ESTUDIO DE SISTEMAS DE PASTOREO CON CAPRINOS PARA EL SECANO ÁRIDO DE LA IV REGIÓN DE COQUIMBO I. DIETA E ÍNDICES DE ACEPTABILIDAD RELATIVA DE ARBUSTOS[1]

STUDY OF GRAZING SYSTEMS WITH GOATS FOR THE ARID DRYLAND OF THE IV REGION OF CHILE I. DIET AND RELATIVE ACCEPTABILITY INDEX OF SHRUBS

PATRICIO AZÓCAR C.[2], JEAN MARC D'HERBES[3] y JORGE DÍAZ S.[4]

Departamento de Producción Animal
Centro de Estudios de Zonas Áridas
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad de Chile
Casilla 13 – Coquimbo

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo conocer la dieta del ganado caprino y determinar índices de aceptabilidad relativa (IAR) de algunos arbustos presentes en las praderas del secano de clima mediterráneo árido de Chile.

Con dicho propósito, se realizó un estudio comparativo de dos sistemas de pastoreo, continuo y diferido, en una formación vegetal correspondiente a un matorral de incienso (*Flourensia thurifera* (Mol.), D.C.). Cada sistema ocupó una superficie de 30 hectáreas.

La determinación de la dieta y de los IAR se hizo a través de registros cada quince días del tiempo de consumo diurno por especie, a contar del mes de mayo y hasta noviembre de 1985.

Se utilizaron 18 cabras criollas por cada tratamiento. En el sistema de pastoreo diferido, el ganado fue trasladado durante el período de crecimiento de las terófitas, junio a septiembre, a un sector de 7,5 hectáreas, plantado con numularia (*Atriplex nummularia* Lindl.) y sereno o repanda (*Atriplex repanda* Phil.), equivalente al 25% de la superficie total.

Se detectó un consumo diferenciado, a través del año, de terófitas y arbustos. Las primeras, fueron pastoreadas preferentemente en invierno y principios de primavera, durante el período de máximo crecimiento, mientras que los arbustos cobraron importancia en el resto del año. Los valores promedio de consumo en otoño fueron, para el pastoreo continuo, de 64,7% de terófitas y 34,7% de arbustos, y para el pastoreo diferido, de 62,1% de terófitas y 37,5% de arbustos.

Independientemente de los sistemas de pastoreo, los arbustos con IAR≥2 fueron, en orden de importancia: rumpiato (*Bridgesia incisaefolia* Bert.), churco (*Oxalis gigantea* Barn.), Alcaparra (*Cassia coquimbensis* Vogel, palhuén (*Adesmis microphylla* Hook. et Arn.), pichanilla (*Gutierrezia resinosa* Hook. et Arn. Blacke), sereno o repanda (*Atriplex repanda* Phil.), guayacán (*Porliera chilensis* Johnst.), chilquilla (*Bacharis paniculata* D.C.), quilo o mollaca (*Muehlenbeckia hastulata* J.E. Smith Johnst.) y espino (*Acacia caven* Mol. Mol.).

El incienso y numularia presentaron un alto consumo a causa de la gran densidad poblacional de estas especies, pero sus IAR fueron bajos e inferiores a uno.

[1]Proyecto 0195/1986 de FONDECYT.
[2]Ingr. Agr. CEZA. Fac. Cs. A y F. U. Ch.
[3]Ing. Agr. CEPE/CNRS Francia.
[4]Ing. Agr.
Recepción de Originales: 2/10/87

Avances en Producción Animal Nº 12 (1-2): 35-47, 1987.

SUMMARY

The study had for objectives to determine the diet of the goats and the relative acceptability index (RAI) of some of the shrubs present in the pastures of Mediterranean climate arid dryland of Chile.

Two grazing systems were compared, continuous and defered, in the vegetal formation "matorral" (similar to the Californian chaparral), dominated by the shrubs *Flourensia thurifera* (Mol) D.C. Each system covered 30 hectares.

From May to November 1985, every 15 days, the time of consumption of each species was recorded, to determine the diet and the RAI. Eighteen native goats were used in each treatment. For the defered treatment, the goats were kept in a sector with 7.5 ha planted with *Atriplex numularia* Lindl. and *A. repanda* Phil., equivalent to 25% of the total area, from June to September.

A differential consumption of terofites and shrubs was detected, through the year. The terofites were grazed mainly in winter and spring, during the maximum growth period; the shrubs were important during the rest of the year. Average consumption values in autumn were 64.7% terofites and 34.7% shrubs, for continuous grazing, and 62.1% terofites and 37.5% shrubs, for defered grazing.

Independently from the grazing systems, the shrubs with RAI≥2 were, in decreasing importance: *Bridgesia incisaefolia* Bert., *Oxalis gigantea* Barn., *Cassia coquimbensis* Vogel, *Adesmia microphylla* Hook. et Arn., *Gutierrezia resinosa* Hook. et Arn., *Atriplex repanda* Phil., *Porliera chilensis* Johnst., and *Acacia caven* Mol. Mol.

F. thurifera and *A. numularia* presented a high consumption, due to their large density, but their RAI were low, inferior to 1.

INTRODUCCIÓN

El criterio esencial que distingue al caprino de otros rumiantes domésticos es su comportamiento alimentario, el cual revela una preferencia por los alimentos ricos en fibra cruda (Boza, 1982), los que aprovecha mejor que cualquiera otra especie.

Devendra (1977) sugiere que la capacidad del caprino para adaptarse a situaciones extremas se debería a su eficiencia digestiva sobre la fibra, lo cual le otorga la posibilidad de utilizar alimentos groseros o forrajes toscos, entre los cuales se incluyen los leñosos, tales como ramas de árboles, tallos y brotes de arbustos, matorrales, raíces. Esta peculiaridad de la cabra le permite vivir e incluso producir en ambientes donde no lo podrían hacer otros rumiantes domésticos.

Numerosos autores se han dedicado al estudio del comportamiento del caprino, en pastoreo, Van Dyne *et al*, citados por Harrington (1982), en base de una revisión de la literatura mundial sobre las preferencias dietéticas de la cabra en pastoreo, llegaron a la conclusión que el ramoneo de arbustos constituye más del 50% de su dieta.

En realidad, el caprino presenta una gran variabilidad en su dieta, en la cual influyen factores del medio, como son el tipo de vegetación y disponibilidad de forraje, temperaturas ambientales, disponibilidad de aguadas, sistemas de pastoreo, y otros, así como también por las características intrínsecas del animal (Leclerc y Lecrivain, 1979).

Lo anterior se demuestra por observaciones realizadas en situaciones diferentes. Harrington (1982) indica que para una comunidad vegetal pluriestratificada de Australia sólo un 37% de las preferencias dietéticas estaban dadas por los arbustos; mientras que Dalmasso *et al.* (s.f.) señalan para la provincia de Mendoza, Argentina, que un promedio anual de 63% de la dieta corresponde al estrato arbustivo.

Es destacable la influencia de las estaciones del año sobre las interacciones que se presentan entre el nivel productor, terrenos de pastoreo, y el nivel consumidor, caprino, lo cual está íntimamente ligado con la disponibilidad y composición florística del recurso forrajero. Estos factores, junto a otros como son las características del animal, de las especies forrajeras y del medio abiótico, están influyendo en la aceptabilidad y, por lo tanto, en el grado de selección y de preferencia que presenta el caprino sobre las diferentes especies forrajeras en el transcurso del pastoreo y, por ende, en la composición de la dieta (González *et al.*, 1980; Huss, 1985).

Para que una planta o parte de una planta se la puede considerar como forraje, debe cumplir con varios requisitos, siendo los más

importantes la aceptabilidad, disponibilidad y provisión de los nutrientes al animal (Huss, 1985).

El concepto de aceptabilidad es considerado como sinónimo de palatabilidad (Marten, 1969), donde este término representa la propiedad de un alimento en funsión de su atractivo o repulsión por parte del animal, respondiendo éste a través de la preferencia por uno u otro tipo de forraje (Morand-Fehr, 1981).

La aceptabilidad, junto con la capacidad de ingestión del animal, con frecuencia incide en el consumo voluntario de forraje, pudiendo ser rehusado por todo el rebaño o por una parte de él, o bien, ser ingerido en una cantidad limitada, lo cual estaría influyendo sobre el nivel de producción (Morand-Fehr, 1981).

Dadas las características de aceptabilidad y preferencia por los arbustos que posee el caprino, las cuales llegan incluso a nivel de órganos del arbusto (Green y Newel, 1982), sería de gran utilidad conocer a lo largo del año el consumo que realiza el caprino sobre cada una de las especies nativas dominantes en los terrenos de pastoreo de la IV Región, incluso de las introducidas, y su relación con el estado fenológico de las plantas, pues, generalmente, dicha selección se orienta hacia los componentes más nutritivos (Morand-Fehr, 1981; Harrington, 1982).

Desde un punto de vista ganadero y de manejo de los terrenos de pastoreo de la IV Región, en la cual los recursos alimenticios y forrajeros son tan limitados, el presente estudio tuvo como objetivos conocer los hábitos de consumo o dieta caprina y las preferencias por las diferentes especies arbustivas consumidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo entre mayo y noviembre de 1985, en la Estación Experimental Agronómica Las Cardas, dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, ubicada entre los 30° 13' y 30° 19' lat. S y entre los 71°13'30" y 71°19' long. 0, y a 37 Km al SE de la ciudad de La Serena, IV Región de Coquimbo.

El clima es de tipo mediterráneo árido según los índices de áridez propuestos por Emberger (1955) con una precipitación promedio de 139,5 mm en el período 1976-1985 y de 67,2 mm en el año 1985. Las temperaturas medias fluctuaron entre 14° y 15° C (Di Castri y Hajek, 1976; Azócar, 1985).

El terreno utilizado corresponde a un Piedmont con pendiente de 5 a 10%. El material es de origen granítico transportado en forma de coluvio. La estructura es de bloques subangulares hasta los 0,38 m de profundidad y masiva hasta los 1,20 m. La textura es franco arcillo arenoso entre la superficie y los 0,60 m., arcillosa a profundidades superiores a 0,60 m. Color pardo amarillento en los primeros 0,38 m para pasar a pardo oscuro a profundidades superiores a 0,60 m. Presenta buen drenaje (Luzio, información personal).

Para realizar el ensayo se utilizó un matorral de incienso (*Flourensia thurifera* Mol. D.C.) (Lailhacar, 1985).

La vegetación arbustiva estaba constituida principalmente por incienso, teniendo como especies acompañantes: palo negro (*Heliotropium stenopyllum* Hook. et Arn.), pichanilla (*Guterrezia resinosa* Hook. et Arn.), guayacán (*Porliera chilensis* Johnst.), alcaparra (*Cassia coquimbensis* Vogel) y palhuén (*Adesmia microphylla* Hook et Arn.) (Azócar *et al.*, 1984; Azócar *et al.*, 1987; Díaz, 1988).

En el estrato herbáceo existía una dominancia de pasto largo (*Bromus berterianum* Colla), pasto delgado (*Vulpia dertonensis* All. Gola), dicha (*Lastarriaea chilensis* Remy) y alfilerillo (*Erodium cicutarium* L. L'Herit) Azócar *et al.*, 1984, Azócar *et al.*, 1987; Díaz, 1988).

El estudio se desarrolló sobre la base de dos sistemas de pastoreo:

i) pastoreo continuo, tradicionalmente utilizado por los pequeños productores, en el cual el ganado permaneció durante todo el año sobre una misma superficie, sin manejo alguno de pastoreo,

ii) pastoreo diferido, en el cual el ganado se trasladó en el período de crecimiento y floración de las terófitas, junio a septiembre, a un sector con una plantación de numularia (*Atriplex nummularia* Lindl.) y sereno o repanda (*Atriplex repanda* Phil.) establecida en el año 1977. Dicho sector de 7,5 hectáreas corresponde al 25% del total de la superficie del tratamiento. Cada sistema ocupó una superficie de 30 hectáreas.

Se usaron los valores obtenidos por Azócar *et al.*, (1984) y Díaz (1988) para conocer la composición florística, recubrimiento, especies dominantes, disponibilidad de fitomasa en Kg/ha de materia seca y fitovolumen.

Se utilizó un total de 18 cabras criollas por cada tratamiento, lo que dá una carga animal de 0,6 cabras/ha/año ó 0,1 UA/ha/año.

La estimación de la dieta del caprino se basó en observaciones directas del rebaño e individuos, medidas en minutos, según la metodología desarroladas por Leclerc y Lecrivain (1979), Sonlo y Cambpell (1980), Waechter (1982), Lecrivain y Meuret (1984), adaptadas a las condiciones del estudio.

En general, la metodología de observación directa consistió en el seguimiento durante 10 minutos de cabras elegidas al azar, lo más próximo posible, para determinar la especie y el o los componentes morfológicos de aquélla consumidos, lo cual se registró en una grabadora. Esta actividad se realizó desde la salida de los animales de los corrales por la mañana, aproximadamente a las 8 hrs., hasta la vuelta del grupo alrededor de las 16 hrs.

Los seguimientos se hicieron dos veces al mes desde mayo hasta noviembre de 1985, después de una etapa previa de acostumbramiento.

El porcentaje de consumo relativo de cada especie se calculó sobre la base del tiempo total gastado por el animal en consumir, y el tiempo ocupado en la utilización de cada planta o parte morfológica de ésta.

Los índices de aceptabilidad relativa (IAR) se calcularon sobre la base de la relación existente entre el consumo y la disponibilidad de fitomasa, relación propuesta por Waechter (1982), con el fin de determinar el grado de preferencia por los diferentes arbustos. Otros autores utilizan la denominación índice de preferencia (IP) como sinónimo de índice de aceptabilidad (IA). (Sparks, 1972; Gall *et al.*, 1987). Las clases se agruparon a partir de una relación consumo/disponibilidad, 1:1, donde las especies con regular a muy buena aceptabilidad son aquellas con IAR superiores a 1.

Estos índices se calculan a través de la siguiente relación:

$$IARi = Ci/Di$$

donde:

IARi : índice de aceptabilidad relativa de la especie i;

Ci : contribución porcentual de la especie i a la dieta;

Di : contribución porcentual de la especie i a la disponibilidad total.

Los IAR se agruparon en seis clases: nulo, muy bajo, bajo, regular, bueno y muy bueno (Cuadro 1).

La disponibilidad forrajera de los arbustos se basó en un cálculo de fitovolumen, según la metodología propuesta por Caviedes y Alvarez (1985).

Cuadro 1

ÍNDICES DE ACEPTABILIDAD RELATIVA (IAR) PARA ESPECIES RAMONEADAS POR CAPRINOS SEGÚN CLASES.

Clases	Índices de Aceptabilidad (IAR)
IAR = 0,0	Nulo
0,0 < IAR < 0,5	Muy bajo
0,5 ≤ IAR < 1,0	Bajo
1,0 ≤ IAR < 1,5	Regular
1,5 ≤ IAR < 2,0	Bueno
IAR ≥ 2,0	Muy bueno

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dieta Caprina

El caprino presenta grandes variaciones en su comportamiento alimentario, las que se expresan a través de la composición botánica de la dieta, la cual depende de los diferentes tipos biológicos presentes en las formaciones vegetacionales: árboles, arbustos o especies leñosas bajas, herbáceas anuales y perennes y suculentas. Esta conducta que ha sido observaba por numerosos investigadores, se ratificó en este estudio (French, 1970; Harrington, 1982; Boza, 1983; Leclerc, 1984; Schwartz y Schultka, 1987).

Las grandes variaciones en la composición relativa de la dieta de los caprinos dependió principalmente del estado fenológico de la vegetación herbácea anual y arbustiva.

Las especies herbáceas anuales presentaron un ciclo de germinación, crecimiento, desarrollo y reproducción de cuatro meses, desde julio a octubre, denominado "período vegetativo y reproductivo". Posteriormente, las especies no consumidas murieron, quedando en el terreno las semillas y partes herbáceas secas. Dicho período, llamado "seco", se extendió entre fines de octubre y principios de julio y coicidió con la falta de precipitación (Fig. 1).

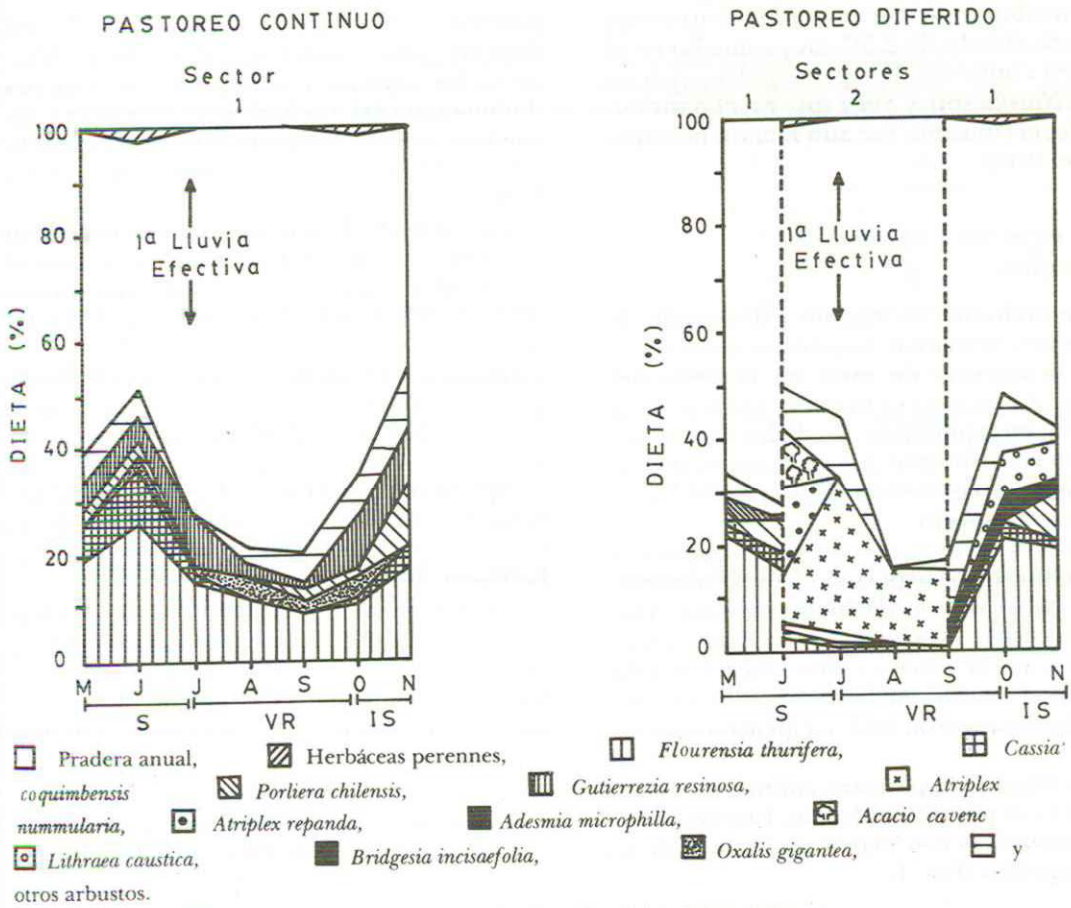

Figura 1.
Composición porcentual (%) de la dieta caprina bajo pastoreo continuo y diferido en las diferentes épocas del año según el estado de las especies anuales. Estación Experimental Agronómica Las Cardas. Año 1985.

Período seco de las terófitas

Durante el período seco de las terófitas, el que finalizó con las primeras lluvias efectivas de mediados de julio, se destacó la importancia relativa de los arbustos en la dieta del caprino, alcanzando sus máximos niveles de ingestión en junio con un 50,5% en el pastoreo continuo y 46,9% en el sector 2 del pastoreo diferido (Fig. 1).

En el sistema de pastoreo continuo, las especies herbáceas anuales constituyeron, en promedio, el 64,7% de la dieta, los arbustos, el 34,7% y las herbáceas perennes el 0,6%. En el pastoreo diferido la situación fue muy similar, obteniéndose valores promedios de 62,1% para las especies herbáceas anuales, 37,5% para los arbustos y 0,4% para las especies herbáceas perennes. Estos resultados concuerdan con los dados por Leclerc (1984), quien encontró que la dieta del caprino en condiciones similares estaba compuesta por 61 a 63% de especies herbáceas y el resto por arbustos (Fig. 1).

En el pastoreo continuo, los principales arbustos consumidos y su participación en la dieta fueron: incienso 15,0 a 25,8%, alcaparra 1,0 a 11,1%, guayacán 0,4 a 3,0% y pichanilla 3,8 a 8,9%. En el pastoreo diferido destacaron en el sector 1 el incienso con 19,3%, guayacán con 3,1, alcaparra con 2,5% y palhuén con 1,7%. En el sector 2 del pastoreo diferido, el numularia aportó a la dieta total el 21,2% y el sereno el 9,2% (Fig. 1).

La disponibilidad de especies herbáceas perennes fue baja en ambos sistemas de pasto-

reo, contribuyendo con un mínimo porcentaje a la dieta, siendo de 2,5% en promedio en el pastoreo contínuo. Las principales especies fueron *Nasella* spp. y *Stipa* spp. En el pastoreo diferido, el consumo fue aún menor, no superando el 0,4%.

Período vegetativo y reproductivo de las terófitas

En el período de crecimiento y desarrollo de las especies herbáceas anuales se produjo la mayor ocurrencia de éstas en la dieta del caprino, alcanzando su máximo al inicio de la floración, en septiembre. En dicho mes, se obtuvo una contribución a la dieta de 80,0% de terófitas en el pastoreo continuo y de 84,1% en el pastoreo diferido.

El alto consumo de especies herbáceas anuales durante este período ha sido observado por varios autores (Dalmaso *et al.*, s.f.; Harrington, 1982; Leclerc, 1984). Este último encontró, en la zona mediterránea húmeda del sur de Francia, que las terófitas participaban en la dieta con un 68,3% y los arbustos con 31,7%.

El incienso en el pastoreo continuo y el numularia en el pastoreo diferido, fueron las especies arbustivas con mayor aporte a la dieta de los caprinos (Fig. 1).

Inicio del período seco de la terófitas

Al inicio del período "seco", la contribución de las terófitas en la dieta bajó a niveles promedio de 54,4 y 53,9% y los arbustos aumentaron a 44,8 y 45,4% en el pastoreo continuo y diferido, respectivamente. Las especies herbáceas perennes y suculentas participaron en un muy bajo nivel en la dieta.

En el pastoreo continuo se observó, en relación al período vegetativo y reproductivo, un aumento en el consumo de las siguientes especies de ramoneo: incienso 11,0 a 17,6% de contribución a la dieta, pichanilla 9,5 a 9,8%, guayacán 1,2 a 12,5% y alcaparra 1,1 a 3,5%. Los valores menores correspondieron al mes de octubre y los mayores a noviembre. En el pastoreo diferido, las especies con mayor aumento en el aporte a la dieta fueron: incienso 19,9%, guayacán 5,1% y rumpiato 2,7% (Fig. 1).

A través de los tres períodos descritos no se observó un efecto aparente de los sistemas de pastoreo en la composición de la dieta, la cual dependió principalmente del estado fenológico de las especies y también de las especies dominantes. Así, las herbáceas perennes y suculentas, que se encontraban en muy baja densidad poblacional, hicieron un escaso aporte a la dieta.

Las especies de ramoneo constituyeron un elemento uniformizador de la disponibilidad de forraje y complemento nutritivo importante en el período seco de las terófitas. Del total de especies presentes, el 64,3 y el 74% fueron consumidas por los animales en los sistemas de pastoreo diferido y continuo, respectivamente, ya sea durante todo el año como en el caso de incienso, o en ciertos períodos en el caso del rumpiato, arbusto en el cual, además de la disponibilidad, influyó el estado fenológico de las especies acompañantes Etienne et al., 1982; Lailhacar, 1986).

La contribución promedio a la dieta, a través del año, de los diferentes tipos biológicos presentes en la formación vegetacional de matorral con dominancia de incienso fue: terófitas 62,1% arbustos 37,5% herbáceas perennes 0,3% y suculentas 0,1%.

ÍNDICES DE ACEPTABILIDAD RELATIVA (IAR) PARA ESPECIES DE RAMONEO

En el sistema de pastoreo continuo

De un total de 27 especies de ramoneo presentes, 74% fueron consumidas por el caprino, de las cuales un 22,2% presentaron IAR muy bueno, 11,1% regular, 18,5% bajo, 22,2% muy bajo y 25,9% nulo (Cuadro 2).

Dentro de las especies de aceptabilidad muy buena destacan algunas mencionadas en la literatura por sus cualidades forrajeras, como es el caso del rumpiato, palhuén y mollaca o quilo (Gastó y Contreras, 1972; Caviedes y Álvarez, 1985; Lailhacar, 1986).

En el grupo de aceptabilidad baja se ubicó el espino, especie arbórea de ramoneo considerada por algunos autores de muy buena aceptabilidad (Lailhacar, 1986). La baja aceptabilidad se atribuye en gran parte a la inaccesibilidad del follaje para el caprino a causa de su ubicación a una altura superior a 1,5 m. La disponibilidad de fitomasa por especie juega un papel importante en la aceptabilidad. Esto se comprobó en el incienso, especie dominante en el sitio del ensayo (Díaz, 1988), la

Cuadro 2
ÍNDICES DE ACEPTABILIDAD RELATIVA (IAR) DE LAS PRINCIPALES ESPECIES LEÑOSAS EN CONDICIONES DE PASTOREO CONTINUO. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRONÓMICA LAS CARDAS. AÑO 1985.

Especie	IA	Clases de Aceptabilidad
Oxalis gigantea Barn. (churqui o churco)	9,80	
Bridgesia incisaefolia Bert. (rumpiato)	9,67	
Cassia coquimbensis Vogel. (alcaparra)	7,00	Muy buena
Adesmia microphylla H. et Arn (palhuén)	3,86	
Porliera chilensis Johnst. (guayacán)	2,70	
Muehlenbeckia hastulata J.E. Smith (mollaca)	2,20	
Fucsia lyciodes Andr. (palo blanco)	1,20	
Chiropetalum sp.	1,00	Regular
Schinus polygamus (Cav.) Cabr. (huingán)	1,00	
Gutierrezia resinosa (H. et Arn.) Blacke (pichanilla)	0,92	
Lithraea caustica (Mol.) H. et Arn. (litre)	0,88	
Acacia caven (Mol.) Mol. (espino)	0,88	Baja
Flourensia thurifera (Mol.) D.C. (incienso)	0,85	
Haplopappus spp.	0,50	
Proustia cuneifolia D. Don (púscana)	0,35	
Baccharis spp.	0,32	
Ephedra andina Poepp. C.A. Mey (pingo-pingo)	0,30	Muy baja
Colliguaya odorifera Mol. (colliguay)	0,30	
Heliotropium stenophyllum H. et Arn. (palo negro)	0,16	
Llagunoa glandulosa (H. et Arn.) g: Don (atutemo)	0,02	
Anisomeria sp.	0,00	
Bahia ambrosioides Lag. (chamiza)	0,00	
Proustia bacharoides D. Don (olivillo)	0,00	
Pleocarpus revolutus D. Don (cola de raton)	0,00	Nula
Gymnophytor robustum Clos (bio bio)	0,00	
Glandularia sulphurea (D. Don) Schnack et Covas (yerba del incordio)	0,00	
Verbena sp.	0,00	

cual estuvo siempre presente en la dieta del caprino a lo largo del año, pero no implicó un IAR muy bueno como podría esperarse, sino uno bajo (Cuadro 2).

La época o temporada influyó en la aceptabilidad de las especies de ramoneo. Algunas de ellas, de muy buena aceptabilidad (IAR ≥ 2) en una época, bajaron de clase en otras, según el estado fenológico y componentes anatómicos seleccionados por los caprinos (Cuadros 2 y 4).

En el sistema de pastoreo diferido

En los terrenos bajo pastoreo diferido, de un total de 28 especies 64,3% de ellas presentaron aceptabilidad para el caprino; 25,0% presentó un IAR muy bueno, 3,6% bueno, 7,1% regular, 17,9% bajo, 10,7% muy bajo y 37,7% nulo.

Algunas de las especies con IAR muy bueno en el sistema de pastoreo continuo se ubicaron en clases inferiores en el sistema de pastoreo diferido. El guayacán descendió a IAR bueno, la alcaparra a regular y la mollaca a bajo probablemente debido a una menor disponibilidad de fitomasa y al período de utilización (Díaz, 1988) (Figura 1, Cuadro 3).

El incienso y el numularia se ubicaron en la clase de baja aceptabilidad. Este último arbusto forrajero ha sido elegido para plantar una gran superficie en la IV Región (D'Herbes, Mieres y Caviedes, 1985). Ambas especies contribuyeron en alto porcentaje en la dieta del caprino, dada la mayor proporción de éstas en la disponibilidad total de fitomasa.

Cuadro 3

ÍNDICES DE ACEPTABILIDAD RELATIVA (IAR) DE LAS PRINCIPALES ESPECIES LEÑOSAS EN CONDICIONES DE PASTOREO DIFERIDO. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRONÓMICA LAS CARDAS. AÑO 1985.

Especie	IA	Clase de Aceptabilidad
Rumpiato	20,00	
Churco	7,60	
Palhuén	4,57	
Pichanilla	2,89	Muy buena
Atriplex repanda Phil. (repanda o sereno)	2,80	
Baccharis paniculata D.C. (chilquilla)	2,34	
Espino	2,07	
Guayacán	1,51	Buena
Haplopappus sp.	1,32	
Alcaparra	1,28	Regular
Palo negro	0,98	
Incienso	0,89	
Mollaca	0,83	Baja
Atriplex nummularia Lind. (numularia)	0,62	
Litre	0,52	
Chiropetalum sp.	0,43	
Pingo-pingo	0,18	Muy baja
Púscana	0,03	
Atutemo	0,00	
Chamiza	0,00	
Olivillo	0,00	
Anisomeria sp.	0,00	
Colliguay	0,00	
Colletia spinosa Lamb. (crucero)	0,00	Nula
Huingán	0,00	
Cola de ratón	0,00	
Eupatorium salvia Scolla (pegajosa)	0,00	
Verbena sp.	0,00	

SELECCIÓN DE COMPONENTES MORFOLÓGICOS EN ESPECIES DE RAMONEO

Especies en receso

En el período de receso, la dieta de los caprinos estuvo constituida por cinco especies en el sistema de pastoreo continuo y por tres especies en el sistema de pastoreo diferido, lo que representa el 18,5 y el 10,7%, respectivamente, del total de las especies registradas (Cuadros 4 y 5, figura 1).

En el pastoreo continuo, las especies seleccionadas fueron: el incienso, en el cual el 76,8% de los órganos elegidos correspondieron a tallos verdes del crecimiento de la temporada anterior; la alcaparra, en la cual el 100% del consumo fue de tallos verdes; los *Baccharis* spp. en que la selección se orientó en un 100% a hojas y ápices de tallos; el rumpiato, con un 100% de consumo de tallos verdes; y, pingo-pingo, en el cual el caprino dirigió su selección principalmente hacia tallos verdes (Cuadro 4).

En el pastoreo diferido las especies seleccionadas fueron: incienso, en el cual el caprino seleccionó para su consumo un 30% de hojas secas, 50,8% de tallos verdes y 19,2% de hojas más ápices de tallos, la chilquilla, en la cual el 95% correspondió a hojas verdes más ápice de tallos; y la alcaparra, en la que el caprino consumió en el 100%, sus tallos verdes (Cuadro 5.)

Especies en crecimiento y desarrollo

La mayor parte de las especies de ramoneo fueron consumidas durante el período de cre-

Cuadro 4

SELECCIÓN POR CAPRINOS DE LOS DIFERENTES COMPONENTES MORFOLÓGICOS DE ESPECIES DE RAMONEO SEGÚN SUS ESTADOS FENOLÓGICOS. PASTOREO CONTINUO. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRONÓMICA LAS CARDAS. AÑO 1985.

	% Órganos seleccionados según estados fenológicos																	
	Receso				Crecimiento y desarrollo				Floración					Fructificación				
Especies	HV	HS	TV	HA	HV	HS	TV	HA	HV	HS	TV	HA	Flor	HV	TV	HA	Flor	Fruto
Incienso	9,5	0,0	76,8	13,7	62,7	0,0	27,0	10,3	81,0	0,0	1,0	16,0	2,0	--	--	--	--	--
Alcaparra	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	15,0	85,0	0,0	10,9	52,7	25,7	0,0	10,7	21,0	0,0	79,0	0,0	0,0
Baccharis spp.	0,0	0,0	0,0	100,0	86,0	0,0	0,0	14,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rumpiato	0,0	0,0	100,0	0,0	88,5	0,0	0,0	11.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pingo-pingo	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Palo negro	--	--	--	--	50,0	0,0	0,0	50,0	19,0	0,0	0,0	9,0	72,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Guayacán	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Palhuén	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	62,0	0,0	0,0	31,0	7,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Litre	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	90,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Pichanilla	--	--	--	--	82,0	0,0	0,0	18,0	31,0	0,0	0,0	69,0	0,0	--	--	--	--	0,0
Churco	--	--	--	--	85,2	0,0	0,4	14,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--
Espino	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mollaca	--	--	--	--	75,0	0,0	0,0	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Huingán	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chiropetalum sp.	--	--	--	--	33,3	0,0	0,0	66,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Colliguay	--	--	--	--	0,0	0,0	0,0	100,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Palo blanco	--	--	--	--	0,0	0,0	0,0	100,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Puscana	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haplopappus spp.	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Atutemo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

HV: hoja verde; HS: hoja seca; TV: tallo verde y HA: hojas verdes más ápices de tallos.

Cuadro 5

SELECCIÓN POR CAPRINOS DE LOS DIFERENTES COMPONENTES MORFOLÓGICOS DE ESPECIES DE RAMONEO SEGÚN SUS ESTADOS FENOLÓGICOS. PASTOREO DIFERIDO. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRONÓMICA LAS CARDAS. AÑO 1985.

	% Órganos seleccionados según estados fenológicos																		
	Receso				Vegetativo				Floración					Fructificación					
Especies	HV	HS	TV	HA	HV	HS	TV	HA	HV	HS	TV	HA	Flor	HV	TV	HA	Flor	Fruto	HS
Incienso	0,0	30,0	50,8	19,2	58,3	0,0	0,0	41,7	60,5	0,0	31,5	7,0	1,0	--	--	--	--	--	--
Alcaparra	0,0	0,0	100,0	0,0	3,5	0,0	0,0	96,5	*	*	*	*	*	0,0	6,0	0,0	8,9	7,2	77,9
Guayacán	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Palo negro	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	25,0	0,0	0,0	47,0	28,0	0,0
Palhuén	--	--	--	--	81,0	0,0	0,0	19,0	--	--	--	--	--	95,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
Chilquilla	5,0	0,0	0,0	95,0	62,5	0,0	0,0	37,5	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--
Espino	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pichanilla	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rumpiato	--	--	--	--	60,0	0,0	0,0	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pingo-pingo	--	--	--	--	0,0	0,0	100,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Puscana	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haplopappus spp.	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mollaca	--	--	--	--	23,7	0,0	0,0	76,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chiropetalum sp.	--	--	--	--	100,0	0,0	0,0	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Coniza sp.	--	--	--	--	14,0	0,0	0,0	86,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Litre	--	--	--	--	--	--	--	--	20,0	0,0	0,0	3,0	77,0	57,0	0,0	0,0	13,0	30,0	0,0
Churco	--	--	--	--	--	--	--	--	86,0	0,0	0,0	0,0	14,0	--	--	--	--	--	--
Numularia	--	--	--	--	--	--	--	--	49,7	0,0	0,1	35,0	15,2	57,4	0,0	38,0	0,0	4,6	0,0
Sereno	--	--	--	--	49,0	0,0	0,0	51,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

HV: hoja verde; HS: hoja seca; TV: tallo verde crecimiento del año y HA: hojas verdes más ápices de tallos. *: sin información.

cimiento y desarrollo de fines de invierno y en primavera. De un total de 27 especies en el pastoreo continuo, el 70,4% se registró en dicho momento en la dieta del caprino y de 28 especies en el pastoreo diferido, se anotó el 57,1% (Cuadros 4 y 5).

En el sistema de pastoreo continuo, de un total de 19 especies consumidas, el 73,6% fue preferentemente de hojas verdes, el 10,6% de tallos verdes y el 15,8% de hojas y ápices de tallos. En el sistema de pastoreo diferido, de 16 especies consumidas, las hojas verdes fueron preferidas en el 68,7% de las especies, los tallos verdes en el 6,2% y las hojas verdes y ápices de tallos en el 25,1% (Cuadros 4 y 5).

Especies en floración

En relación con el período antes descrito, el número de especies consumidas por el ganado disminuyó a 29,6% en el pastoreo continuo y a 21,4% en el pastoreo diferido, durante la floración (Cuadros 4 y 5).

En el sistema de pastoreo continuo, de un total de ocho especies consumidas, las preferencias fueron: 50,0% hoja verde, 12,5% hoja seca, 25,0% hoja verde más ápices de tallos y 12,5% flor. En el sistema de pastoreo diferido, de seis especies consumidas se observó: 66,6% de hojas verdes, 16,7% de flor y 16,7% de hojas verdes más ápices de tallo y flor (Cuadros 4 y 5).

Especies en fructificación

En comparación con el período de floración, el número de especies en la dieta del ganado caprino durante el período de formación del fruto y su maduración disminuyó ligeramente en el sistema de pastoreo continuo a 22,2%, manteniéndose en un 21,4% en el pastoreo diferido (Cuadros 4 y 5).

En el pastoreo continuo, de un total de seis especies consumidas, 50,0% correspondió a hojas verdes, 16,7% a hojas verdes y ápices de tallos, 16,7% a flores y un 16,6% a frutos. En el pastoreo diferido, de un total de seis especies consumidas, el 66,6% fue de hojas verdes, 16,7% de hojas secas y el 16,7% restante de hojas verdes, flores y frutos (Cuadros 4 y 5).

De los resultados obtenidos puede concluirse que, la dieta caprina en los terrenos de pastoreo de la zona de clima mediterráneo árido de la IV Región de Chile presenta una gran variabilidad a través de las diferentes épocas del año, y que las especies de ramoneo juegan un papel importante en la alimentación del ganado caprino, constituyendo un suplemento necesario de la pradera anual durante el período seco de fines de primavera, y de verano y otoño.

A nivel arbustivo, el caprino presentó una alta diversificación de su dieta, consumiendo una extensa gama de especies según el estado fenológico de éstas y la estación del año. La mínima diversificación florística de la dieta se produjo en otoño y principios de invierno, y la máxima en primavera llegando a más del 60,0% de la composición florística del estrato leñoso.

Los caprinos mostraron selectividad con respecto al consumo de los diferentes componentes morfológicos de los arbustos. En el período de receso de éstos, hicieron selección de tallos verdes y ápices de tallos. En el período de crecimiento y desarrollo consumieron principalmente hojas verdes, y durante la floración y fructificación se produjo la mayor diversidad en la dieta de los diferentes componentes morfológicos.

Las especies más consumidas fueron el incienso y el numularia, debido a la alta densidad poblacional de estas especies, pero la aceptabilidad de ésta fue baja a causa de su dependencia de la relación consumo/densidad.

Las especies de ramoneo con aceptabilidad muy buena (IAR $\geq$ 2), independiente del sistema de pastoreo, para un año de baja precipitación (67,2 mm) fueron: rumpiato, churco, alcaparra, palhuén, pichanilla, sereno o repanda, guayacán, chilquilla, mollaca y espino.

LITERATURA CITADA

AZÓCAR, P., y otros. Estudio de Sistemas de pastoreo con caprinos para el secano árido de la IV Región. Informe al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), Proyecto 058/83. 80 p.

AZÓCAR, P., 1985. Praderas Naturales en la Zona Mediterránea. I. Recursos forrajeros del reino seco, dominio estepario de la IV Región, Coquimbo. En: Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, 10º Santiago, 3 al 4

de octubre de 1985. 28 p. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía.

AZÓCAR, P., y otros; 1987. Estudio de sistemas de pastoreo con caprinos para el secano árido de la IV Región de Coquimbo. Informe al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), proyecto 0196/86. 135 p.

BOZA, J., 1982. Alimentación de la cabra de aptitud láctica. En: Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia, 7º Murcia, España. pp. 287-310.

BOZA, J., 1983. Alimentación de la cabra lechera. En Curso de producción caprina. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Departamento de Extensión y Centro de Estudios de Zonas Áridas. Ovalle, 13 al 16 de septiembre de 1983. 11 p. (mecanografiado).

CAVIEDES, E. y ÁLVAREZ, M., 1985. Levantamiento fitoecológico de la IV Región de Chile. 4: Recursos pastorales. Informe final. Convenio Facultad de Agronomía, Universidad de Chile y CEPE/CNRS, ODEPA. 30 p.

DALMASSO, A. D., y otros. s.f. Determinación del hábito dietario en ganado caprino en las cerrilladas de Tupungato, Mendoza, Argentina. Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. IADIZA-CONICET. pp.21-46.

DEVENDRA, C., 1977. Studies in the intake and digestibility of two varieties of Guinea grass by goats and sheep. 1. Long grass Mardi. Res. Bull Nº 140.

D'HERBES, J.M., MIERES, G. y CAVIEDES, E. 1985. Diagnóstico ecológico de las plantaciones de arbustos forrajeros del género *Atriplex* en la IV Región Coquimbo. Determinación de índices de sitios de plantación. Informe Final Convenio Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA) y CONAF IV Región. 67 p.

DI CASTRI, F., y HAJEK, E., 1976. Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica de la Pontificia Universidad Católica de Santiago, Chile. 128 p.

DÍAZ, J., 1988. Recursos forrajeros y comportamiento del ganado caprino en dos localidades del secano mediterráneo árido. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago.

EMBERGER, L. 1955. Une classification biogéographique des climats. Montpellier, Francia, Fac. Sci., Lab. Bot. Géol. et Zool., Bot. 7: 3-43.

ETIENNE, M., y otros, 1982. Cartografía de la vegetación de la zona árida mediterránea de Chile. Tierra Aridae 1(1): 1-73.

FRENCH, M. H., 1970. Observaciones sobre las cabras. Roma, FAO. 234 p.

GALL, C., BECKER, K., y LOHRMANN, J., 1987. Diet selection of goats and feed quality on dry savannah woodland in Malawi. En: Proceeding of the International Conference on Goats, 4º Brasil. 2:1429.

GASTO, J., y CONTRERAS, D. 1972. Bioma pratense de la región mediterránea de pluviometria limitada. Santiago, Universidad de Chile. Fac. de Agronomía. Estación Experimental Agronómica. Boletín Técnico Nº 35: 1-29.

GONZÁLEZ, C., GASTO, J., y OLIVARES, A., 1980. Aproximación teórica al proceso de carga y descarga ecosistémica. Avances en Producción Animal. 5 (2): 55-63.

GREEN, L.R. y NEWELL, L. A., 1982. Using goats control brush regrowth on fuel breaks. Santiago, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. 12 p.

HARRINGTON, G. N., 1982. Grazing behaviour of the goat. En: Proceedings of the International Conference on Goat, 3ª Production and Disease. Tucson, Arizona. pp. 398-403.

HUSS, D. L., 1985. Bases conceptuales de manejo y utilización de la pradera. En: Mesa Redonda sobre la Promoción del Manejo de las Praderas Nativas de Sudamérica. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile. 8 p.

LAILHACAR, S., 1985. Las grandes formaciones vegetales de las zonas desérticas y mediterráneas perárida y árida de Chile: con énfasis en sus aptitudes forrajeras. Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo. Boletín Nº5: 145-231.

LAILHACAR, S., 1986. Recursos forrajeros utilizados en producción ovina. En: Garcia, G. (Ed.) Producción Ovina. Santiago, Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales.

LECLERC, R., y LECRIVAIN, E., 1979. Étude du comportament d'ovins domestiques en elevage extensif sur la causse du Larsac. Thèse 3º Cycle. Université de Renns. 343 p.

LE CLERC, B., 1984. Utilisation du maquis Corse pardes caprins et des ovins. Acta Ecológica 5 (4): 383-406.

LECRIVAIN, E., y MEURET, M., 1984. Protocole de suivi du comportement alimentaire et spatial d'animaux domestiques au paturage ovins, caprins, bovins et equins. Unité d'Ecodéveloppement. INRA, 9 p.

MARTEN, G. L., 1969. Measurement and significance of forage palatability. USDA, Minnesota Agricultural Experiment Station. 55 p.

MORAND-FEHR, P., 1981. Caracteristiques du comportement alimentaire et de la digestion de caprins. En: Nutrition et Systemes d' Alimentation de la Chevre. Symposium International. Francia. ITOVIC-INRA, pp. 21-45.

SCHWARTZ, J., y SCHULTKA, W., 1987. Dietary preferences and feed intake behaviour of small east african goats on a semi-arid thornbush savannah. En: The International Conference on Goats, 4º Brasil. v. 2: 1306-1307.

SOMLO, R., y CAMPBELL, G., 1980. Método para el estudio de hábitos dietarios de caprinos en pastizales de zonas semiáridas. En: Reunión Nacional para el Estudio de Zonas Áridas y Semiáridas, 7ª San Luis, Argentina. pp. 296-300.

SPARKS, D., 1972. Dieta de la liebre gigante de cola negra en los pastizales de Sudhill, Colorado. En: González, M., y Campbell R. (Ed.) Rendimiento del pastizal. México, C.R.A.T. pp. 70-78.

WAECHTER, P., 1982. Etude des relations entre les animaux domestiques et la vegetation dans les steppes de sud de la Tunisie. Thèse Docteur Ingenieur an Ecologie. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 299 p.