producción

K.M. Krause, D.K. Combs, y K.A. Beauchemin 2002

23.- Efectos de la TAM forraje y fermentación de granos a mediados de la lactancia las vacas II. Tel. ruminal y la actividad de mascar

Una disminución del pH, disminuye el apetito, la motilidad ruminal, la digestión de la fibra, el rendimiento microbiano, afecta el consumo de energía, la producción de proteína microbiana, y puede causar graves

problemas de salud, como laminitis, úlceras y abscesos hepáticos (Slyter, 1976).

El pH ruminal, está determinado por el contenido de fibra en la dieta, el equilibrio entre la fermentación y producción de los ácidos y la secreción de buffer, contenidas en la saliva K.M. Krause, D.K. Combs, y K.A. Beauchemin 2002

24.- Influencia del nivel de concentrado de asignación y de fermentación de la fibra del forraje sobre el comportamiento de la masticación y la producción de vacas lecheras

La concentración de fibra detergente neutro FDN y la energía de la fermentación de NDF afectan el consumo del forraje y la digestibilidad en vacas en lactación. Cuando se combinan alimentos para formular una dieta completa, estas interacciones a veces afectan una respuesta del animal

P.H. Robinson y R.E. Mcqueen 1996

25.- Efecto del tamaño de partícula de forraje, fuente de forraje, y fermentación de granos en el rendimiento y pH ruminal en vacas en lactancia media

Ofrecer una dieta con altos niveles de energía en vacas lecheras ha sido un importante objetivo para mantener los niveles de producción lechera, esto es más cuidado en vacas al inicio de la lactación, ya que comúnmente el gasto de energía es mayor al que se consume, un método común es ofrecer hidratos de carbón, que al fermentarse en el rumen, aumentan la producción de proteína microbiana (Nocek y Tamminga, 1991) . Grandes cantidades de carbohidratos fermentados afectan la producción de ácidos que se producen en el rumen.

La capacidad de amortiguación de la dieta, está determinada en gran medida por la masticación ya que en esta acción se secreta bastante sales buffer en la saliva producida durante la masticación, estimulada por la fibra

físicamente eficaz PeNDF que ha sido definida como la fracción de alimento que estimula la masticación(Mertens1997) K.M. Krause y D. K. Combs. 2002

26.- Efecto del tamaño de partícula de forraje, fuente de forraje, y fermentación de granos en el rendimiento y pH ruminal en vacas en lactancia media

El funcionamiento del rumen, en forma adecuada, se da con un tamaño de partícula y suficiente fibra.

Los alimentos procesados disminuyen el pH del rumen y el contenido de grasa en la leche (Beauchemin et. al., 1994), sin embargo es difícil asegurar la cantidad adecuada de la fibra larga en raciones para vacas lecheras, porque la proporción de concentrados suministrados a las vacas suele ser alto. Además no se considera los tamaños de partícula de diversos forrajes para mantener capacidad total de la fuente de forraje y el porcentaje de grasa, así como predecir el pH, por ejemplo este es menor en vacas alimentadas con cebada y mayor con el maíz, lo mismo sucede con la digestión ya que es más rápida con la cebada.

El contenido de ENDF se utiliza para predecir el pH ruminal, una posible limitante es que la fracción de hidratos de carbono que fermentados de los concentrados, y no dan una predicción del pH en el rumen.

Más tarde Mertensens 1997 introduce el concepto de fibra física efectiva para relacionar las características físicas de los alimentos por medio de la medición de longitud de las partículas y la masticación. Se propuso la determinación de la medida aquellas partículas contenidas en un tamiz de 1.18 mm. Penn elabora un separador de partículas W.Z. Yang, K.A. Beauchemin, y L.M. Rode 2001.

3.0 Fibra físicamente Efectiva

3.1 Ensilaje Alfalfa

27.- la eficacia física de la fibra detergente neutro de toda lintetd de semilla de algodón en relación con el de ensilaje de alfalfa en dos longitudes de corte

Una dieta adecuada es esencial para una óptima producción y salud en una vaca lechera, una fibra gruesa puede bajar el pH ruminal, disminuir la eficiencia microbiana, disminución de la grasa en la leche y poner en peligro la salud del animal.

Un exceso de fibra también puede limitar la producción microbiana, y la producción de leche. Las características físicas y químicas de la fibra varían entre los alimentos, y afectan las respuestas de las vacas, en su masticación, porcentaje de grasa en la leche, etc.

La masticación estimula la secreción de saliva y las sales biffer contenidas en la saliva, que neutraliza los ácidos producidos durante la fermentación.

La eficacia de la fibra es estimular la masticación y se ha denominado eficacia física de las fibras, que están muy ligadas sus propiedades físicas como longitud de partícula.

Se suele reemplazar fibras de semilla de algodón en dietas para vacas altas productoras de leche, sin embargo es importante conocer la efectividad del producto para masticar y la capacidad de neutralizar los ácidos fermentados en el rumen. C.S.Mooney, y M.S. Allen 1996

28.- Influencia del tamaño de partícula sobre la eficacia de la fibra en el ensilaje de alfalfa

La fibra físicamente efectiva es la fracción de la dieta que estimula la masticación y se relaciona con las características físicas de NDF

(principalmente por el tamaño de partícula) que estimula la actividad de mascar.

Se recomienda en dietas de alfalfa o ensilaje de maíz, y granos de maíz seco, por lo menos 25% de la dieta la concentración de FND en la dieta de vacas en producción lechera, la recomendación también establece el 19% de la dieta Dm debe de ser NDF del forraje.

Los productores comúnmente utilizan forraje ensilado, ya que son fáciles de almacenar, y con frecuencia son de mejor calidad en comparación con el heno seco. Estos silos deben de ser bien embalados, para mantener el tamaño medio de la partícula, si este se modifica disminuye el tiempo de masticación y por consecuencia el pH ruminal, asociado a la disminución de la síntesis de grasa, posiblemente a la formación de trans-C18 ácidos grasos en el rumen como consecuencia de la incompleta biohidrogenación de los ácidos grasos en la dieta.

Partículas muy pequeñas dejan rápidamente el rumen lo que puede explicar el aumento de DMI y la digestibilidad se reduce. P.W. Clark y L.E. Armentano 2002

29.- La alteración de la ingesta de fibra físicamente efectiva a través de la proporción de forraje y la duración de las partículas: masticado y pH ruminal

La acidosis ruminal subaguda, es un problema para la producción lechera, se disminuye la producción, aumenta el costo con la compra de medicamentos de animales enfermos, reduce la vida productiva de un animal.

La acidosis ruminal ocurre cuando el pH disminuye por debajo de lo normal, y por debajo de la digestión de la fibra por las bacterias del rumen. La baja del pH del rumen es el resultado de una acumulación de ácidos grasos volátiles, ocasionado por dietas con altas proporciones de fermentación, en combinación con el uso de forrajes con bajo contenido de fibra físicamente efectiva (Beauchemin et al., 2003) NDF (peNDF) medidas que caracterizan a

la fibra que permiten la duración y contenido de FDN, que promueven la masticación y flujo de saliva sales buffer, tampones en rumen.

PeNDF , término que se utiliza en la formulación de dietas para proporcionar fibra con una longitud de partícula adecuada, para reducir la acidosis.

La masticación aumenta con mayor consumo de peNDF sin elevar el pH ruminal particularmente cuando las dietas contienen cantidades altas de carbohidratos fermentables.(Kononoff et. al., 2003, Bauchemin y Yang 2005).

El concepto peNDF no tiene en cuenta las diferencias en la fermentación ruminal de los alimentos que puedan tener un efecto importante en pH ruminal (Yang et.al., 2001, Krause et. al., 2002).

Beauchemin y Yang (2005) concluyeron que lo efectos del contenido de la dieta sobre la actividad de peDFN en masticar y la función del rumen en vacas lecheras es variable. Hay poca información sobre el efectos de peNDF sobre los hidratos de carbono. W.Z. Yang y K. A. Beaychemin 2007

30.- La alteración física la ingesta de fibra efectiva a través de la proporción de forraje y la longitud de la partícula. la digestión y la producción de leche

El medio ambiente del rumen cuenta con una población microbiana que funciona adecuadamente en un pH con un rango de 6.2 a 7.2.

En vacas altas lecheras este pH rara vez se observa en ese rango, por que son alimentadas con grandes cantidades de concentrado y bajo en fibra, acción que hacen para mantener una alta producción de leche, sin embargo la falta de masticar disminuye la producción de saliva y se produce una acidosis ruminal subaguda (SARA), Owens 1998.

La acidosis ruminal subaguda, reduce la actividad microbiana y la producción de amino acidos (AA) microbianos.

El concepto peNDF sirve para formular una dieta de fibra adecuada con una longitud de partícula, que permite reducir el SARA, ya que promueve la

masticación y la secreción salival, amortigua al rumen al elevar el nivel de pH en el rumen, además logra el aumento el contenido de grasa en la leche.

Existe poca información sobre la influencia de los hidratos de carbono fermentables en el rumen, por peNDF (W.Z. Yang y K.A. Beauchemin 2006)

4.0 Pet

4.1 Ensilaje Maíz

31.- Influencia del tamaño de partícula sobre la eficacia de la fibra en el maíz

Los forrajes que se ofrecen a las vacas lecheras, aportan energía y fibra que mantienen el funcionamiento del rumen y la concentración de grasa en la leche, para garantizar esta actividad se recomienda aportar un mínimo de 25 a 28 de FDN, de los cuales el 75% se suministra en los forrajes.

Una reducción en el tamaño de partícula, disminuye la masticación, y disminuye la grasa en la leche.

Se ha reducido un 25% en el tiempo de mascar con alfalfa disminuida en tamaño de partícula de ensilaje de alfalfa de 3.1 a 2.0 mm en forma de pellets . Se hizo un trabajo con ensilado de maíz de una longitud de 19 a 13 mm, y causo poco impacto en la masticación, y un trabajo que se disminuyo de 13 a 6 mm disminuyo la masticación casi un 30 % (P.W. Clark, y L. E. Armenrano 1998).

32.- El aumento del contenido de fibra físicamente efectiva de las dietas de vacas lecheras puede reducir la eficiencia de la utilización de piensos

Las Características físicas de los alimentos, y la duración de las partículas en el tracto digestivo de las vacas lecheras, pueden afectar la digestión, el paso del alimento por este tracto, la síntesis de proteína microbiana.

Reducir la longitud de de partículas de forraje, puede aumentar el consumo de alimento, por la rapidez con que pasa el alimento por el tracto digestivo, la digestibilidad de la fibra se puede reducir.

La forma física de los alimentos pueden ser evaluados cuantitativamente por diversos métodos de cribado, sin embargo esta variedad de métodos utilizados no permiten una compilación de datos para formular dietas.

NDF (peNDF) Fibra físicamente eficaz es una medida que refleja la capacidad de las características físicas de la fibra, principalmente del tamaño de partícula, para estimular la masticación y la producción de saliva que ingresa al rumen. Y se utiliza como un medio para la formulación de dietas para proporcionar la fibra con un tamaño de partícula adecuado, que permita reducir la acidosis ruminal subaguda. Un separador de partículas sugerido es el de la Universidad Estatal de Pensilvania (PSP) (W.Z. Yang y K. A. Beauchemin 2006).

33.- Efectos de la fibra físicamente efectiva sobre el consumo, la actividad de mascar, y la acidosis ruminal de vacas lecheras alimentadas con dietas basadas en ensilaje de maíz

El concepto de fibra físicamente efectiva (peNDF) se ha introducido para tomar en cuenta el tamaño de partícula, que afectan la masticación y la secreción salival, este concepto se basa en la hipótesis de que la fibra con cierto tamaño, promueve la masticación y salivación que neutraliza los ácidos que se producen durante la digestión ruminal.

El contenido de peNDF de la dieta puede ser determinada multiplicando de FDN de la dieta por su factor de eficacia física (PEF), aunque hay varios métodos para medir el tamaño de partícula El separador de partículas, de la Universidad Estatal de Pensilvania ha sido muy utilizado (PSP) por ser un método rápido y práctico.

Se han realizado trabajos con diferentes tamaños de partícula, administrando maíz ensilado como dieta en algunos el consumo de peNDF fue mayor, aumento la actividad de mascar, pero no había efecto en el pH del rumen, tampoco con dietas basadas con heno de alfalfa (Konnonoff 2003).

Beauchemin et. al., 2003 informo que el peNDF era un indicador fiable sobre la acción de masticar, la acidosis ruminal y la fermentación ruminal (K.A. Bauchemin y W. Z. Yang 2004)

34.- Efectos de la fibra físicamente efectiva sobre la digestión y la producción de leche en vacas lecheras alimentadas con dietas basadas en ensilaje de maíz

El consumo de fibra físicamente efectiva, es necesario para mantener una eficiencia digestiva, una producción de leche y su composición, y una adecuada salud de la vaca.

Mertensen 1997 introdujo este concepto y es para relacionar las características físicas de los alimentos y el pH del rumen por efectos de la masticación.

El termino peNDF combina el factor de eficacia física de los alimentos combinado con su contenido.

Krause et. al., (2002) informo el aumento de tiempo en mascar de 4,3 h/d cuando se dio silo de 0.31 a 0.69 con silo de alfalfa.

Beauchemin et.al., 2003 reporto el incremento el tiempo de mascar y el pH con silo de alfalfa aumentando su amaño de 0.31 a 0.69

Kpronoff y Heinrichs (2003) observaron el incremento de mascar cuando se aumento el tamaño de partícula en un ensilado de maíz.

También se incremento la digestibilidad del tracto digestivo, el paso del alimento, la síntesis de proteína microbiana ruminal y la digestión de N nitrógeno (W: Z. Yang y K. A. Beauchemin 2004

La concentración óptima de peNDF en las dietas de vacas lecheras es incierta ya que no hay información sobre los efectos de peNDF en la digestibilidad de la leche y la amplia gama de forrajes y concentrados. (W. Z. Yang y K.A. Beauchamin 2004)

35.-La producción de leche, y la digestión de las vacas lecheras alimentadas con dietas con un contenido de fibra cada vez mayor de heno o ensilaje de pasto bermuda

El consumo de diferentes forrajes están relacionados con el NDF contenido en los forrajes y se debe considerar al realizar las dietas administradas a los animales.

El Bermuda tiene un alto contenido de NDF y su paso por el tracto digestivo no es tan rápido que las leguminosas forrajeras como la alfalfa.

En trabajos con vacas alimentadas en parcelas con un 33.5 a 46.6 % con una proporción creciente de NDF, aunque la dieta aumento la retención de alimento (J. W. West, P, Mandebvu, G. M. Hill y R. N. Gates 1998)

5.0 Pefdn (3)

36.- Efectos del contenido de grasa o físicamente eficaces los procesos digestivos y la leche a principios de vacas lecheras alimentadas dietas integrales

Las dietas con alto contenido de concentrado para vacas altas productoras de leche deben contener suficiente fibra físicamente efectiva, es decir la fibra que estimule la rumia, la producción de saliva, y producción de amortiguadores sales buffer contenidas en la saliva, que evitan la acidosis ruminal subaguda (SARA).

No es claro que grado de peNDF ofrece la estimación más precisa de la masticación, aunque hay referencias de estudios realizados para investigar los efectos de peNDF sobre la fermentación ruminal, el consumo de alimento, la producción de leche, la masticación la digestión de nutrientes de alto rendimiento, la lactancia en vacas primerizas, pero los resultados obtenidos no son concluyentes.

No se observan tipos de medición definición de peNDF, las interacciones con los niveles de concentrado forraje y grano, respuesta del animal , variables en los estudios de peNDF -.

Beauchemin y Yang Concluyen que hay que tomar peNDF y la parte fermentable del forraje y grano para predecir el pH del rumen, y poder evaluar la eficacia de física de las dietas de vacas lecheras (Q. Zebeli, M. Tafaj, H. Steigass, B. Metzler y W. Drochner 2005)

37.- Distribución de tamaño de partículas y la composición química de las dietas integrales para el ganado lechero: adición de agua y se alimentan de muestreo efectos

Las vacas lecheras con alto potencial para la producción de leche requieren de alta energía. Este tipo de dietas puede causar una baja ingesta al principio de la lactancia, por alimentos finamente picados como dieta, la naturaleza física de los alimentos también pueden reducir los estímulos de la rumia y del flujo de saliva (Murphy y Zhu, 1996). Las dietas no adecuadas con alto contenido de concentrado, disminuyen la producción de leche, y grasa en la misma, pueden causar problemas de salud como la acidosis, laminitis, cetosis y desplazamiento de abomaso (Beauchemin et. al., 1994).

Es importante establecer metodologías donde se evalué el tamaño de partícula, para identificar la fibra de la dieta efectiva que estimula la rumia y la producción de saliva.

Yang y Beauchamin (2007) encontraron que la ingesta de peNDF es un buen indicador para el pH ruminal en vacas lecheras, concluye que el aumento de forraje ayuda a prevenir acidosis en rumen, incrementa el tiempo de mascar, disminuye la producción de ácidos en rumen .

Falta información sobre los efectos de la adición de agua, en la alimentación. (C. Arzola Álvarez, J. A. Bocanegra Viezca, M.R. Murphy, J. Salinas Chavira, A. Corral Luna, A. Ramos, O. Ruíz Barrera, y C. Rodríguez Muela 2010) .

38.- Efectos de la transformación de cereales, forraje para concentrarse relación, y el tamaño de partícula de forraje en el pH del rumen y la digestión de las vacas lecheras

Los alimentos finamente picados, disminuyen la producción de ácido acético a propiónico en el rumen, baja el pH y reduce el contenido de grasa en la leche, sin embargo es difícil asegurar la cantidad adecuada de fibra en las dietas de las vacas lecheras.

En la actualidad NRC (1989) recomienda un mínimo de fibra de 255 A 28%, medida como NDF, sin embargo este enfoque no tiene en cuenta la diferencia en tamaño de partícula .

El concepto de eficacia NDF (ENDF) fue adoptado para describir la capacidad del forraje para mantener los niveles de grasa en la leche, y predecir el pH en rumen, sin embargo no se contempla la fermentación los hidratos de carbón y sus posibles efectos del pH del rumen, por ejemplo el pH del rumen es menor para vacas alimentadas con cebada en lugar de maíz. (W.Z. Yang, K. A. Beauchamin y L. M. Rode 2000)

5.1 Ensilaje de cebada

39.- Efectos de la física de la fibra efectiva en la actividad de masticar y el pH ruminal de vacas lecheras alimentadas sobre la base de ensilaje de cebada

La acidosis ruminal subaguda (SARA) es común en vacas lecheras y se ocasiona cuando el pH de rumen disminuye para la digestión de la fibra y las bacterias del rumen.

La baja del pH ruminal es producida por una acumulación de ácidos grasos volátiles, ocasionado por dietas cuyo contenido es alto en concentrados y bajo forraje de fibra físicamente efectiva peNDF .

Las pérdidas económicas de SARA se atribuyen además de los problemas de salud, sino también al aumento de consumo de alimentos debido a la mala digestión de la fibra. Los ácidos que se producen en el rumen son absorbidos por las paredes del rumen o neutralizados por los amortiguadores salivales, representan entre el 30 al 40 % estos trabajos han sido a base de granos de maíz.

El grano de cebada contiene más NDF que el grano de maíz y el almidón de la cebada es más rápida su fermentación (W.Z. Yang y K. A. Beauchamin 2005

5.2 Ensilaje de Avena

40.- Efecto de las diferencias alimentarias longitud geométrica medio de partícula y distribución de tamaño de partículas de ensilaje de avena en el comportamiento de alimentación y comportamiento productivo de ganado lechero

Para mantener la salud de la vaca y su fermentación en rumen se recomienda alimentarlas con un mínimo de 25 % de FDN para garantizar un mínimo de cantidad de NDF.

Dos términos se han introducido para distinguir entre la capacidad de un alimento para estimular la masticación y la capacidad para mantener el porcentaje de grasa en la leche.

FDN efectiva se define como la capacidad de la FDn de un alimento para reemplazar FDN de un forraje para mantener la grasa de la leche. (C. Leonardi, K. J. Shinnars, y L. E. Armenrtano 2004)

6.0 CABRAS

6.1 Arbustos

41.- Los posibles mecanismos para aumentar el consumo de arbustos y el rendimiento de los pequeños rumiantes en el Mediterráneo ecosistemas arbustivos

En el sur de Croacia encontramos de 20 a 25 especies de arbustos diferentes, pero por lo general solo seis o siete especies dominantes y representan los principales componentes de la dieta de ovejas y cabras, la composición de nutrientes de estos arbustos varía considerablemente (Rogosic et. al 2006). Los componentes de estos arbustos es limitado por compuestos secundarios como taninos, terpenos y saponinas (Perevolotsky et. al., 1993, Rogosic 2007) en altas cantidades de estos productos, afectan negativamente el consumo de forraje y la sanidad del animal. (J. Rogosic, R.E. Estell, S. Invankovik, J. Kezic y J. Razov 2007)

42.- Efecto de la alimentación dietas completas conteniendo niveles graduales de Prosopis cineraria hojas en la alimentación, la utilización de nutrientes y fermentación ruminal en corderos y cabritos

En muchos sistemas tradicionales de la India, los ovinos y caprinos son la principal fuente de proteína para el consumo humano, la alimentación de los ovinos, caprinos y sus crías de algo de fibra que puede provenir del heno, pasto perenne o las hojas de algunos árboles, las hojas son muy apetecibles a pesar de los taninos, que generalmente se consideran anti nutricionales, estos taninos, alteran la fermentación ruminal, y la síntesis de proteína microbiana (Barry y Duncan 1984; Bhatta et. al., 2000) Raghavendra Bhatta, S. Vainthiyathan, N.P. Singh, D. L. Verma 2005)

6.2 FFnF

43.- Subproducto para la alimentación de las cabras de carne: efectos sobre la digestibilidad, el medio ambiente ruminal, y características de la canal

Tradicionalmente los suplementos que se dan a las cabras tienen un alto contenido de almidón, lo que puede disminuir el pH del rumen y la digestibilidad de la fibra (Garcés- Yepes 1997). Algunos alimentos contienen fibra altamente digestible y no habrá problemas a pesar de tener alto contenido de almidón (J. A. Moore, M. H. Poore, y J. M. Luginbuhl 2002)

44.- Impacto de easiflo de semilla de algodón en el consumo de alimento, digestibilidad aparente, y la velocidad de paso por las cabras alimentadas con una dieta que contenía 45% de heno

La alimentación a cabras con maíz aumenta la concentración de los ácidos acatato – propionato, el consumo alto de ácidos grasos volátiles, disminuye la digestibilidad de la fibra debido al efecto adverso sobre los microbios ruminales. El aceite que se encuentra en las semillas oleaginosas, no pueden ser liberados y ocasionan grandes problemas de tipo digestivo.

En lo que se refiere a cabras y ovejas hay poca información al respecto, sin embargo estos tienen una capacidad mayor de mascar y esto permite liberarlos plenamente en el rumen, contrario a los bovinos, lo que significa que la alimentación con dietas a base de fibra en caprinos debe disminuirse la alimentación de oleaginosas. (S. G. Solaiman, Y. P. Smoot, y F. N. Owens 2001)

45.- Efectos de una dieta de forraje no en la producción de leche, la energía y el metabolismo del nitrógeno en cabras lecheras durante la lactancia

El término NDF indica que la fibra es “Eficaz”, y tiene una buena función la masticación y mantiene los contenidos de grasa en la leche y FCM cuando esta fibra tiene un rendimiento. Este papel de la fibra está ligado a las dimensiones de las partículas del alimento y el tiempo retenido en el rumen (Woodford y Murphy, 1988).

Colenbrander et. al., 1991 demostraron que la reducción del tamaño de partícula en silo de alfalfa, redujo la actividad de mascar pero no cambio la producción de leche o de la composición en cabras y ovejas, estas especies animales son menos sensibles a la longitud de partícula y son capaces de adaptarse a las dietas con alto contenido de fibra de baja calidad. (L. Bava , L. Rapetti, G. M. Crovetto, A. Tamburini, A. Sandrucci, G. Galassi, y G. Succ 2001)

46.- Valor nutricional del mijo perla para lactantes y creciente cabras

La producción de cereales como el grano de mijo perla fue utilizado para alimentar cabras, este cereal respondió satisfactoriamente a problemas de suelo, plagas, calor intenso, condiciones de suelo infértil, limitadas precipitaciones y corto crecimiento.

Los granos de mijo perla, en CP y tienen mayor producción de aminoácidos que el maíz con una cantidad de lisina, en pollos de engorda mantuvieron un buen crecimiento, cuando fueron alimentados con mijo en lugar del maíz, en bovinos alimentados con mijo hubouna eficiencia alimenticia. (S. Gelaye, T. Terrill, E. A. Amoah, S. Miller, R. N. Gates, y W. W. Hanna 1997)

47.- Efectos del nivel de semilla de algodón entera en el consumo, la digestibilidad y el rendimiento de los machos cabríos crecimiento alimentados con dietas basadas en heno

La semilla de algodón contiene gosispol, un polifenólico de pigmento amarillo, y se informo haber tenido efectos nocivos en la reproducción masculina, pero ha sido utilizada en los sistemas de alimentación, en carneros adultos para su mantenimiento. (J. M. Luginbuhl, M. H. Poore, y A. P. Conrad 2000)

7.0 Otros forrajes

Bermuda grass

48.- Implicación de la longitud de las partículas de forraje en las actividades de la masticación y la producción de leche caprina

La alimentación de las cabras difieren de los bovinos y ovinos por su comportamiento selectivo de ingesta. Las cabras prefieren seleccionar partes de plantas que son altamente digestibles, y se presenta una pérdida debido a la clasificación.

La reducción del tamaño de partícula antes de la alimentación por picado o molienda podría dar como resultado un incremento en el consumo de forraje y evitar su selección. Sin embargo la grasa de la leche podría disminuirse por la alimentación de grano fino. Las recomendaciones hechas por NRC no está hecha para cabras. La utilización del forraje en cabras podría mejorar la eficiencia de las cabras en la producción de leche y carne

C. D. Lu 1987

8.0 Tamaño de partícula Alfalfa

49.- La fibra dietética y yield la leche, la masticación, la digestión, y la tasa de pasaje en cabras alimentadas con heno de alfalfa

La función del rumen está asociado a una adecuada salivación, el pH optimo, para el funcionamiento de los microorganismos celulolíticos que caracterizan el rendimiento de las relaciones acetato-propionico en el licor ruminal, además la cantidad de consumo de fibra el tamaño de partícula, tipo de fibra, tasa de fermentación y las propiedades de superficie de intercambio de influencia en la rumia, (J. Santini, J. Potchoiba, y J. M. Fernandez 1991

50.- Composición de ácidos grasos de las bacterias del rumen mixto: efecto de la concentración y el tipo de forraje

La composición de de las bacterias del rumen de ácidos grasos (FA) se caracteriza por una gran parte de la cadena ramificada FA (Minato et. al., 1988, Kenda, 1991 y Bae et. al., 2000) las bacterias de origen bacteriano pueden hacer hasta 1- a 3 % de los lípidos del canal y de la leche (Duncan y Garton, 1978).

Existe un interés en la composición de los ácidos grasos en especial para trans-FA y el ácido linoleico conjugado, en la que se supone los microbios del rumen juegan un papel clave, (Parodi, 1999).

De cadena ramificada, los ácidos grasos se han considerado herramientas para la caracterización de las poblaciones de bacterias del rumen(Dewhurst et. al., 2002) P. Bas, H. Archime, A. Rouzeau, y D. Sauvant 2002)

51.- La eficacia de la masticación durante la comida y rumiando en cabras y ovejas

La descomposición de materia seca y el consumo voluntario de alimento afecta el paso por el rumen, ya que las partículas del alimento no pueden salir hasta que se reducen a <1.0 mm que es el umbral crítico de paso a través del orificio retículo-omaso tanto en ovinos como en caprinos (Domingo 1989).

Dos procesos afectan la descomposición de partículas de materia seca, una es la masticación inicial durante el consumo, y la segunda la remasticación en la rumia y la digestión microbiana que por si no contribuye a la reducción de partículas (Ulyartt, 1983). Byb M. Francoise Domingue, D.W Dellow y T. N. Barr 1990)

52.- aplicación a las cabras: de un modelo de los períodos fuera de la alimentación que provoquen la acidosis subaguda intensiva en los rumiantes lactantes

La presencia de (SARA) acidosis ruminal aparece de manera impredecible, y representa una pérdida económica, afectando la producción y salud del animal.

La acidosis es causada por el cambio de pH en rumen, al consumir una dieta con bajo contenido de fibra, sin embargo ciertos hidratos de carbón pueden ser causales de la acidosis

No se ha hecho un modelo real de SARA ya que este proceso es espontáneo y todos los trabajos realizados son de manera inducida M. Desnoyers, S. Giger-Reverdin, C. Duvaux y D. Sauvant (2009)

53.- Efecto de la administración de *Saccharomyces cerevisiae* en vivo en la producción de leche, composición de la leche, metabolitos sanguíneos, y la flora fecal a principios de cabras lecheras

A pesar de la gran cantidad de cabras que hay en el mundo, los trabajos de investigación son pocos, en vacas por ejemplo se han hecho trabajos sobre el

periodo en transición (animales al parto y el inicio de producción lechera) a los cuales se les suministro levadura de alimento y aumento la producción y componentes de la leche.

Se reporto cabras suministradas con levadura tuvieron buena producción de leche, mejoras en la digestibilidad y consumo de alimento, ganancia de peso corporal El-Ghani (2004).

Cabras alimentadas con *Saccharomyces cerevisiae* incrementaron la grasa en la leche

Para el tratamientos prebióticos de la flora intestinal pueden realizarse haciendo exámenes a las heces (Van Heugten 2003) A. Vitela, R. Paratte, L. Valnegri, G. Cigalino, G. Soncini, E. Chevaux, V. Dell Orto, y G. Savoni 2005)

54.- Forraje de diferentes formas físicas en las dietas de cabras en lactación granadina: la producción de digestibilidad de los nutrientes y la leche y la composición

La influencia de la dieta suministrada actúa sobre la producción de leche, y dependen más de la fermentación y el equilibrio de productos finales en el contenido de la digestión o energía metabolizable.

Las características físico-químicas de los alimentos pueden causar cambios en la composición de la leche producida por cambios en los patrones de fermentación en el rumen.

Los cambios en la disminución de acetato y butírico precursores de la síntesis de grasa de la leche. También determinan la raza la composición y producción de leche. (M. R. Sanz Sampelayo, L. Pérez, J. Boza, y L. Amigo 1997)

55.- Influencia del consumo de alimento y fuente de carbohidratos de la dieta sobre la respuesta metabólica al propionato y desafíos de glucosa en cabras lactantes

La baja cantidad de glucosa suministrada en la dieta, y tras satisfacer una alta demanda de glucosa de la glándula mamaria el ácido Propiónico producido en la fermentación ruminal es a menudo el principal precursor de la gluconeogénesis, y esta se ve afectada dependiendo del estado fisiológico nutricional y la dieta suministrada. La degradación de los carbohidratos y las fracciones de proteína pueden alterar la fermentación ruminal, lo que altera la producción de leche. Los componentes ricos en almidón se degradan rápidamente en comparación a los concentrados.

La insulina regula la energía, producida por la glucosa.

(P. Schmidely, M. Lloret-Pujol, P. Bas, A. Rouzeau, y Sauvant 1998)

56.- Influencia del consumo de alimento y fuente de carbohidratos de la dieta en el rendimiento de la leche y la composición, el equilibrio de nitrógeno, y plasma los mandantes de cabras en lactación

La producción endógena de glucosa es utilizada para la demanda de glucosa de las glándulas mamarias. El ácido propiónico producido por la fermentación ruminal es un precursor de la gluconeogénesis, y estos se ven afectados cuando hay cambios fisiológicos del animal producidos por su estado nutricional.

En alimentos ricos en almidón se degradan más rápidamente que los alimentos ricos en fibra y solo se observa una disminución en la concentración de insulina.

La insulina es reguladora de la energía y la homeostasis en los bovinos, lo que indica que esta puede verse afectada por el tipo de dieta.

La prueba de tolerancia a la glucosa es utilizada en los animales para ver la respuesta del animal a la insulina, los cuales están controlados por mecanismos fisiológicos del animal. (P. Schmidely, M. Lloret-Pujol, P. Bas, A. Rouzeau, y D. Sauvant 1998)

57.- Aumento de la ingesta de alimentación y el peso cada vez mayor de cabras alimentadas con dietas de energía y niveles de proteína

Se ha calculado la cantidad de Kcal. ME/g para obtener una ganancia de peso en cabras, en Malasia, y de varias cabras de la India (Devendra, 1967, Rajpoot 1979), el requerimiento de EM es considerablemente mayor que el requerido bovinos y ovejas, el requerimiento en cabras de proteína es en promedio de 274, 0.139 y g de proteína digestible. (C. D. Lu y M. J. Potchoiba 1989)

58.- Efecto del lasalocid en el crecimiento, los gases en sangre, y la utilización de nutrientes en cabras lecheras alimentadas con forraje de alta, dieta baja en proteínas

Se ha utilizado lasalocid, un ionóforo para estimular la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia en rumiantes, parte del efecto del ionóforo es el resultado de la inhibición del metano con un incremento de ácido propionato durante la fermentación ruminal (Bergen y Bates, 1984 y Russell y Strobel 1989).

El propionato se convierte en glucosa después de la absorción, por lo que se considera como un precursor de la glucógeno en rumiantes.

La inhibición de la formación de metano en el rumen por ionóforos podría resultar en la conservación de energía y aminoácidos.

Las dietas con alto contenido de forraje conducen a una alta producción de acetato y baja de propionico.

Cuando los animales son alimentados con fibra de baja calidad, con concentrados, se presenta un desequilibrio entre la proteína ruminal y el exceso de amoníaco puede acumularse en el rumen (Nocek y Russell 1988)

(C.- M. J. Yang, C-T. Chang, S.-C. Huang, y T. Chang 2003)

59.- Efecto de la forma física de heno de alfalfa y el paso de partículas en el rumen de las ovejas

El alimento molido o en forma de granulo en rumiantes ha demostrado que aumenta el consumo con esta forma de alimento y también demuestran un aumento en el rendimiento. (Thomson y Beever 1980), Fahey et. al., 1993).

También se demostró que se disminuye el consumo cuando el animal consume directo de la planta o en pellets (Faicheney 1986).

60.- Forraje para concentrarse en la relación de cabras de la raza Jonica: influencia sobre la curva de lactancia y la composición de la leche

Pocos trabajos se han hecho para aumentar la producción lechera en cabras y sus componentes, a través de manipulación dietética, a diferencia de los hechos en los bovinos (Goetsch et. al., 2003)

La incorporación de concentrado en la dieta de la cabra, es con la intención de aumentar la energía y proteínas, para optimizar la alimentación, el crecimiento, la gestación y la leche (Cerrillo et. al., 1999, Sanh et. al., 2002; Carnicella et. al., 2008)

La producción de leche se mide por la curva de la lactancia, y se da por la máximo rendimiento al día durante la lactancia y su persistencia en esta que se da en la constante producción después de la lactancia pico. (Vicenzo Tufarelli, Marco Darío y Vito Lauadio 2008)

61.- el efecto de la dieta sobre la producción y composición de leche, y en curvas de lactancia en cabras pastan

Las investigaciones para una alimentación óptima para la cabra lechera alpina no se han realizado.

Las influencias en la etapa de lactancia, la alimentación, el clima y la mastitis subclínica, son características que influyen en la composición de la leche, así como la ganancia de peso corporal, la cantidad energía metabolizable, la producción de proteínas en la leche (Spordly, 1989)

(B. R. Min, S. P. Hart, T. Sahlu, y L. D. Satter 2005)

62.- Efectos de forraje: concentrado de relación y el tipo de forraje en fermentación digestibilidad ruminal aparente, y el crecimiento microbiano en cabras

8.1 PeFDN

63.- Efectos de la fibra físicamente efectiva sobre la actividad de la masticación, la fermentación ruminal y la digestibilidad en cabras

La acidosis ruminal subaguda (SARA) es un problema común en rumiantes, y es causada por una dieta baja en fibra disminuyendo el pH en el rumen.

Cuando se alimenta con partículas más cortas reducen el tiempo de masticación y el pH ruminal (Grant et. al., 1990)

Mertens (1997) introdujo el concepto de fibra física efectiva NDF (peNDF) relacionada con la característica física de la fibra sobre todo el tamaño de partícula .

Propuso que peNDF contenido en el alimento multiplicado por FDN y tamizado en un tamiz de 1.18mm, utilizando una técnica de cribado en seco.

En vacas se ha determinado peNDF, y su acción en el masticado y su efecto en rumen (Einarson et. al., 2004) Yang y Bauchemin, 2009).

Las cabras tienen un comportamiento de alimentación diferente tanto en la ingestión como la selección de alimento, por lo que el conocimiento de otra especie no puede ser considerado igual al de las cabras.

Krause y Combs (2003) informaron al sustituir en forma parcial el silo de alfalfa con ensilaje de maíz aumento considerablemente el tiempo de la rumia (X. H. Zhao, T. Zhang, M. Xu y J. H. Yao (2010)

8.2 Ganado carne

64.- El efecto de la fuente de forraje y el tamaño de las partículas en terminar al año de edad dirigir el rendimiento y el metabolismo ruminal

El forraje con alto contenido de concentrado ayudan a mantener la función del rumen y reducir la acidosis estimulando la masticación y la rumia (Gill et. al., 1981, Stock et. al., 1990). Woodford et. al., 1986 indicaron que la función adecuada depende de los aspectos de la dieta tanto cuantitativa (concentración de la dieta) y cualitativa (forma física).

La fibra efectiva de la dieta reduce la acidosis y depende de la cantidad de NDF proporcionada en el forraje.

La masticación es asociada al aumento de salida de saliva que desempeña un papel amortiguador de los ácidos durante la fermentación ruminal, cualquier cambio que se haga en la dieta de los animales influyen en el rendimiento de los animales por la disminución de producción de amortiguadores. (D. H. Shain, R. A. Stock, T. J. Klopfsentein, y D. W. Herold 1998).

Bibliografía

1. - P. J. Kpononoff y A.J. Heinrichs (2002).
- 2.- A.J. Heinrichs, Buckmaster, y B.P. Lammers 1998
- 3.- A.J. Heinrichs, Buckmaster y B.P., Lammers (1998)
- 4.- W.Z. Yang, K.A. Beauchemin y L.M. Rodez 2001
5. - H.W. Soita, D.A. Christensen, y J.J. Mckinnon (2000)
6. - . K.A. Beauchemin, W.Z. Yang y L.M. Rode 2003
7. - W.Z. Yang, K.A. Beauchemin, y L.M. Rode (2002)
- 8.- retención (A, Telmouri Yensari R. Valizadeh, A. Naserian. D.A. Christensen P. Yu, y Eftekari Shahroodi 2003).
- 9.- R. Grant y V. F. Colenbrander 1990)
- 10.- . J.M. Fischer. J. G. Buchanan-Smith, C. Campbell 1993
- 11.- F. San Emeterio R.B. Reis (2000)
- 12.- M.A. Bal, R. D. Shaver, A.G. Jirovec K.J. Shinnery y J.G. Coors 2000
- 13.- . P. J. Kononoff, A. J. Heinrichs, y H. A. Lehman 2003
- 14.- mm (Kononoff et al , A.J. Heinrichs, y H.A. Lehman 2003
- 15.- E.C. Schwab, R.D. Shaver, K. J. Shinnery, J.G.Lauer y J.G. Coors 2001
- 16.- W.Z. Yang y A. Beauckemin 2006.
- 17.- Michel S. Allen 1996
- 18.- B.P. Lammers, D.R. Buckmaster y A.J. Heinrichs 1995
- 19.- Louis Armentano y Marcos Pereira (1996).
- 20.- M.R. Murphy y J.S. Zhu 1997

- 21.- (P.J. Konnonoff, A.J. Heinrichs y D.R. Buckmaster 2002)
- 22.- K.M. Krause, D.K. Combs, y K.A. Beauchemin 2002
- 23.- K.M. Krause, D.K. Combs, y K.A. Beauchemin 2002
- 24.- P.H. Robinson y R.E. Mcqueen 1996
- 25.- K.M. Krause y D.K. Combs 2002
- 26.- W.Z. Yang, K.A. Beauchemin, y L.M. Rode 2001.
- 27.- C.S.Mooney, y M.S. Allen 1996
- 28.- . P.W. Clark y L.E. Armentano 2002
- 29.- W.Z. Yang y K. A. Beaychemin 2007
- 30.- (W.Z. Yang y K.A. Beauchemin 2006
- 31.- P.W. Clark, y L. E. Armenrano 1998).
- 32.- (W.Z. Yang y K. A. Beauchemin 2006).
- 33.- (K.A. Bauchemin y W. Z. Yang 2004)
- 34.- W: Z. Yang y K. A. Beauchemin 2004
- 35.- J. W. West, P, Mandebvu, G. M. Hill y R. N. Gates 1998
- 36.- Zebeli, M. Tafaj, H. Steigass, B. Metzler y W. Drochner 2005)
- 37.- . (C. Arzola Álvarez, J. A. Bocanegra Viezca, M.R. Murphy, J. Salinas Chavira, A. Corral Luna, A. Ramos, O. Ruíz Barrera, y C. Rodríguez Muela 2010)
- 38.- (W.Z. Yang, K. A. Beauchamin y L. M. Rode 2000)
- 39.- (W.Z. Yang y K. A. Beauchamin 2005
- 40.- C. Leonardi, K. J. Shinnars, y L. E. Armentano 2004)
- 41.- J. Rogosic, R,E. Estell, S. Invankovik, J. Kezic y J. Razov 2007)

- 42.- (Barry y Duncan 1984; Bhatta et. al., 2000) Raghavendra Bhatta, S. Vainthiyanathan, N.P. Singh, D. L. Verma 2005)
- 43.- J. A. Moore, M. H. Poore, y J. M. Luginbuhl 2002)
- 44.-. (S. G. Solaiman, Y. P. Smoot, y F. N. Owens 2001)
- 45.- L. Bava , L. Rapetti, G. M. Crovetto, A. Tamburini, A. Sandrucci, G. Galassi, y G. Succ 2001)
- 46.- S. Gelaye, T. Terrill, E. A. Amoah, S. Miller, R. N. Gates, y W. W. Hanna 1997)
- 47.- J. M. Luginbuhl, M. H. Poore, y A. P. Conrad 2000
- 48.- C. D. Lu 1987
- 49.- J. Santini, J. Potchoiba, y J. M. Fernandez 1991
- 50.- P. Bas, H. Archime, A. Rouzeau, y D. Sauvant 2002)
- 51.- Ulyartt, 1983). Byb M. Francoise Domingue, D.W Dellow y T. N. Barr 1990)
- 52.- M. Desnoyers, S. Giger-Reverdin, C. Duvaux y D. Sauvant (2009)
- 53.- (Van Heugten 2003) A. Vitela, R. Paratte, L. Valnegri, G. Cigalino, G. Soncini, E. Chevaux, V. Dell Orto, y G. Savoni 2005
- 54.- M. R. Sanz Sampelayo, L. Pérez, J. Boza, y L. Amigo 1997)
- 55.-.- P. Schmidely, M. LLoret-Pujol, P. Bas, A. Rouzeau, y D. Sauvant 1998
- 56.-P. Schmidely, M. LLoret-Pujol, P. Bas, A. Rouzeau, y D. Sauvant 1998
- 57.- C. D. Lu y M. J. Potchoiba 1989
- 58.- C.- M. J. Yang, C-T. Chang, S.-C. Huamg, y T. Chang 2003
- 59.- G. J. faichney , y G. H. Brown 2004
- 60.- Vincenzo Tufarelli, Marco Darío y Vito Lauadio 2008)

61.-B. R. Min, S. P. Hart, T. Sahlu, y L. D. Satter 2005

62.-

63.- X. H. Zhao, T. Zhang, M. Xu y J. H. Yao (2010

64.- D. H. Shain, R. A. Stock, T. J. Klopfensentein, y D. W. Herold 1998).