

DESEMPEÑO DE CABRITOS RECIBIENDO DIETAS LIQUIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE GRASA DURANTE LA ETAPA DE AMAMANTAMIENTO

PERFORMANCE OF GOATS KIDS RECEIVING LIQUID DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF FAT DURING THE LACTATING

GUEVARA, S. CARMEN¹ M.Sc., TEIXEIRA, R. MARCELO² Ph.D., MENDONÇA, V. RICARDO³ Ph.D.

¹Docente, Facultad Ciencias Agropecuarias – Universidad de Sucre, Colombia.

²Docente, Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

³Docente, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

Palabras Clave:

Dieta láctea,
Lípidos,
Digestibilidad,
Brasil.

Key words:

Milky diet,
Lipids,
Digestibility,
Brazil.

Resumen

Los objetivos del estudio fueron evaluar diferentes niveles de inclusión de grasa de leche de cabra en la alimentación de cabritos durante la fase de amamantamiento (37 días de vida) y estudiar su efecto en el desempeño, a través del consumo y digestibilidad de los nutrientes. Se utilizaron 60 cabritos machos de las razas Saanen y Alpina, con inclusión de cinco niveles de grasa en la dieta (2,42; 3,44; 4,43; 6,56; y 8,21 %), utilizando un diseño completamente al azar con 12 repeticiones. A partir del séptimo día de vida cada unidad experimental recibió 1,5 L/leche/día dividida en dos raciones 08:00 -15:00 horas; el consumo individual de materia seca (CMS) fue obtenido por la diferencia entre la cantidad ofrecida y las sobras. Se determinó la digestibilidad de los nutrientes a través del método directo por colecta total de heces. Las muestras fueron posteriormente sometidas a análisis químico. El CMS fue influenciado ($p < 0,001$) por el contenido de grasa en la dieta, presentando comportamiento cuadrático; efecto observado en los demás nutrientes. Igualmente, el coeficiente de digestibilidad del extracto etéreo (CDEE) y de los carbohidratos no fibrosos (CDCNF) se vieron afectados ($p = 0,015$; $p < 0,001$ respectivamente), observándose comportamiento lineal y cuadrático respectivamente. Aumentar la concentración energética de la dieta hasta el nivel 6,56 % de inclusión de grasa láctea, aumenta el CMS, CDCNF y CDEE, sin embargo, este incremento no causa mejoras en la ganancia de peso durante esta fase, no justificando la adición de crema a la leche.

Abstract

The aim of the study were to evaluate different levels of inclusion of goat milk fat in the diet of kids during the first 37 days and study its effect on performance, through the intake and nutrient digestibility. Sixty male kids of Saanen and Alpine races were used. The treatments consisted in five levels (2.42; 3.44; 4.43; 6.56; 2.42 and 8.21%) of fat in the diet, and a complete randomized design with 12 repetitions was used. After seventh day of life each animal fed 1.5 liters of milk divided into two portions (08:00 - 15:00 hours); individual dry matter intake (DMI) was obtained by the difference between the quantity and orts. Digestibility of nutrients was determined by the total collection of feces method. Samples were subsequently subjected to chemical analysis. The intake of dry matter and nutrients evaluated was influenced ($p < 0.001$) for the content of fat in the diet, presenting quadratic effect. Similarly, the coefficient of digestibility of ether extract (CDEE) and non-fibrous carbohydrates (CDCNF) were affected ($p = 0.015$, $p = 0.001$, respectively), showing linear and quadratic effect. Increasing energy concentration of the diet to the level of inclusion of 6.56% milk fat, increases the DMI, CDCNF and CDEE, however, this increase does not cause improvements in weight gain during this phase, not justifying the addition of milk cream.

INFORMACIÓN

Recibido: 09-12-2014;

Aceptado: 19-12-2014.

Correspondencia autor:

carmenguevarasaez@gmail.com

Introducción

La cantidad de leche ingerida en las primeras semanas de vida es de fundamental importancia porque influye en el crecimiento de lo caprinos, aunque su contribución disminuye gradualmente a medida que se desarrolla el cabrito, ya que a partir de este momento, el crecimiento pasa a ser regulado por el consumo de alimentos sólidos. Por ser la fase de amamantamiento, la más importante dentro de una explotación especializada de carne y/o leche, debido a que de ella depende la capacidad de máxima expresión del potencial genético, se deben satisfacer adecuadamente las necesidades nutricionales con alimentos líquidos de alto valor nutritivo (AFRC, 1993; NRC, 2001).

En un intento por obtener un mayor rendimiento de los animales y un menor costo de producción, se han utilizado algunas estrategias en la alimentación, entre ellas, la inclusión de fuentes de grasa en la alimentación de rumiantes durante las primeras fases, con el objetivo de aumentar la concentración de energía de la dieta, mejorar la utilización de nutrientes y la eficiencia de conversión del alimento para la producción de carne y/o leche (RAMOS, 2004). Diversas fuentes de lípidos han sido estudiadas para su posterior inclusión en la alimentación animal, entre ellas, la grasa animal, semillas oleaginosas y aceites vegetales, como el aceite de soya. Sin embargo, modificaciones en la dieta líquida (leche entera o calostro) en pre-rumiantes, principalmente en función de la inclusión de diferentes niveles de grasa, pueden causar trastornos metabólicos, y por lo tanto, alteraciones estructurales en el sistema digestivo relacionados con diferentes respuestas fisiológicas que se reflejarán en el desempeño (CAMPOS y SILVA, 1986).

SAHLU *et al.* (1992) y LONDOÑO-HERNÁNDEZ *et al.* (1999) informaron que el calostro enriquecido con aceite de soja en sustitución a la leche de cabra resultó en una alta incidencia de la diarrea en caprinos durante la etapa de amamantamiento, y caída del pelo en las tres primeras semanas de vida de los animales. Además, los animales mostraron valores promedio de masa corporal 13 % más bajos que los animales alimentados con leche integral de cabra.

De esta forma, los alimentos consumidos por los animales durante la fase de pre-rumiantes y rumiantes, en virtud de la calidad y cantidad ingerida, representan el factor más importante en el rendimiento del animal (PYATT *et al.*, 2005), además de ser el punto de mayor impacto en el costo final de producción.

En atención a las consideraciones anteriores, visando aumentar la concentración energética en la dieta láctea, los objetivos de este estudio fueron evaluar diferentes niveles de inclusión de grasa de leche cabra en la alimentación de cabritos durante la fase inicial de amamantamiento y estudiar su efecto en el desempeño, a través del consumo y digestibilidad de los nutrientes.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el aprisco perteneciente al Departamento Zootecnia de la Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais - Brasil. Fueron utilizados 60 cabritos machos recién nacidos de las razas Saanen y Alpina, los cuales fueron debidamente separados de sus madres para hacer la debida curación del ombligo con lodo al 10 %, identificados, pesados y ubicados individualmente en jaulas de metabolismo suspendidas, con dimensiones de 0,375 m² (0,50 m de ancho x 0,75 m de largo) con piso en material plástico cuadrículado. Posteriormente, hasta el tercer día de vida, los animales fueron alimentados con calostro tratado (65°C durante una hora) en botellas individuales con un volumen máximo de 500 ml. Del cuarto al sexto día los animales consumieron aproximadamente 1 L de leche de cabra pasteurizada ofrecida dos veces al día. A partir del séptimo día de vida, se dio inicio al periodo experimental con el suministro de las dietas lácteas, divididas en dos raciones 08:00 h y de 15:00 con una duración de 30 días (Tabla 1).

Tabla 1. Cantidad de dieta láctea ofrecida

Edad (días)	Alimento	Litros/animal/día		Total (L)
		08:00 h	15:00 h	
0 – 3	Calostro	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	-
4 – 6	Leche de cabra	0,5	0,5	1,0
7 – 15	Leche de cabra + crema*	0,75	0,75	1,5
16 – 37	Leche de cabra + crema*	1,0	1,0	2,0

*Proporción de grasa: 2,42, 3,44, 4,43, 6,56; y 8,21 %

Los animales fueron dispuestos en un diseño completamente al azar con 12 repeticiones para evaluar la inclusión de cinco niveles de grasa en la leche de cabra (2,42, 3,44, 4,43, 6,56; y el 8,21 % en la materia seca, respectivamente) (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de las dietas lácteas.

Componente (%)	Nivel de inclusión de grasa (%)				
	2,42	3,44	4,43	6,56	8,21
Extracto seco total	10,76	12,20	13,01	15,08	16,84
Proteína Bruta	2,92	2,41	2,38	1,73	1,75
Grasa Bruta	2,42	3,44	4,43	6,56	8,21
Lactosa	4,74	5,76	5,69	6,46	6,58
Materia mineral	0,68	0,58	0,52	0,33	0,30

La dieta con el menor nivel de grasa (2,42 %) fue considerada como el control negativo por contener un porcentaje más bajo de grasa comparado con el normalmente encontrado en la leche integral de cabra (3,44 %). Las demás dietas fueron calculadas para exceder los niveles de grasa en la leche de cabra (4,43 %, 6,56 % y 8,21 %).

La crema (oriunda del proceso de desnatar la leche integral de cabra, donada por la empresa Caprilat, Nova Friburgo - Rio de Janeiro) contenía en media 70 % de grasa en la materia natural. Para obtener los diferentes porcentajes de grasa en la leche fue utilizada la leche producida en el aprisco perteneciente al departamento de Zootecnia, la cual fue sometida al proceso de descremado en la planta de procesamiento de la universidad de Federal de Viçosa para obtener un porcentaje final de grasa alrededor de 1 %. Después de este procedimiento, ésta fue almacenada en baldes plásticos con capacidad de 50 L y mantenidas en cámara fría a -20°C, hasta su uso.

Diariamente, la leche descremada era descongelada para su posterior reconstitución y adición con la crema, para obtener los niveles deseados en las diferentes dietas lácteas. Para ello, se elaboró una planilla en el programa Excel, donde se introducía el porcentaje de grasa de la leche desnatada (1 %), el porcentaje de grasa de la crema (70 %), el porcentaje de leche reconstituida deseada y la cantidad diaria de litros a ser preparada (Ecuación 1).

$$\begin{bmatrix} V_{LD} \\ V_C \end{bmatrix} = G_{LD} - G_C \begin{bmatrix} G_{LD} & 1 \\ G_C & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G_F V_F \\ V_F \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} V_{LD} \\ V_C \end{bmatrix} = G_{LD} - G_C \begin{bmatrix} G_{LD} & 1 \\ G_C & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G_F V_F \\ V_F \end{bmatrix}$$

Ecuación 1

Donde:

V_D = Volumen de leche desnatada.

V_C = Volumen de la crema o grasa.

G_D = % de grasa de leche desnatada.

G_C = % de grasa de la crema o grasa.

G_F = % grasa final de la leche reconstituida.

V_F = Volumen final de la leche reconstituida.

Con el objetivo de homogeneizar el contenido, antes de la preparación de cada tratamiento, la leche descremada y la crema se calentaban a 65°C por separado, inmediatamente se tomaba una muestra de cada una y se realizaba análisis de grasa, a través del método butirométrico de Gerber. Después de conocer el contenido real de grasa (leche y crema), se procedía a la reconstitución de cada dieta, y poco después de la reconstitución de la leche de cada tratamiento, también

se tomaba una muestra para confirmar el porcentaje de grasa ofrecido. Inmediatamente las dietas lácteas eran suministradas a los animales experimentales.

El consumo individual diario de materia seca (CMS) era calculado por la diferencia entre la cantidad ofrecida y las sobras de la mañana y tarde, se recolectaban las muestras y se congelaban a -20°C para posteriores análisis de laboratorio. Estos análisis fueron realizados en el laboratorio de nutrición animal del departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Viçosa. Fueron evaluados los siguientes parámetros: extracto seco total (EST): se procedió a liofilizar la leche para obtener el pre-secado y el secado definitivo fue realizado a 105 °C, por el método AOAC, 925,23 (AOAC), (1998); proteína: por el método MicroKjedahl, usando el factor 6,38 multiplicado por el porcentaje de nitrógeno según AOAC, 991,20 e 991,23 (AOAC, 1998); lípido: utilizando el butirómetro de Gerber; la materia mineral (MM) fue determinada por incineración en mufla a 550 °C, conforme el método AOAC 935,42; lactosa: determinada por diferencia, Lactosa= MS – (EE + PB + MM).

Los coeficientes de digestibilidad de los nutrientes fueron determinados por el método directo, a través de la colecta total de heces usando bolsas colectoras fijadas a los animales durante seis días consecutivos. El coeficiente de digestibilidad fue calculado utilizando la siguiente fórmula: Digestibilidad = (Nutriente ingerido – nutriente excretado) / Nutriente excretado

Las muestras de heces colectadas fueron posteriormente sometidas a análisis químicas, inicialmente se procedió a realizar el pre-secado en estufa de ventilación forzada a 55°C durante 72 horas. Enseguida las muestras fueron desengrasadas y posteriormente molidas a 1 mm en molino tipo Willey. El porcentaje de materia seca (MS), proteína bruta (PB), extracto etéreo (EE) y materia mineral (MM), fueron obtenidos según la metodología descrita por SILVA y QUEIROZ (2009). Los carbohidratos totales (CT) y carbohidratos no fibrosos (CNF) fueron obtenidos según la siguiente ecuación: lactosa = %MS - (%PB + %EE + %MM).

Los animales fueron pesados en intervalos de siete días hasta el final del periodo experimental. Los pesajes se realizaban por la mañana antes de ofrecer el alimento, esto, con el objetivo de evaluar la variación del peso corporal durante esta etapa.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cinco dietas y 12 repeticiones, se realizó descomposición ortogonal de la suma de cuadrados de los tratamientos con efecto lineal, cuadrático y cúbico.

La tasa crecimiento, es en realidad la ganancia de peso obtenido por unidad de tiempo, y como en este caso, el tiempo está en días, representa la ganancia media diaria estimada a lo largo de la trayectoria del crecimiento, de igual forma para el consumo. Por lo tanto, las variables consumo y desempeño fueron analizados utilizando el siguiente modelo estadístico:

$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_j$, en el que Y_{ij} corresponde a la medida efectuada sobre el j -ésimo animal, después de haber recibido el i -ésimo tratamiento; μ es una constante inherente al modelo; α_i corresponde al efecto del i -ésimo tratamiento; y e_j representa el error aleatorio.

Para la variable digestibilidad, fue utilizado el siguiente modelo estadístico: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + a_j + e_j$, en el que Y_{ij} corresponde al j -ésimo animal recibiendo el i -ésimo tratamiento; μ es una constante inherente al modelo; α_i corresponde al efecto fijo del nivel de inclusión de grasa en el i -ésimo tratamiento; a_j representa el efecto aleatorio del j -ésimo animal que recibió el i -ésimo tratamiento; e e_j representa el error aleatorio.

Los modelos lineares fueron analizados por medio del programa SAS (9.0), empleándose el PROC MIXED, adoptándose 0,05 para el error Tipo I.

Resultados

Hubo diferencia ($p < 0,05$) en el consumo de materia seca (CMS), consumo de proteína (CP), consumo de extracto etéreo (CEE), consumo de carbohidratos totales (CCT) y carbohidratos no fibrosos (CCNF), como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Consumo de materia seca (CMS), consumo de extracto de etéreo (CEE), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de carbohidratos no fibrosos (CCNF), consumo de carbohidratos totales (CCT) y ganancia media diaria (GMD).

Variable (g/día)	Niveles de inclusión de Grasa (%)					p-valor	Lin	Quad
	2,42	3,44	4,43	6,56	8,21			
CMS	198,29	186,20	230,29	258,15	246,57	<0,001	<0,0001	<0,0001
CEE	44,59	52,40	78,37	112,34	124,86	<0,001	0,0001	0,0039
CPB	62,4	54,74	71,18	67,37	63,63	<0,001	0,7314	<0,0001
CCNF	76,86	65,76	65,13	65,73	53,79	<0,001	<0,0001	0,0001
CCT	76,86	65,76	65,13	65,73	53,79	<0,001	<0,0001	0,0001
GMD	163,19	166,11	148,33	150,19	134,47	0,093	-	-

Para la variable consumo de materia seca (CMS) ($p < 0,05$) se observó comportamiento cuadrático ($y = -2,2468 x^2 + 35,1 x + 114,79$; $r^2 = 0,7952$).

A pesar del comportamiento cuadrático observado ($y = -0,9706 x^2 + 25,214 x - 14,68$; $r^2 = 0,981$) para el consumo de extracto etéreo (CEE), se evidencia que el aumento en el consumo de este nutriente se debió al aumento de su proporción en la dieta, por la adición de crema.

Los consumos de proteína (CPB) y de lactosa (CNF y CT) también presentaron comportamiento cuadrático ($y = -0,6896 x^2 + 8,1885 x + 43,244$; $r^2 = 0,2729$; $y = -0,5552 x^2 + 1,582 x + 71,986$; $r^2 = 0,7962$, respectivamente).

No hubo diferencia significativa ($p > 0,05$) para la ganancia media diaria de peso (GMD), con media de 152,5 g, para todas las unidades experimentales.

Los resultados de los coeficientes de digestibilidad de la materia seca y de los nutrientes durante el periodo experimental son presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Coeficiente de digestibilidad aparente de la materia seca (CDMS), extracto etéreo (CDEE), proteína bruta (CDPB), carbohidratos no fibrosos (CDCNF) y Carbohidratos totales (CDCT).

Variable (%)	Niveles de inclusión de Grasa (% MN)					p-valor*	Lin	Quad
	2,42	3,44	4,43	6,56	8,21			
CDMS	92,23 ±3,10	92,34 ±3,08	91,79 ±3,18	89,55 ±3,54	87,57 ±3,82	0,213	-	-
CDEE	79,86 ±3,57	81,97 ±2,70	83,92 ±2,15	87,81 ±2,30	90,50 ±3,00	0,015	0,001	0,754
CDPB	84,57 ±1,51	81,80 ±9,17	87,50 ±1,96	86,85 ±2,03	84,51 ±3,18	0,085	-	-
CDCNF	83,26 ±2,93	88,0 ±1,66	90,99 ±1,78	93,60 ±0,33	92,87 ±2,19	<0,001	<0,001	0,007
CDCT	83,26 ±2,93	88,0 ±1,66	90,99 ±1,78	93,60 ±0,33	92,87 ±2,19	<0,001	<0,001	0,007

*No se observaron efectos significativos para el contraste cubico.

Los coeficientes de digestibilidad de la materia seca (CDMS) no fueron influenciados por los niveles crecientes de inclusión de grasa en las dietas ($p = 0,213$), sin embargo, se observó una relativa disminución a medida que los porcentajes de grasa en la dieta láctea aumentaron.

Hubo diferencia significativa ($p = 0,015$) para los coeficientes de digestibilidad del extracto etéreo (CDEE), expresando comportamiento lineal ($p = 0,001$) $y = 2,084 + 0,005 x$.

No hubo diferencia ($p = 0,085$) para el coeficiente de digestibilidad de la proteína (CDPB). Sin embargo, cuando aumentaron los niveles de inclusión de grasa consecuentemente hubo relativo aumento en el coeficiente de digestibilidad de la proteína.

Los resultados de los coeficientes de digestibilidad de los carbohidratos no fibrosos (CDCNF) y de los carbohidratos totales (CT) fueron influenciados ($p=0,007$) por los niveles crecientes de inclusión de grasa (nata), presentado un mismo comportamiento cuadrático $y = 1,8366 + 0,0232 x - 0,00017 x^2$.

Discusión

Considerando los datos de presentados en la Tabla 3, en relación al CMS notese incremento entre el nivel 2,42 y 3,44 % de grasa en la dieta láctea ($p<0,001$), probablemente como forma de suplir sus necesidades nutricionales. Aunque cabe resaltar que esta dieta con bajo porcentaje de grasa (2,42 %) poseía relativamente alto contenido de proteínas, pero con menor concentración de energía y de vitaminas liposolubles cuando comparado con el nivel 3,44 %. Sin embargo, estas dos dietas con menores niveles de grasa presentaron CMS inferiores cuando comparados con las dietas con porcentajes más altos de grasa (4,43 %; 6,56 % y 8,21 %), debido a la consecuente adición de crema, pues esta no solo contiene elevado porcentaje de lípidos, también está constituida por lactosa, materia mineral y aun, un bajo nivel de proteína. Además, al elevarse el nivel de grasa en la dieta láctea a 8,2 %, se pudo observar decrecimientos en el CMS; de igual forma, VARGAS *et al.* (2002), YAMAMOTO *et al.* (2005) y SILVA *et al.* (2007) también obtuvieron en sus estudios resultados de disminución del consumo cuando se adicionó aceite a las dieta de corderos, cabras lactantes e vacas lecheras respectivamente. YAMAMOTO *et al.* (2005) atribuye esta reducción del consumo a la mayor concentración energética, lo que limita a ingestión de materia seca.

La ingestión de grasa (CEE) fue influenciada por las diferentes dietas como ya se esperaba, observándose incremento en el consumo de este en la medida en que se elevaba el nivel energético de la dieta, observándose relativa disminución en el tratamiento con 8,21 % de grasa en la dieta láctea, probablemente por el efecto regulador del consumo que experimentan los animales cuando las dietas sobrepasan los niveles de energía exigidos por el animal (YAMAMOTO *et al.*, 2005).

El consumo de proteína bruta también fue influenciado por las dietas líquidas ofrecidas, es decir, los animales ajustaron el consumo de nitrógeno en relación al consumo de materia seca observado en cada tratamiento. Esto, también fue observado por FONSECA *et al.* (2008) donde el CPB fue regulado por los niveles de proteína bruta de la dieta y por los efectos de dilución del N fecal metabólico. El CPB puede influenciar positivamente a la digestibilidad aparente de la PB, ya que a mayor ingestión de compuestos nitrogenados puede ocurrir progresiva disminución de la contribución del N endógeno en los compuestos nitrogenados fecales (VALADARES *et al.*, 1997).

Hubo efecto significativo para el CCNF, observándose decrecimientos proporcional al incremento del nivel de

grasa en la dieta líquida durante el periodo experimental, especialmente en el tratamiento con mayor porcentaje de grasa (8,21 %). Efecto similar, fue observado por KNUPP *et al.* (2012), quien al alimentar cabritos con sustitutos a la leche de cabra, observó disminución del CCNF lo que pudo estar asociado a la conversión de lactosa en ácido láctico o por el menor consumo en la dieta líquida.

La ganancia media diaria (GMD) encontrada en este estudio coincide con lo observado por GENANDROY *et al.* (2002) que al alimentar cabritos de la raza Pardo Alpina durante 70 días con leche a voluntad, obtuvieron una GMD de 151 g y divergió de la observada por MANCIO *et al.* (2005), que al comparar dietas con calostro fermentado adicionando aceite de soya, obtuvo una GMD de 120 g, inferior a la media observada en este estudio (152,46 g), sin embargo, no se observó diferencias significativas entre tratamiento, no justificando el aumento en la concentración energética de la dieta a través de la utilización da grasa; ya que los pre-rumiantes poseen baja capacidad para digerir grasas, en razón de la baja capacidad de sintetizar bilis y de la reducida actividad de las lipasas, principalmente en las primeras tres semanas de vida (NUNES, 1998). TANABE y KAMEOKA (1977), no observaron diferencias entre la leche integra de cabra y el calostro fermentado asociado a proteína de soja, rico en grasa, para caprino en crecimiento.

A pesar de no observar diferencias para la GMD, la leche de cabra integral (3,44 % grasa) fue la que presentó mejor desempeño, con GMD de 166,11 g, semejante a lo observado por GALINA *et al.* (1995), de 167, g/d para cabritos da raza Alpina, y superior a lo observado por CASTRO *et al.* (1996), de 130 g/d, para cabritos mestizos.

En relación al CDMS, se pudo observar una leve disminución a medida que los niveles de grasa láctea en la dieta líquida aumentaban, esta disminución pudo ser causada probablemente, debido a la grasa poder interferir en el consumo y disminuir el coeficiente de digestibilidad de la materia seca, lo que ocasionó que los animales aprovecharan con menor eficiencia los nutrientes, además de provocar aumento en la tasa de pasaje, ocasionando diarrea no infecciosa en los animales, coincidiendo con lo expuesto por MANCIO *et al.* (2005), que alimentando cabritos con calostro enriquecido con aceite de soya en sustitución a la leche de cabra resultó en alta incidencia de diarrea y bajo desempeño.

Sin embargo, el CDEE aumentó con los niveles de grasa en la dieta líquida, presentando comportamiento lineal, lo que es coherente con el aumento del CEE, en la medida en que se elevaba el nivel energético de la dieta, esto, debido a mecanismos regulatorios del consumo específicos o por límites metabólicos de utilización de grasa, tanto para oxidación como para almacenamiento en los tejidos.

Los CDCNF y CDCT, también fueron influenciados por los niveles crecientes de grasa en la dieta líquida, observándose decrecimientos al elevar el porcentaje de grasa láctea (8,21 %) en la dieta, probablemente, una concentración elevada de carbohidratos también provocan alta incidencia de diarreas, lo que podría estar comprometiendo la digestibilidad de estos nutrientes. Esto, fue observado por HUBER *et al.* (1961) cuando alimentó becerros con soluciones que contenían lactosa (4,4 g/kg de peso vivo).

Conclusiones

La inclusión de niveles crecientes de grasa láctea: 2,42; 3,44; 4,43; 6,56; y 8,21 % en la dieta líquida aumenta el consumo de nutrientes, mejora el coeficiente de digestibilidad de los carbohidratos totales hasta el nivel 6,56 %; y aumenta la digestibilidad del extracto etéreo hasta el nivel 8,21 %, sin embargo, no se evidencian efectos sobre la ganancia de peso de los animales durante esta fase etaria, no justificando la adición de grasa láctea o crema a la leche.

Referencias

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. 1993. *Energy and Protein Requirement of Ruminant*. CAB International. Wallingford, UK.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. 1998. *Official methods of analysis*. 16.ed., 4 Rev. Washington, USA.
- CAMPOS, O.F.; SILVA, A.G. 1986. Fontes alternativas de proteína no sucedâneo do leite para bezerros: Revisão de literatura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília 21 (10):1089-1099.
- CASTRO, J.M.C.; BIZUTTI, O.; LUCCI, C.S. 1996. Utilização de sucedâneos de leite no aleitamento de cabritos mestiços desmamados precocemente. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* 33 (3):160-164.
- FONSECA, C.E.M.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. 2008. Digestão dos nutrientes e balanço de compostos nitrogenados em cabras alimentadas com quatro níveis de proteína. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 60 (1):192-200.
- GALINA, M.A.; PALMA, J.M.; PACHECO, D. et al. 1995. Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution or the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. *Small Ruminant Research* 17 (2):153-158.
- GENANDROY, H.; SAHLU, T.; DAVIS, J. et al. 2002. Effects of different feeding methods on growth and harvest traits of Young Alpine kids. *Small Ruminant Research* 44 (1):81-87
- HUBER, J.T.; JACOBSON, N.L.; ALLEN, R.S. 1961. Digestive enzyme activities in the young calf. *Journal of Dairy Science* 44 (8):1494-1501.
- KNUPP, L. S., VELOSO, C. M., VIEIRA, R., RODRIGUES, M., & QUEIROZ, A. 2012. *Alternativas ao leite de cabra no aleitamento de cabritos*. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Brasil.
- LONDOÑO-HERNÁNDEZ, F.I.; MANCIO, A.B.; BARROS, E.E.L. et al. 1999. Utilização de seis fontes alimentares para cabritos em crescimento. 1. Avaliação de alopecia e diarreia. *Revista Brasileira de Zootecnia* 28 (6):1370-1374.
- MANCIO, A.B.; TONISSI, R.H.; BARROS, E.E.L. et al. 2005. Desempenho produtivo de cabritos alimentados com diferentes dietas líquidas, associadas com promotor de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34 (4):1305 – 1313.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 2001. *Ruminant requirements of dairy cattle*. National Academy of Sciences. Washington, USA.
- NUNES, I.J. 1998. *Nutrição animal básica*. 2.ed. FEP-MVZ.131-141. Belo Horizonte, Brasil.

- PYATT, N.A.; BERGER, L.L.; FAULKNER, D.B. et al. 2005. Factors affecting carcass value and profitability in early-weaned Simmental steers: I. Five-years average pricing. *Journal of Animal Science* 83 (12):2918-2925.
- RAMOS, J.F.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N. 2004. Desempenho produtivo de caprinos submetidos a diferentes periodos de aleitamento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 33:648-690.
- SAHLU, T.; CARNEIRO, H.; SHAER, H.M. 1992. Production performance and physiological responses of angora goats kids fed acidified replacer. *Journal of Dairy Science* 75 (6):1643-1650.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. 2009. *Análise dos Alimentos (Métodos químicos e biológicos)*. 3a. ed. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Brasil.
- SILVA, M.M.C.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. 2007. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36 (1):257-267.
- TANABE, S.; KAMEOKA, K. 1977. Growth and nutrient utilization by kids fed with milk replacers containing soybean protein as the sole source of protein. *Japanese Zootechnie Science* 48 (6):361-370.
- VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 26:1270-1278.
- VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. et al. 2002. Adição de Lipídios na Ração de Vacas Leiteiras: Parâmetros Fermentativos Ruminais, Produção e Composição do Leite. *Revista Brasileira de Zootecnia* 31 (1):522-529.
- YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M. et al. 2005. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34 (2): 703-710.