

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION POST-NATAL EN LA PRODUCTIVIDAD DE CAPRINOS CRIOLLOS EN LA ZONA COSTERA DE LA REGION DE COQUIMBO¹

Post-kidding supplementation effect on creole goats productivity at coast area of Coquimbo Region.

Raúl Meneses R.²

SUMMARY

At Los Vilos Subexperimental Station, owned to Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, Chile 31°52' Lat. S, 71°28' Long. W) creole goats were supplemented with alfalfa hay during post-kidding period under dry condition. Forty creole goats were assigned to four treatment according to a weaning date, in a completely randomized design with 10 goats per treatment. The treatments were 0, 0.6, 1.2 and 1.8 kg of alfalfa hay (treatment I, II, III and IV, respectively). The experiment started 60 days after weaning (september 14), and it finished 84 days later (december 7). Hay intake, liveweight and body condition, milk production, total solid matter, fat matter and non fat solid matter were evaluated. Finally body weights were significantly different ($P \leq 0.05$) 41.2b, 41.3ab, 47.9ab and 48.0a kg on the four treatments, respectively. Also hay treatment body condition differ ($P \leq 0.01$) to control treatment with a significant residual effect. Milk production increased after 35 days of initiated the experiment with a 48.17b, 54.83b, 60.04ab and 69.49 L/goat on the four treatments respectively ($P \leq 0.01$). Milk component, total solid and solid no fat were not different; total fat matter production differ significatively ($P \leq 0.05$) with 2.29b, 2.44b, 2.75ab and 3.05a kg on the four treatment, respectively. Alfalfa hay supplementation improve milk production and also body weight and condition. Level between 1.2 and 1.8 kg of alfalfa hay daily per animal its practicable. However it is necessary a positive supplement-cheese relation price.

Key words: goats, supplementation, lactation.

INTRODUCCION

En la Región de Coquimbo (Chile) la explotación caprina adquiere gran importancia, ya que constituye la principal fuente de proteína animal y recurso económico con que cuentan las comunidades agrícolas de dicha Región (IREN, 1977).

Estos animales han sido caracterizados como poco productivos, con ordeñas que, en el mejor de los casos, alcanzan a 0,80 L diarios de leche, durante un período aproximado de 5 meses de lactancia (IREN, 1977). Sin embargo, evaluaciones realizadas en Los Vilos (Región de Coquimbo), con animales de origen Anglo-Nubian, han logrado 0,98 L/día por un período de 260 días de lactancia, equivalente a 259 L de leche por cabra ordeñada (Meneses, 1984). Estos valores son muy bajos en relación a lo obtenido con otras razas en condiciones de secano y suplementación (Herrera y otros, 1983).

La baja productividad del recurso forrajero natural o naturalizado, como consecuencia de las condiciones de aridez, es uno de los factores causantes de los bajos niveles productivos de las explotaciones ganaderas. De esta manera la suplementación es una práctica posible de realizar para mejorar los rendimientos. Es así como Crempien y Squella (1984) lograron incrementar la productividad de ovinos suplementados con heno de alfalfa en condiciones de aridez. Devendra (1981), en la India, logró también incrementar el peso vivo, canal y carne de caprinos al mejorar el nivel de alimentación de ganado caprino. Por último, otros autores encontraron que la suplementación de cabras en lactancia durante 38 días, bajo pastoreo, aumentó significativamente la producción de leche (73% de incremento) sobre el testigo, además de contribuir con un mayor peso de las crías (Mena y otros, 1974, Carrera y Killian, 1970).

El aumento de la producción láctea de las cabras también puede significar un aumento de los ingresos de las comunidades agrícolas, como consecuencia de la venta de queso elaborado. Sin embargo, se desconoce la respuesta de estos animales a la

¹Recepción de originales: 17 de abril de 1990.

²Subestación Experimental Los Vilos (INIA), Casilla 40, Los Vilos, Chile.

suplementación con heno de alfalfa en las condiciones existentes en el secano costero de la Región de Coquimbo. Por consiguiente, la presente investigación estuvo orientada a probar dicha suplementación en cabras criollas a pastoreo.

MATERIALES Y METODOS

En la Subestación Experimental Los Vilos perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (31°52'lat. S.; 71°28'long. W.), ubicada en la zona Mediterránea árida, se estableció un ensayo durante la primavera de 1988, el que se caracterizó como año seco (123,5 mm). Se utilizaron 40 cabras criollas, distribuidas bajo un diseño completamente al azar, en cuatro tratamientos de 10 animales cada uno, de acuerdo a la fecha y número de parto.

Todos los animales pastorearon una pradera natural con una disponibilidad promedio de 489 kg m.s./ha y fueron distribuidos de acuerdo a la suplementación en corral después de la segunda ordeña, en los cuatro tratamientos siguientes: I. testigo; II. 0,6; III. 1,20 IV. 1,8 kg/cabra/día de heno de alfalfa (*Medicago sativa*). La suplementación se inició después del destete de las crías (14 de septiembre), que se efectuó a los 60 días post-parto, para terminar 84 días después (7 de diciembre).

El consumo diario se controló por tratamiento, mediante la diferencia de lo entregado de lo rechazado. La materia seca (m.s.) y la proteína cruda (P.C.) fue obtenida por el método de la AOAC (1970) y la fibra detergente neutro (F.D.N.) y la energía metabolizable (E.M.), mediante los métodos descrito por van Soest (1963) y por Anrique (1985), respectivamente.

La producción láctea por cabra fue controlada en la ordeña de la mañana y la tarde, cada siete días. La leche fue analizada para sólidos totales (s.t.), materia grasa (m.g.) y sólidos no grasos (s.n.g.), utilizando el método gravimétrico o desecación, método de Gerber y por diferencia, respectivamente, de acuerdo a la descrito por Pinto y Houbsaken (1976). Estos parámetros fueron expresados porcentualmente y como producción total.

El peso y condición corporal de los animales se controló por animal y tratamiento cada 28 días. Todos los animales tuvieron libre acceso a bebederos, como también a sales minerales.

Terminada la suplementación, el día 84 de iniciado el experimento, se continuó midiendo su efecto en la producción de leche, peso y condición corporal, por un período de 21 días.

La comparación entre los tratamientos, se realizó mediante el análisis de variancia de un diseño completamente al azar, utilizándose para la comparación múltiple, la Prueba de Duncan (Steel y Torrie, 1980). Las diferencias en los pesos corporales iniciales se corrigieron mediante análisis de covariancia.

Se calculó la eficiencia de utilización del forraje entregado y consumido y el costo del heno de alfalfa por cada litro de leche producida, precios expresados en moneda del mes diciembre de 1988.

RESULTADOS Y DISCUSION

Consumo de forraje

El incremento de la disponibilidad de heno de alfalfa significó una mayor selectividad del forraje disponible. Esto se vio reflejado por una parte, en la mayor digestibilidad *in vitro* del material consumido y menor contenido de fibra (Cuadro 1) y, por otra parte, por el incremento del rechazo que representó: 10,1; 15,3 y 25,0% del material ofrecido en los tres tratamientos respectivos. Este comportamiento es concordante con lo descrito por Boza (s/f), quien indica que las pérdidas por rechazo de alimento ofrecido, pueden significar hasta 40 a 50%.

CUADRO 1. Consumo diario de heno de alfalfa, expresado en base a materia seca, proteína, fibra, energía metabolizable y digestibilidad *in vitro*

TABLE 1. Daily alfalfa hay dry matter, protein, fiber metabolizable energy intake and *in vitro* digestibility

	Tratamientos (kg/día)		
	II 0,6	III 1,2	IV 1,8
Materia seca, kg/cabra/día	0,460	0,867	1,152
Proteína, g/cabra/día	84,69	165,43	237,03
F.D.A. %	32,09	30,77	27,78
E.M. Mcal/kg	2,54	2,57	2,66
Digestibilidad <i>in vitro</i> , %	64,30	65,44	68,01

F.D.A.: fibra detergente ácido; E.M.: energía metabolizable.

Las regresiones establecidas para el consumo de materia seca en base a los días de suplementación, fueron altamente significativa ($P \leq 0,01$; Figura 1). En todos los tratamientos se observó un período de acostumbramiento aproximado de 35 días. Este comportamiento en el consumo, según Provenza y Balph (1987), es producto de el período de aprendizaje y acostumbramiento, que en el ensayo se ratifica porque los animales utilizados en el ensayo, no tuvieron acceso anterior a suplementación.

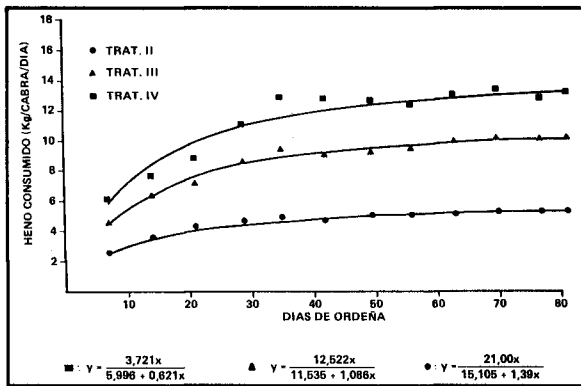


FIGURA 1. Consumo de heno de alfalfa (kg m.s./cabra/día), obtenido durante el ensayo.

FIGURE 1. Alfalfa hay intake, (D.M. kg/goat/day), dry matter basis, obtained during the experimental period.

De acuerdo a los nutrientes consumidos (Cuadro 1), las cabras del tratamiento II, III y IV consumieron un excedente de -90,3; -9,6 y 62,0 g de proteína total y la energía fue cubierta solamente en 30,2; 57,6 y 79,2% de los requerimientos en los tres tratamientos respectivos, de acuerdo a NRC (1981), lo que pudo limitar la expresión productiva de las cabras. En este sentido, NRC (1981) especifica que animales de 45 kg, necesitan 175 g de proteína total y 3,87 Mcal, para cubrir los requerimientos de mantención y alta actividad.

Peso y condición corporal

Las diferencias obtenidas en el peso vivo de las cabras, sólo fueron significativas al finalizar el ensayo, al comparar el testigo y el tratamiento IV (Cuadro 2). Las ganancias diarias en los 84 días de ensayo, fueron: 0,063; 0,086; 0,092 y 0,123 kg/cabra, para los cuatro

tratamientos, respectivamente. Aunque las diferencias de pesos entre tratamientos se mantuvieron después de terminado el experimento (peso residual) éstas tampoco fueron significativamente diferentes.

La condición corporal mostró mayor sensibilidad que el peso corporal al efecto de la suplementación. Las diferencias obtenidas fueron significativamente diferentes a partir de la evaluación inicial (24 octubre). Posteriormente, como respuesta al mayor aporte nutritivo de la suplementación de heno de alfalfa, todos los tratamientos suplementados aumentaron su condición corporal significativamente ($P \leq 0,01$), hasta la evaluación realizada el 21 de diciembre (Cuadro 3).

Algunos autores sostienen que el mejor estado o condición de los animales al término de la lactancia (diciembre), puede inducir a un mejor manejo de encaste en el mes de enero, producto de las relaciones establecidas entre condición y fecundación. Esto ha sido verificado en el mismo lugar de ensayo, utilizando ovinos (Meneses, Crempien y Squella, 1990), los cuales mostraron mejor fecundación como consecuencia del efecto del estado nutricional sobre la actividad folicular y hormonal (Prado, 1989a, 1989b).

Los valores obtenidos en el peso cuerpo y condición corporal de las cabras, indican que durante la suplementación, existió un remanente de nutrientes que no fue utilizado en la producción de leche, sino que en mejorar el estado corporal de las cabras. Esta mejor condición corporal puede atribuirse a una partición de la energía, la que favorece el incremento de las reservas energéticas, en la medida que transcurre el período de lactancia, hecho comprobado específicamente en vacas lecheras (Broster y Thomas, 1981) y en ganado caprino (Morand-Fehr y Sauvart, 1980).

CUADRO 2. Variación del peso corporal de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa durante el período post-parto (Los Vilos)

TABLE 2. Body weight variation of supplemented goats with alfalfa hay, during post-weaning. (Los Vilos, Chile)

	Tratamientos (kg/cabra/día)			
	I Testigo	II 0,6	III 1,2	IV 1,8
Inicial				
Septiembre 20	37,8 ± 2,49	35,8 ± 3,44	42,0 ± 3,99	40,1 ± 2,83
Octubre 24	38,6 ± 2,41	37,1 ± 4,16	43,4 ± 3,75	42,6 ± 2,56
Final				
Noviembre 23	41,2 ± 2,45b	41,3 ± 4,48ab	47,9 ± 3,52ab	48,0 ± 3,67a
Residual				
Diciembre 21	42,0 ± 2,82	41,2 ± 4,57	48,2 ± 3,44	47,0 ± 3,44

Promedios con distintas letras difieren significativamente, entre tratamientos según Prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

CUADRO 3. Condición corporal de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa durante el período post-parto (Los Vilos)

TABLE 3. Body condition evaluation of supplemented goats with alfalfa hay, during post-weaning (Los Vilos, Chile)

	Tratamientos (kg/ cabra/día)				Nivel de Sign.
	I Testigo	II 0,6	III 1,2	IV 1,8	
Inicial					
Septiembre 20	2,50	2,55	2,50	2,55	N.S.
Octubre 24	2,50b	2,55b	2,5b	2,75a	0,05
Final					
Noviembre 23	2,40b	2,90a	2,90a	3,15a	0,01
Residual					
Diciembre 21	2,60b	3,05a	3,35a	3,35a	0,01

Promedios con distintas letras difieren significativamente entre tratamientos, según Prueba de Duncan.

Producción de leche

La producción de leche obtenida, fue significativamente diferente ($P \leq 0,01$), a partir del día 35 después del inicio del experimento, en los tratamientos suplementados en relación al tratamiento testigo, hasta tres días después de terminado el ensayo (Figura 2). El incremento de la producción, por efecto de la suplementación durante los 84 días de ensayo, fue de 13,8; 24,7 y 44,3% en los tratamientos II, III y IV, respectivamente, en relación al tratamiento testigo (Cuadro 4).

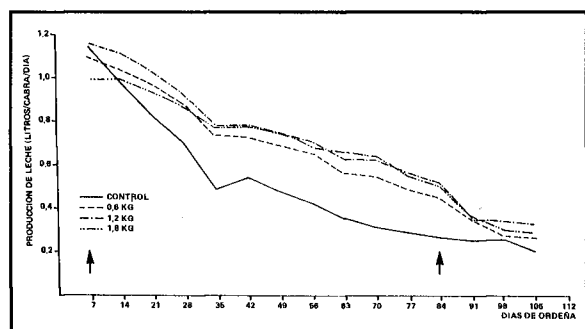


FIGURA 2. Producción de leche de cabra criolla de acuerdo a la suplementación con heno de alfalfa.

FIGURE 2. Effect of alfalfa hay supplementation on goat's milk production.

Las funciones establecidas entre consumo de forraje y producción de leche fue de tipo lineal ($P \leq 0,05$) (Figura 3), lo que podría significar que los animales no lograron expresar su máximo potencial productivo en el período evaluado.

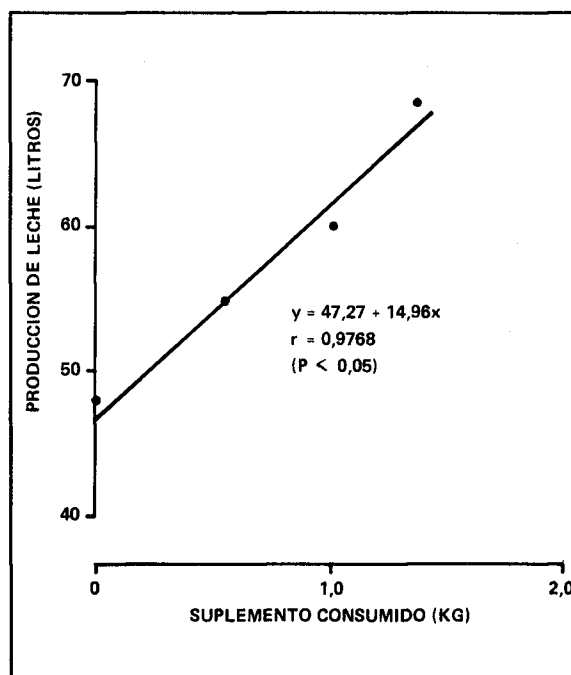


FIGURA 3. Relación entre el heno de alfalfa consumido y la producción de leche de cabra durante el período de ensayo.

FIGURE 3. Intake and milk production regression of alfalfa hay supplementation fed to goats during the experimental period.

La producción de s.t. no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos (Cuadro 4), aunque cinco de las once evaluaciones parciales realizadas cada siete días, fueron significativamente diferentes. Los porcentajes promedios obtenidos para s.t. oscilaron entre 13,26 y 13,93%, siendo 12,94 0,66% para la leche producida en la ordeña de la mañana y 14,2 0,719% para la leche producida en la tarde.

CUADRO 4. Producción total, sólidos totales, sólidos no grasos, y materia grasa de leche de cabras sometidas a suplementación con heno de alfalfa durante el período post-parto (Los Vilos)

TABLE 4. Total milk production, total solid, solid no fatty, fatty matter of supplemented goats with alfalfa hay during post-weaning (Los Vilos, Chile)

	Tratamientos (kg/ cabra/día)				Nivel de Sign.
	I Testigo	II 0,6	III 1,2	IV 1,8	
Leche, L/cabra	48,17b	54,83b	60,04ab	69,49a	0,05
Sólidos totales, kg	6,88	7,19	8,16	8,29	N.S.
Sólidos no grasos, kg	4,59	4,76	5,41	5,25	N.S.
Materia grasa, kg	2,29b	2,44b	2,75ab	3,05a	0,05

Promedios con distintas letras difieren significativamente entre tratamientos, según Prueba de Duncan.

Los s.n.g. tampoco presentaron diferencias estadísticas, pero las evaluaciones parciales realizadas en la segunda mitad del período de ensayo fueron significativas ($P \leq 0,05$). Los porcentajes de s.n.g. obtenidos durante todo el ensayo, oscilaron entre 7,6 y 9,5%, siendo $8,86 \pm 0,460\%$ y $9,041 \pm 0,301\%$ para la mañana y la tarde, respectivamente.

La producción de m.g. de la leche obtenida en los tratamientos, fue significativamente diferente ($P \leq 0,05$) y sólo cuatro evaluaciones parciales no presentaron diferencias estadísticas. Los porcentajes de materia grasa, promedio, oscilaron entre 4,98 a 4,33%, siendo $4,12 \pm 0,187\%$, para la leche obtenida en la ordeña de la mañana y $5,01 \pm 0,159\%$, para la leche producida en la tarde.

El incremento de la producción de leche es consecuencia del aumento en el consumo de materia seca, proteína y energía. Resultados similares se han obtenido en vacas lecheras, en el sentido que el aumento del consumo de materia seca produce aumentos de la producción de leche (Learn, 1981). Por otra parte, la energía es uno de los factores importantes en la producción de leche, ya que ambas variables están correlacionadas positivamente (Morand-Fehr y Sauvant, 1980). Asimismo, la suplementación con forraje incrementa la producción de leche, pero no en la magnitud que lo hace un suplemento concentrado, el cual contiene una mayor densidad energética (Learn, 1981). Estos antecedentes podrían explicar las menores diferencias de incrementos obtenidos en el ensayo, en relación a los alcanzados por Mena y otros (1974) y Carrera y Killian (1970).

Los constituyentes de la leche están modificados por diferentes factores, entre ellos los niveles nutritivos a que son sometidos los animales. En caso de los sólidos totales la mayor influencia está dada por los incrementos de la materia grasa y los sólidos no

grasos, este último dependiente del contenido de proteína de la leche (Gordon, Volcani y Yehudith, 1971). Los sólidos no grasos y grasos se incrementan en la leche con el aumento energético; así sucede con los s.n.g al variar la ingesta en 0,01 kg/MJoules de energía metabolizable y la materia grasa en 0,03 kg/MJoules de energía metabolizable (Broster y Thomas, 1981). A pesar que esto puede explicar las tendencias observadas en la presente investigación, la materia grasa, sin embargo, es más dependiente de los contenidos de fibra; estimula la producción de ácido acético ruminal, el que es precursor de la materia grasa de la leche (Fahey y Berger, 1988).

Las diferencias establecidas en la mayor producción de materia grasa, están dadas por la fibra consumida del suplemento, del pastoreo y ramoneo realizado durante el día. Esto es respaldado por el hecho que la m.g. de la leche ordeñada en la tarde, después del pastoreo, fue siempre mayor ($P \leq 0,01$) que la leche ordeñada en la mañana después de 12 a 14 horas de entregado el heno de alfalfa.

Eficiencia de utilización

Aunque el incremento de leche producida alcanzó 44,25%, las relaciones de precios, la eficiencia de consumo de forraje y la eficiencia de elaboración de quesos, son variables que pueden limitar la utilización de esta práctica. De acuerdo a los valores de eficiencia obtenidos (heno entregado y heno consumido por litro de leche) y a los \$ 20 por kg de heno de alfalfa, el menor costo para producir un litro de leche, se obtiene en el tratamiento IV (Cuadro 5). Considerando que observaciones realizadas por el autor, en la planta de quesos de la Subestación Experimental Los Vilos (datos no publicados), indican una eficiencia aproximada de 7,5 L de leche por un kg de queso y un costo de elaboración de quesos, utilizando heno como suplemento, entre \$ 1.026 y \$ 769.

CUADRO 5. Eficiencia de utilización y valor de heno de alfalfa por litro de leche producido**TABLE 5. Utilization efficiency and alfalfa hay value/milk It production**

Tratamiento	Incremento de leche (L)	Forraje		Eficiencia		Valor (\$)*	
		Entregado kg m.v. cabra	Consumido	Entregado kg heno/L leche	Consumido	Entregado kg heno/L	Consumido
I	-	-	-	-	-	-	-
II	6,66	48,6	43,68	7,29	6,56	145,8	131,2
III	11,87	97,2	82,35	8,19	6,94	163,8	138,8
IV	21,32	145,9	109,40	6,84	5,13	136,8	102,6

*\$ 20 kg de heno de alfalfa.

Estos valores podrían disminuirse aún más, si es considerado un mejoramiento de la eficiencia, como lo informado por Fernández y Jofré (1981), citado por Pinto, Villena y Jofré (1984). Ellos lograron obtener una eficiencia de $4,74 \pm 0,40$. Con este valor, el costo de elaboración de queso, utilizando heno de alfalfa como suplemento, disminuye a un rango de \$ 648 a \$ 486.

La práctica de suplementar con heno de alfalfa durante la lactancia, no sólo mejora la producción de leche sino que también el peso y condición corporal. Esto es factible con niveles entre 1,2 y 1,8 kg de heno/animal/día, siempre que las relaciones de precio suplemento-queso permitan la práctica.

RESUMEN

En la Subestación Experimental Los Vilos, perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (31°52' lat. S; 71°28' long. W.) se suplementaron cabras criollas durante el período post-parto con heno de alfalfa, en una situación de sequía. Cuarenta cabras criollas fueron asignadas de acuerdo a fecha de parto, a cuatro tratamientos en un diseño completamente al azar con 10 animales por tratamiento. Los tratamientos fueron 0,0; 0,6; 1,2 y 1,8 kg de heno (tratamientos I, II, III y IV, respectivamente). El ensayo se inició a partir del día 60 (14 de septiembre) después del parto, terminando 84 días después (7 de diciembre). Se evaluó consumo de alimento por tratamiento, peso y condición corporal, producción de leche, sólidos totales, materia grasa y sólidos no grasos por animal y tratamiento. Los pesos finales de los animales fueron diferentes ($P \leq 0,05$): 41,2b; 41,3ab; 47,9ab y 48,0a kg, en los cuatro tratamientos, respectivamente. La condición corporal también fue diferente ($P \leq 0,01$) para los tratamientos con heno, respecto al testigo,

manteniéndose un efecto residual. La producción de leche fue incrementada desde el día 35 de iniciado el experimento, obteniéndose una producción total de 48,17b; 54,83b; 60,04ab y 69,49a L/cabra en los cuatro tratamientos, respectivamente ($P \leq 0,01$). Los componentes de la leche, sólidos totales y sólidos no grasos, no tuvieron variación significativa; la materia grasa total fue diferente ($P \leq 0,05$) 2,29b; 2,44b; 2,75ab y 3,05a kg para los cuatro tratamientos, respectivamente. La suplementación con heno de alfalfa incrementó la producción y el estado de gordura de los animales.

La práctica de suplementar con heno de alfalfa durante la lactancia, no sólo mejora la producción de leche sino que también el peso y condición corporal. Esto es factible con niveles entre 1,2 y 1,8 kg de heno/animal/día, siempre que las relaciones de precio suplemento-queso permitan la práctica.

Palabras claves: caprinos, suplementación, lactancia.

LITERATURA CITADA

ANRIQUE G., RENE. 1985. Composición de alimentos para el ganado en la zona sur. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Valdivia, Chile. 46 p.

AOAC-Association Official Agricultural Chemist. 1970. Official Methods of Analyses. 11th ed. Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D.C. 1.015 p.

- BOZA, J. s/f. Mejora de la cabra "Granadina". Memoria final. Ayuda a la Investigación, Caja Provincial de Ahorros de Granada. Estación Experimental del Zaidín. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). España. 308 p.
- BROSTER, W.H. and THOMAS, C. 1981. The influence of level and pattern of concentrate input on milk output. In: W. Haresign (ed.). Studies in the Agricultural and Food Sciences. Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworths, London. p.: 49-70.
- CARRERA, C. y KILLIAN, G. 1970. Suplementación con sorgo y urea para cabras en pastoreo y su influencia en la producción de leche. XII Informe de Investigación (1969/70). Escuela de Agricultura y Ganadería, ITESM. Monterrey, N.L. México. p.: 155-156.
- CREMPIEN L., CHRISTIAN y SQUELLA N., FERNANDO. 1984. Suplementación prenatal de ovinos. Investigación y Progreso Agropecuario, La Platina (Chile) 22: 33-35.
- DEVENDRA, C. 1981. Potential of sheep and goats in less developed countries. J. of Animal Science 51(2): 461-473.
- FAHEY, G.C. and BERGER, L.L. 1988. Carbohydrate nutrition of ruminants. In: D.C. Church (ed.). The ruminant animal. Digestive physiology and nutrition. Prentice Hall, Englewood Cliff, M.J. p.: 269-297
- GORDON, R., VOLCANI, R. and YEHUDITH, B. 1971. The effects of nutritional level on milk yield and milk composition in cows and heifers. J. Dairy Res. 38: 287-294.
- HERRERA, M., APARICIO, J.B., SUBIRES, J. y FLORES, A.J. 1983. Producción de leche. En: Excma. Diputación Provincial de Málaga (ed.). Raza caprina Malagueña. Contribución a su estudio etnológico y aspecto nutritivo. España. 59 p.
- IREN-Instituto de Recursos naturales, Chile. 1977. Uso y manejo actual. En: IREN (ed.). Estudios de las comunidades Agrícolas de la IV Región. Corporación de Fomento de la Producción. Santiago, Chile. Publ. N° 2, Vol. 9. 60 p.
- LEARN, J.D. 1981. The contribution of grass and conserved forages to the nutritional requirements for milk production. In: W. Haresign (ed.). Studies in the agricultural and Food Sciences. Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworths, London. p.: 71-80.
- MENA, L.A., FRESNILLO, O., CHRISTENSEN, E. y MARTINEZ, E. 1974. Suplementación energética proteica-mineral a cabras en pastoreo y su efecto en la producción de leche y en el peso de los cabritos. XIV Informe de Investigación (1973/74). Escuela de Agricultura y Ganadería, ITESM. Monterrey, N.L. México. p.: 116-118.
- MENESES R., RAUL. 1984. Antecedentes productivos del piño de caprinos de la Subestación Experimental Los Vilos. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, E.E. La Platina, Area de Producción Animal, Programa Ovinos-Caprinos. Informe Técnico 1984/85, Santiago, Chile. p.: 677-685.*
- MENESES R., RAUL, CREMPIEN L., CHRISTIAN y SQUELLA N., FERNANDO. 1990. Sistema de producción ovina para la franja costera de la zona de clima Mediterráneo árido de Chile. II. Producción Animal. Agricultura Técnica 50(3): 252-259.
- MONRAND-FERH, F. and SAUVANT, D. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. J. Dairy Sci. 63: 1.671-1.680.
- NRC-National Research Council. 1981. Nutrients requirements of domestic animals N-15. Nutrient requirements of Goats. National Academy of Sciences-National Research Council. Washington, D.C. 91 p.
- PINTO, MANUEL y HOUBSAKEN, ADRIANUS. 1976. Métodos de análisis químicos de leche y productos lácteos. FAO. Centro Tecnológico de la leche para Chile y América Latina. Valdivia, Chile. 345 p.
- PINTO, MANUEL, VILLENA, JORGE Y JOFRE, FERNANDO. 1984. Contribución al estudio de la composición de la leche de cabra Anglo nubian. Agro Sur 12(2): 163-173.
- PRADO, RODRIGO. 1989a. Estudio de folículos ováricos y estatus gonadotróficos durante el anestro de post-parto en vacas de carne de distinta condición corporal. I. Estudio sobre folículos ováricos (poblaciones, capacidad esteroideogénica y micromorfológica). Sociedad Chilena de Producción Animal, XIV Reunión Anual, 1989, Santiago, 22-24 de Octubre. p.: 69. (Resumen).
- PRADO, RODRIGO. 1989b. Estudio de folículos ováricos y estatus gonadotróficos durante el anestro de post-parto en vacas de carne de distinta condición corporal. II: Relación entre condición corporal al parto y perfil gonadotrófico (LH y FSH). Sociedad de Producción Animal, XIV Reunión Anual, 1989, Santiago, 22-24 de Octubre. p.: 70. (Resumen).
- PROVENZA, F. D. and BALPH, D. F. 1987. Diet learning by domestic ruminants: theory, evidence and practical implications. Appl. Anm. Behav. Sci. 18: 211.
- STEEL, R. y TORRIE, J.H. 1980. Principles and procedures of statistic a biometrical approach. MacGraw-Hall Book Company, New York. 481 p.
- VAN SOEST, P.J. 1963. Use of detergent an analysis of fibrous feed. II: A rapid method for determination of fiber and lignin. J. Ass. Official Anal. Chem. 46: 829.

*La información contenida en estos documentos es accesible sólo a través de sus respectivos autores o de autoridades del INIA.