

UTILIZACION POR OVINOS DE UNA PRADERA NATURAL  
BIESTRATIFICADA CON *Atriplex repanda* Phil  
DURANTE EL ULTIMO TERCIO DE GESTACION

I. Efecto sobre la disponibilidad, valor nutritivo  
y consumo de la pradera<sup>1</sup>.

UTILIZATION BY SHEEP OF A NATURAL PASTURE  
BISTRATIFIED WITH *ATRIPLEX REPANDA* PHIL  
DURING THE LAST THIRD OF GESTATION.

I. Effects on availability,  
nutritive value and intake of pasture.

ALFREDO OLIVARES E.,<sup>2</sup> GUILLERMO GARCÍA D.,<sup>2</sup> HÉCTOR MANTEROLA B.,<sup>2</sup>  
HÉCTOR DUCHENS S.<sup>3</sup> y JUAN CUNEO F.<sup>3</sup>

Departamento de Producción Animal  
Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias  
y Forestales - Universidad de Chile  
Casilla 1004 - Santiago

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agronómica Campus Rinconada de la Universidad de Chile (33° 51' lat. sur, 70° 46' long. Oeste), y tuvo como objetivo cuantificar los efectos de la presencia de ovejas durante su último tercio de preñez, sobre la disponibilidad, valor nutritivo y consumo de una pradera natural rezagada sola y otra biestratificada con *Atriplex repanda* (repanda).

Se usaron 40 ovejas Merino Precoz Francés adultas, distribuidas en cuatro tratamientos: pradera natural rezagada (PNR) utilizada con 0,5 y 2,0 ovejas/ha/año; y pradera natural rezagada con repanda (PNR + repanda) utilizada con 0,5 y 2 ovejas/ha/año. El ensayo se inició al comienzo de la segunda quincena de abril y se prolongó hasta el término de la parición (julio).

En la pradera herbácea dominó *Erodium spp.*, *Trisetobromus hirtus* y *Vulpia dertonensis*. Su disponibilidad inicial fluctuó entre 1.620 y 2.827 kg de materia seca/ha. La estrata arbustiva aportó entre 110 y 320 kg de materia seca/ha en los tratamientos con repanda.

Los valores de digestibilidad de la materia orgánica, energía digestible y proteína cruda de la pradera natural fueron insuficientes para satisfacer las demandas nutricionales de las ovejas en su último tercio de preñez. Por otra parte, del forraje ofrecido por repanda sólo las hojas presentaron niveles de digestibilidad de materia orgánica, energía digestible y proteína cruda superiores a los de la estrata herbácea.

La dieta seleccionada inicialmente por las ovejas estaba constituida por un 31,7% de

<sup>1</sup>Trabajo financiado por la Organización de Estados Americanos (OEA).

<sup>2</sup>Ing. Agr., Universidad de Chile, Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales.

<sup>3</sup>Ing. Agr.

Recepción de originales: 2/10/84

Avances en Producción Animal 9 (1-2): 161-172, 1984.

repanda. Las especies de la PNR que tuvieron una mayor participación en el consumo fueron *Erodium spp.*, *Trisetobromus hirtus* y *Vulpia dertonensis*. A medida que aumentó la intensidad de pastoreo, y como producto de una menor disponibilidad de forraje, se produjo un cambio en la dieta seleccionada por los ovinos. Este cambio afectó la composición botánica y la calidad nutritiva de lo consumido.

#### SUMMARY

A trial was carried out in La Rinconada Experiment Station (33° 51' S Lat, 70° 46' W Long), University of Chile, to estimate the effects of ewe grazing during the last third of pregnancy on the availability, nutritive value and intake of two ungrazed natural pastures, one being bistratified with *Atriplex repanda*.

Forty adult Precocious French Merino ewes were allotted in four treatments: ungrazed natural pasture (UNP) stocked with 0.5 and 2.0 ewe/ha/year and ungrazed natural pasture with repanda (UNP + repanda) stocked with 0.5 and 2.0 ewe/ha/year. The work started about the middle of April and lasted up to the end of lambing (July).

*Erodium spp.*, *Trisetobromus hirtus* and *Vulpia dertonensis* dominated in the herbaceous pasture. The initial availability ranged from 1,620 to 2,827 kg/dry matter/ha. The shrubby strata supplied from 120 to 320 kg of dry matter/ha in treatments with repanda.

In the natural pasture, the values of organic matter digestibility, digestible energy and crude protein were insufficient to meet the ewe nutritional requirements in their last third of pregnancy. On the other hand, only repanda leaves showed higher levels of organic matter digestibility, digestible energy and crude protein than those from the herbaceous strata.

The diet firstly chosen by ewes was composed by repanda in a 31.7%. The UNP species having a greater participation in the intake were *Erodium spp.*, *Trisetobromus hirtus* and *Vulpia dertonensis*.

As the grazing intensity increased and due to a smaller pasture availability, a change in the diet selected by ewes took place. This fact affected both the botanical composition and the nutritive quality of intake.

#### INTRODUCCION

La producción ovina en el secano interior y de la costa de la zona central depende básicamente de la pradera natural o naturalizada. Esta última está formada por especies herbáceas anuales cuyo crecimiento depende, en gran medida, de la cantidad y distribución de las precipitaciones; esto produce una marcada estacionalidad de su producción, lo cual determina períodos críticos de escasez o baja calidad de forraje para los animales.

La producción promedio de la pradera natural es fluctuante y de alrededor de 1 ton/ha de materia seca en la zona central. Santibáñez *et al.* (1976), simulando nueve situaciones pluviométricas, encontraron que las producciones varían desde 340,1 a 2.144 kg de materia seca por hectárea, añadiendo que el período de mayor disponibilidad de agua tiende a coincidir con la época en que el crecimiento se ve más limitado por radiación y temperatura.

El encaste de las ovejas se realiza general-

mente en enero y febrero, de manera que el último tercio de preñez, que es uno de los períodos de mayores requerimientos nutricionales, coincide con el período en que la pradera presenta muy bajo valor alimenticio o poca disponibilidad. Esta situación a menudo se traduce en pérdidas significativas de vientres y de corderos, ya sea por toxemia de la preñez, poca secreción láctea en ovejas y bajos pesos al nacimiento y destete de corderos.

Si bien, durante los primeros 100 días de gestación las necesidades nutricionales de las ovejas son prácticamente de mantención, en los últimos 50 días se produce el 70% del crecimiento del feto y la necesidad en cantidad y calidad de alimento se hace máxima. De acuerdo a Church (1972), en las seis últimas semanas de gestación las ovejas requieren un 58% de nutrientes digestibles totales, una concentración energética de 2,55 Mcal/kg y un 9,3% de proteína total. Según Russel *et al.* (1967), los requerimientos mínimos de una oveja de 50 kg gestando un feto son, aproxi-

adamente, 900 g de materia orgánica digestible por día. En el caso que esté gestando vellizos, necesitaría 350 g adicionales.

Lo expuesto se comprueba cuando se analiza la situación que enfrenta un rebaño. La pradera anual tiene grandes variaciones en su calidad durante su ciclo vital. La fibra cruda en el período de máximo crecimiento alcanza un 16% y aumenta a un 30% en el período precoz; en cambio, el nivel proteico varía entre 10 y 14% en su primer crecimiento y de un 3 a 16% en la madurez (Catalán, 1973; Hechenbatter, 1973; Concha, 1975). Por su parte, la digestibilidad de la materia orgánica fluctúa entre 34 y 58% (Di Marco, 1973; Concha, 1975; Rodríguez, 1979).

De acuerdo a Rodríguez (1979), la principal limitante de este tipo de pradera es su nivel de energía, la que, dependiendo del estado fenológico en que se encuentre, oscila entre 1,2 y 2,5 Kcal/g de materia orgánica digestible. También lo sería la proteína durante la etapa en que la pradera natural está seca.

Ante este problema, existe la posibilidad de entregar alimentación suplementaria que normalmente significa elevar los costos de producción. Por eso, es importante estudiar opciones de menor costo, como podría ser rezagos de praderas o mejorar su nivel alimenticio con el uso simultáneo de arbustos forrajeros.

De acuerdo a Olivares y Gastó (1981), el *Atriplex repanda* (repanda) es un arbusto que puede mejorar, especialmente en el nivel proteico, la disponibilidad de la pradera en los períodos críticos. A pesar que tiene crecimiento durante todo el año, su tasa de desarrollo es sólo muy elevada en el período estival (Triveglio, 1973).

Estudios realizados por Di Marco (1973) y Concha (1975) indican que la digestibilidad de la materia seca en las hojas de repanda fluctúa entre 56 y 86%; la energía digestible entre 1,9 y 4,2 Kcal/g de materia orgánica y la proteína cruda entre 14,3 y 27,5%. Este es un aspecto importante dado que el alto contenido de nutrientes en las hojas del arbusto, permitiría disponer de una valiosa adición de forraje en potreros de praderas anuales, aunque la disponibilidad total de forraje aportada por el repanda no sea muy elevada.

El objetivo de este estudio fue cuantificar los efectos de una pradera natural biestratificada con repanda y de la carga animal sobre la disponibilidad, valor nutritivo y consumo de

la pradera, por ovejas que estaban en su último tercio de gestación.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Programa Ovinos de la Estación Experimental Agronómica Campus Rinconada, de la Universidad de Chile (33° 51' lat. sur; 70° 46' long. oeste). Se usó 40 ovejas Merino Precoz Francés de 2° a 4° parto, las que habían sido sometidas a encaste durante dos meses (enero y febrero), y luego se les efectuó un diagnóstico precoz de preñez para seleccionar sólo vientres gestantes. Además, se empleó 4 capones Merino Precoz con fístula esofágica.

El período experimental se inició en la segunda quincena de abril, cuando todos los animales habían iniciado su último tercio de gestación, y se prolongó hasta el parto.

Se usó un factorial 2 × 2 en el que se comparó la pradera naturalizada rezagada sola y reforzada con *A. repanda*, utilizando dos cargas animales, 0,5 y 2,0 ovinos/ha/año<sup>1</sup>. Cada tratamiento contó con 10 animales y la superficie de pradera disponible se ajustó mediante el método de cocción del mucus cervical (Von Frey, 1978) a la carga animal respectiva.

Para evaluar la pradera se empleó el método propuesto por Daget y Poissonet (1969; 1971a; 1971b), y Poissonet y Poissonet (1969), donde se hizo un mapeo de la vegetación para distinguir cada elemento. Se determinó su composición botánica y se estimó la disponibilidad de materia seca cortando a nivel de suelo la vegetación contenida en un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>, el cual se distribuyó al azar en cada elemento. El número de metros cortados estuvo en relación al área total del elemento correspondiente. Cada medición se hizo al inicio, en la mitad y al finalizar el período de uso de la pradera.

La estrata arbustiva se evaluó contando los individuos y agrupándolos en grandes, medianos y chicos, para luego cosechar 4 arbustos<sup>2</sup> de cada grupo y estimar así la materia seca disponible por parcela.

Además, en la pradera se determinó ener-

<sup>1</sup>La carga baja correspondió a una densidad de carga de 3 ovinos/ha, y la alta, a 12 ovinos/ha, en el período entre el 15 de abril y el 15 de junio.

<sup>2</sup>La cosecha se hizo en forma manual, imitando el consumo de ovinos.

gía bruta del forraje ofrecido, mediante un calorímetro adiabático Parr. (Parr. Instrument Co., 1973). Se expresó como energía digestible *in vitro*, ponderando la energía bruta por la digestibilidad de la materia orgánica correspondiente. La digestibilidad *in vitro* se determinó con el método de Tilley y Terry, modificado por Moore y Dunham (1971). El consumo del forraje ofrecido se estimó por diferencia entre la disponibilidad total al inicio del período de uso, y el residuo en cada período de muestreo.

Para evaluar el consumo animal se recolectó muestras en 4 capones con fistula esofágica equipados con cánula del tipo C (Torrel, 1954). Las muestras se tomaron al inicio del período experimental y, luego, mensualmente. En el material recolectado se determinó la composición botánica por el método de Heady y Torrel (1959).

## PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

### Recubrimiento de la pradera

Los valores de cobertura de la vegetación y composición botánica (Cuadros 1 y 2) indican que la pradera usada en los diferentes tratamientos está poco degradada, pues el porcentaje de suelo descubierto es menor a 25% y el de especies consideradas malezas es pequeño. Se puede agregar, además, que a pesar que el consumo hizo bajar el porcentaje de recubrimiento de la vegetación, éste siempre se mantuvo en niveles elevados. En este mismo sentido, puede observarse, también, que con la mayor carga animal se llegó a valores inferiores de recubrimiento, si se comparan las cargas animales en ambas praderas.

### Composición botánica

En las 4 parcelas experimentales el *Erodium spp* constituyó la especie dominante. Le sigue en orden de importancia *Trisetobromus hirtus* y *Vulpia dertonensis*.

El dominio de los géneros *Erodium* y *Trisetobromus* en la pradera naturalizada indica que se está llegando a una composición que determina un buen nivel productivo y de calidad (Olivares y Gastó, 1971; Rodríguez, 1979; Olivares *et al*, 1982). Esto también se refleja en el Cuadro 3, donde la mayor participación en la disponibilidad de materia seca está representada por estos géneros.

En la medida que aumentó la presión de pastoreo, *Erodium sp* y *Trisetobromus hirtus* fueron las especies que más disminuyeron su presencia, debido a su mayor palatabilidad, como lo han señalado Rodríguez (1979), Soto (1979) y Chamblás (1984). El efecto de la menor carga animal se reflejó en una disminución más lenta de las especies palatables. Esto último se puede comprobar si se observa la variación de la composición botánica de la dieta seleccionada por los animales (Cuadro 4), en donde la mayor disponibilidad de forraje al inicio del período permitió a las ovejas un nivel más alto de elección.

En la pradera reforzada con repanda usada con baja carga animal sobre un tercio del consumo lo constituyó el arbusto, un 27,3% *Erodium sp*, 20,5% *Trisetobromus hirtus* y, el resto, fundamentalmente *Vulpia dertonensis* y *Bromus sp*. En cambio, sin presencia de arbustos, aumentó la participación de *Erodium sp* 34,6% y *Vulpia dertonensis* 24,2%. Además, fue notable la presencia de un 13% de *Acacia caven* (espino) en este tratamiento, a pesar que el espino también estaba en las parcelas con repanda.

Cuadro 1

### COBERTURA DE LA VEGETACION EN LA PRADERA HERBACEA EN CADA TRATAMIENTO

Período muestra	Pradera rezagada 2 ov/ha	+ A. repanda 0,5 ov/ha	Pradera rezagada	
			2 ov/ha	0,5 ov/ha
----- % -----				
12 - 20 abril	90,4	93,9	86,7	96,0
20 - 30 mayo	82,7	94,5	86,7	91,1
20 - 30 junio	84,8	96,9	88,2	96,5

Cuadro 2

COMPOSICION BOTANICA (%) DE LA PRADERA EN CADA TRATAMIENTO Y EPOCA DE MUESTREO

Género	Pradera rezagada 2,0 ov/ha		Atriplex repanda 0,5 ov/ha		Pradera rezagada 2,0 ov/ha		Pradera rezagada 0,5 ov/ha	
	Abril	Junio	Abril	Junio	Abril	Junio	Abril	Junio
Erodium	77	39	73	40	62	29	79	52
Trisetobromus	6	4	15	13	13	1	3	5
Bromus	3	6	7	7	4	—	6	3
Vulpia	10	6	3	3	6	—	5	3
Koeleria	4	5	1	1	1	1	2	1
Deschampsia	—	—	—	1	11	—	5	2
Hordeum*	—	—	—	—	2	—	1	—
Erodium*	—	15	—	13	—	11	—	21
Gramineas*	—	5	—	9	—	31	—	2
Oxalis*	—	—	—	—	—	2	—	—
Manillo*	—	21	—	13	—	27	—	11

\*Nuevo período de crecimiento de la pradera.

Cuadro 3  
PARTICIPACION DE LOS DIFERENTES GENEROS EN EL PESO DE MATERIA SECA DISPONIBLE (KG/HA)  
EN CADA TRATAMIENTO Y PERIODO DE MUESTREO

Género	Abril		Mayo		Junio	
	Pradera + repanda 0,5 ov/ha	Pradera 2 ov/ha	Pradera + repanda 0,5 ov/ha	Pradera 2 ov/ha	Pradera + repanda 0,5 ov/ha	Pradera 2 ov/ha
Erodium	2.059	1.765	1.286	1.313	294	324
Trisetobromus	416	142	49	274	158	32
Bromus	208	65	93	87	37	59
Koeleria	40	65	76	28	—	40
Vulpia	88	231	32	137	16	48
Deschapsia	6	—	75	237	13	—
Hordeum	10	—	12	42	—	—
Erodium*	—	—	—	—	157	121
Gramíneas*(+)	—	—	—	—	114	41
Oxalis*	—	—	—	—	—	—
Mantillo	—	—	—	17	164	177
	2.827	2.268	1.623	2.135	953	833
					677	628
					14	—
					262	—
					426	—
					102	114
					299	79
					33	108
					69	62
					1.116	43
					264	59
					402	—

\*Nuevo período de crecimiento.

+ Géneros no identificados de familia gramínea.

Cuadro 4  
 COMPOSICION BOTANICA DE LA DIETA SELECCIONADA POR OVINOS (%)  
 EN CADA TRATAMIENTO Y PERIODO DE MUESTREO

Géneros presentes	Abril**		Mayo		Junio	
	Pradera + repanda 0,5 ov/ha	Pradera 2 ov/ha	Pradera + repanda 0,5 ov/ha	Pradera 2 ov/ha	Pradera + repanda 0,5 ov/ha	Pradera 2 ov/ha
Atriplex	31,7	—	11,1	—	0,3	—
Erodium	27,3	34,6	30,6	38,9	41,2	56,1
Trisetobromus	20,5	16,4	9,9	5,3	2,8	0,5
Vulpia	9,4	24,2	20,2	21,5	13,4	16,4
Koeleria	1,5	3,5	7,1	10,5	0,8	2,8
Bromus	8,9	2,5	2,5	2,0	1,0	0,3
Hordeum	0,8	5,6	5,1	8,6	11,9	4,6
Erodium*	—	—	—	—	21,2	1,8
Gramíneas*(+)	—	—	13,6	11,6	7,6	14,1
Acacia*	—	13,1	—	1,5	—	1,8
					45,2	35,4
					1,8	1,3

\*Nuevo período de crecimiento

+ Géneros no identificados de familia gramínea

\*\*Sólo se muestreó en tratamientos con carga inferior suponiendo que al comienzo la selección es similar.

### Valor nutritivo del forraje ofrecido

**Digestibilidad de la materia orgánica (DMO).** La DMO no presentó grandes diferencias entre las parcelas durante un mismo período de muestreo (Cuadro 5), fluctuando entre 44,4 y 50,1%, valores que se ubican dentro del rango para praderas naturales mediterráneas en rezo (Di Marco, 1973; Concha, 1975; Rodríguez, 1979). En el segundo muestreo la DMO disminuyó en todos los tratamientos. Después del pastoreo, tres de los tratamientos en estudio acusaron una progresiva disminución registrando valores de 29,0; 33,3 y 35,2%, aun cuando el tratamiento PNR (2 oveja/ha/año) evidencia un acentuado aumento que llega a un 48,2% de DMO explicado por el mayor aporte del nuevo período de crecimiento de la pradera.

En el arbusto, sólo las hojas mostraron una alta DMO, alcanzando valores promedios de 66,5%. Los tallos y frutos registraron valores reducidos (31,0 y 30,2%, respectivamente).

**Energía.** La estrata herbácea presentó valores de energía bruta (EB) relativamente constantes a través de los muestreos, manteniéndose en promedio en 3.300 cal/g/MO. La energía digestible (ED) presentó sus valores máximos en la etapa inicial. Luego, dado que la digestibilidad disminuye con el pastoreo, la ED también baja, presentando valores que fluctuaron entre 927 y 1.851 cal/g/MO digestible (Cuadro 5).

La EB de la estrata arbustiva alcanzó un valor promedio de 3.628 cal/g/MO. Las hojas de repanda presentaron en promedio 3.715 cal/g/MO, mientras que las de tallos y frutos, equivalentes entre sí, alcanzaron valores 3.558 y 3.477 cal/g/MO, respectivamente. La ED en el arbusto tuvo un valor promedio para las hojas de 2.472 cal/g/MO, mientras que los tallos y frutos, por su menor digestibilidad, presentaron valores muy bajos (1.174 y 1.094 cal/g/MO, respectivamente).

**Proteína cruda (PC).** La estrata herbácea de las 4 parcelas mostró valores de proteína cruda entre 5 y 5,7% de la MO para el período inicial de muestreo. Estos porcentajes se incrementaron a través del tiempo debido al aporte del nuevo crecimiento, llegando a niveles de 7,1 y 12,8% de la MO al final del ensayo (Cuadro 6). Estos valores son semejantes a la de otros autores que trabajaron con praderas naturales mediterráneas con déficit hídrico (Catalán, 1973, Hechenleitner, 1973).

La PC de la repanda registró valores superiores al ofrecido por la pradera natural sólo en las hojas con un 11,3% de la MO en promedio. En tallos y frutos los valores fueron bajos (6,2 y 6,5% de la MO, respectivamente), comparables a los de la pradera natural.

**Pared celular (PCE).** Los valores de PCE para el período inicial (Cuadro 6) fueron semejantes al de la pradera natural en todos los tratamientos, fluctuando entre 44,5 y 49,0%. En el segundo muestreo aumentó sus porcen-

Cuadro 5

#### DIGESTIBILIDAD (D), ENERGIA BRUTA (EB) Y ENERGIA DIGESTIBLE (ED) DE LA MATERIA ORGANICA DE LA PRADERA NATURAL

Tratamientos	PERIODO DE MUESTREO								
	abril			mayo			junio		
	D	EB	ED	D	EB	ED	D	EB	ED
	%	cal/g MO		%	cal/g MO		%	cal/g MO	
PNR + repanda									
— 2,0 ov/ha/año	50,1	3228	1832	35,9	3367	1358	29,0	2733	927
— 0,5 ov/ha/año	48,1	3368	1630	44,3	3471	1539	33,3	3205	1067
F. natural									
— 2,0 ov/ha/año	44,4	3399	1688	36,4	3544	1409	48,2	3299	1851
— 0,5 ov/ha/año	45,3	3331	1509	39,0	3424	1334	35,2	3161	1333

Cuadro 6

PROTEINA CRUDA (PC) Y PARED CELULAR (PCE) DE LA MATERIA ORGANICA OFRECIDA POR LA PRADERA NATURAL (%)

Tratamiento	Periodo de muestreo					
	Abril		Mayo		Junio	
	PC	PCE	PC	PCE	PC	PCE
PNR + repanda						
2,0 ov/há/año	5,7	45,3	6,2	53,0	7,1	56,5
0,5 ov/há/año	5,7	49,0	5,5	55,1	8,3	48,8
P. Natural						
2,0 ov/há/año	5,0	47,7	5,8	58,2	12,8	41,9
0,5 ov/há/año	5,0	44,5	5,3	55,1	11,1	44,9

tajes (53,0 y 58,2%), para disminuir en el tercero (fluctuación entre 41,9 y 48,8%).

El repanda presentó valores reducidos de PCE en las hojas, con promedios de 35,5 de la MO, mientras los de tallos y frutos fueron tan altos como 66,9 y 68,1% de la MO, en promedio, respectivamente.

Los análisis efectuados señalan la gran variación que sufre el valor nutritivo del forraje ofrecido por la pradera natural. El animal al seleccionar aquellas especies y estructuras más palatables altera la composición botánica de ella y la de su dieta en el próximo consumo, lo que se traduce, finalmente, en un cambio del valor nutritivo del forraje ofrecido. Esto afecta principalmente la DMO de la comunidad pratense (Rodríguez, 1979), lo que se evidencia a medida que transcurre el pastoreo en los diferentes períodos de muestreo y que incide directamente sobre el aporte de ED de la estrata herbácea. Por otra parte, la participación del nuevo período de crecimiento en el suministro de forraje incrementa los niveles de PC del forraje y una disminución en los porcentajes de FDN en el último período de muestreo.

Composición botánica de la dieta seleccionada

En el muestreo inicial las ovejas tuvieron a su disposición una elevada cantidad de MO (abril). Bajo estas circunstancias, en el tratamiento PNR + repanda (0,5 ovejas/há/año) los animales seleccionaron una dieta que contenía 31,7% de *Atriplex repanda*, 27,3% de *Erodium spp.*, 20,5% de *Trisetobromus hirtus*, 9,4% de

*Vulpia dertonensis* y 8,9% de *Bromus spp.* (Cuadro 4). En cambio, en el tratamiento PNR (0,5 ovejas/ha/año), y producto de la ausencia del arbusto en el forraje ofrecido, *Erodium spp* y *Vulpia dertonensis* aumentaron su participación en la dieta seleccionada con 34,6 y 24,2%, respectivamente. Además, en este último tratamiento debe destacarse en forma especial la contribución de *Acacia caven* que alcanzó a 13,1% de lo consumido.

Durante el segundo muestreo (mayo) en el tratamiento PNR (0,5 oveja/há/año) se observa que el aporte de repanda disminuye a 11,1%, constituyendo la fracción principal de la dieta el *Erodium spp* (30,6%), *Vulpia dertonensis* (20,2%) y *Trisetobromus hirtus* (9,9%). En los tratamientos restantes se observó un fenómeno similar. El aporte del nuevo crecimiento se realizó fundamentalmente a través de las gramíneas, siendo muy importantes en los tratamientos PNR+repanda y PNR de cargas más bajas.

En el tercer muestreo, fines del ensayo, adquiere gran importancia el *Erodium spp.* dentro de la dieta consumida, constituida fundamentalmente por semillas de esta especie, en donde se registraron porcentajes que fluctuaron entre 41,2 y 56,1%. En el muestreo final prácticamente desaparecieron las especies de la pradera natural rezagada por efecto del pastoreo, pasando a tomar mayor importancia las gramíneas y los *Erodium spp* que habían iniciado su crecimiento.

En la mitad del período evaluado, prácticamente se agotó la disponibilidad de repanda con carga animal elevada y aparentemente es

de la disponibilidad de forraje ofrecido (Arnold y Dudzinsky, 1967; Hamilton *et al.*, 1973).

En general, existe una relación asintótica entre la cantidad de alimento disponible y la cantidad de alimento consumido. Olivares y Gastó (1979) y González (1979) encontraron que el consumo disminuye a medida que aumenta la presión de pastoreo, haciendo más elevado el costo de cosecha.

La disminución de consumo estuvo asociada a una pérdida en calidad del forraje ofrecido, especialmente en digestibilidad y energía (Cuadro 5). Al respecto, se ha señalado que al disminuir la digestibilidad del forraje ofrecido, se limita el consumo, pues se reduce la velocidad de pasaje de la ingesta desde el retículo rumen (Van Soest, 1965 y Short *et al.*, 1971).

De lo expresado anteriormente se deduce que la disminución progresiva del forraje ofrecido será la causa fundamental de la pérdida de peso de las ovejas que posiblemente tendrá lugar, en especial durante el último mes de pastoreo (ver capítulo 2 de este estudio).

La principal limitante nutricional parece ser la energía digestible, provocada por una baja digestibilidad de la materia orgánica (Cuadro 5), lo cual concuerda con lo señalado por Bishop *et al.* (1972) en trabajo realizado sobre praderas de la región semiárida argentina.

## CONCLUSIONES

De lo expuesto, se puede concluir que en las condiciones que se planteó el estudio, la pradera natural sola rezagada no sería suficiente para satisfacer los requerimientos nutricionales de ovejas en su último tercio de gestación. Este problema se vería agudizado, si se pretende trabajar con cargas animales superiores a 0,5 ovejas/há/año. Ante esta situación, el disponer para este período zootécnico de praderas reforzadas con *A. repanda*, permitiría tener un buen suplemento de forraje de la pradera herbácea para llenar los requerimientos del último tercio de preñez de las ovejas y en su significado en la producción posterior.

## LITERATURA CITADA

- ARNOLD, G.W. 1964. Factors within plants associations affecting the behaviour and performance of grazing animals. En: Adlard and S Ltd. Grazing in terrestrial and marine environments. Durking, England. pp. 133-154.
- y DUDZINSKY M.L. 1967. Studies on the diet of the grazing animal II The effect of physiological status in ewes and availability on herbage in intake. Aust. J. Agric. Resch. 18:349-359.
- BISHOP, J.P. ET AL. 1972. Estudio de pasturas en la región semiárida argentina utilizando ovinos con fistula esofágica. Revista de Investigaciones Agropecuarias. Serie 1. Biología y Producción Animal INTA, B. Aires, Argentina, 9 (1):17-37.
- CATALÁN, K.N. 1973. Invernada de novillos Hereford en pradera natural de secano con suplementación y término de engorda en drylot con urea. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Fac. de Agronomía. 84 p.
- CHAMBLAS, P.M. 1984. Sistema de producción ovina con pastoreo rotacional diferido en la pradera anual mediterránea del secano central de Chile (segundo año). Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. 79 p.
- CHURCH, D.C. 1972. Digestive physiology and nutrition of ruminant. Vol. 3 Practical Nutrition. Corvallis, Oregon State University.
- CONCBA, R.R. 1975. Consumo y ganancia de peso ovino durante el período de primavera-verano en una pradera natural biestratificada con *Atriplex repanda*. Tesis Ing. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Programa de Postgrado en Ciencias Agropecuarias y Forestales. 90 p.
- DAGET, P. y POISSONET, J. 1969. Analyse phytologique des prairies. Application agronomiques. CNRS-CEPE. Document N° 48. 76 p.
- 1971 a. Principes d'une technique d'analyse quantitative de la végétation des formations herbacées. CNRS-CEPE. Document N° 56. pp. 85-100.
- 1971 b. Une méthode de analyse phytologique des prairies. Critères d'application. Annales Agronomiques. 22 (1):5-41.
- DI MARCO, A.D. 1973. Consumo y preferencia ovina estacional al aumentar la intensidad de pastoreo en un bioma biestratificado con *Atriplex repanda*. Tesis Mag. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 89 p.

- GONZÁLEZ, B.C. 1979. Función de descarga ecosistémica. Aplicación al proceso de cosecha de la pradera por el ganado. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 59 p.
- HAMILTON, B.A. ET AL. 1973. Relationships between the diets selected by grazing sheep and the herbage on offer. *Australian Journal of Agricultural Research*. 24 (2): 271-277.
- HEADY, H.F.; TORELL, D.T. 1959. Frages preferences exhibited by sheep with esophageal fistulas. *Journal of Range Management*. 12:28-33.
- HECHENLEITNER, K.I. 1973. Suplementación proteica a vaquillas de carne en pradera natural de secano durante la estación estival. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 75 p.
- MOORE, M.J. y DURHAM, D.G. 1971. Procedure for the two stage *in vitro* organic matter digestion forages. Gainesville, University of Florida. Nutrition Laboratory, Department of Animal Science.
- OLIVARES, E.A. y GASTO, C.J. 1971. Comunidades de terófitas en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de *Acacia caven* (Mol) Hook et Arn. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Boletín Técnico N° 34. pp. 3-24.
- \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. 1979. Función de cosecha por ovinos de la pradera anual mediterránea de Chile. *Avances en Producción Animal*. 4 (1):45-54.
- \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. 1981. *Atriplex repanda*. Organización y manejo de ecosistemas en arbustos forrajeros. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. 300 p.
- ; ETIENNE, M. y SEGARRA, G.F. 1982. Caracterización de la curva de crecimiento de la pradera natural en el secano interior mediterráneo de Chile. *Avances en Producción Animal*. 7 (1-2):17-24.
- PARR INSTRUMENT CO. 1973. Oxygen bomb calorimetry and combustion methods. Technical Manual N° 142. 21 p.
- POISSONET, P. POISSONET, J. 1969. Etude comparée de diverses méthodes d'analyses de la végétation des formations herbacée dense et permanentes. CNRS-CEPE Document N° 50.
- RODRÍGUEZ, S.D. 1979. Influencia del momento de utilización de la pradera natural de la zona mediterránea central de Chile en el consumo ovino. Tesis Mg. Sc. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 60 p.
- RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M. y REID, R.L. 1967. Energy requirement of the pregnant ewe. *J. Agric. Sci. Camb.* 68:359-363.
- SANTIBÁÑEZ, Q.F. ET AL. 1976. Desarrollo de un modelo de producción pecuaria para la zona mediterránea de Chile. I Submodelo de clima y productividad primaria herbácea. *Avances en Producción Animal* 1 (1):119-128.
- SHORT, L.H; BLAIR, N.R. y SURKART, L. 1971. Factors affecting nutritive values. En: *Wild land shrubs — Their biology and utilization*. Int. Symp. Utah State University, Logan, Utah. pp. 311-318.
- SOTO, O.P. 1979. Efecto del momento de utilización y la frecuencia de pastoreo en la producción primaria de la pradera mediterránea anual y en la forma de consumo ovino. Tesis Mg. Sc. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 74 p.
- TORELL, D.T. 1954. An esophageal fistula for animal nutrition studies. *Journal of Animal Science*. 13:876-884.
- TRIVELLI, R., A. 1973. Fertilización, época y frecuencia de utilización en la bioma biestratificada de *Atriplex repanda* Phil. y terófitas residentes. Tesis Mg. Santiago, Universidad de Chile, PPG Ciencias Agropecuarias y Forestales. 81 p.
- VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *Journal of Animal Science*. 24:834-843.