

2

TRABAJOS CIENTÍFICOS

FLORA FORRAJERA AUTÓCTONA DEL SURESTE ESPAÑOL: II. VALORACIÓN NUTRITIVA

ANA BELÉN ROBLES CRUZ Y JULIO BONZA LÓPEZ

Estación Experimental del Zaidín. C.S.I.C. 18008. Granada. España

RESUMEN

Se estudia el valor nutritivo de los arbustos, herbáceas perennes y pastos anuales en un área representativa del sudeste español (S^a de Los Filabres, Almería). Estas especies son el principal recurso de nutrientes para los animales en pastoreo. La composición química muestra: Mayor contenido en proteína bruta en los arbustos (11.1%) que en las herbáceas perennes (9.8 %) y pastos anuales (9.4 %). Mayor contenido de lignina en arbustos (LAD = 13.6 %) que en herbáceas perennes (LAD = 6.3) y pastos anuales (6.5%). Sin embargo, las herbáceas perennes presentan valores mayores de FND (55.1 %) que los arbustos (53.6 %) y pastos anuales (47.5 %). Los análisis de digestibilidad muestran a los pastos de anuales como más digestibles, les siguen las herbáceas perennes y por último los arbustos.

Palabras clave: Especies forrajeras autóctonas, Sudeste ibérico, Composición Química, Digestibilidad "in vitro".

INTRODUCCION

El pastoreo extensivo, con ganado ovino y caprino, se presenta en las zonas áridas y semiáridas de la Cuenca Mediterránea como la actividad agraria con mayores expectativas de rentabilidad (CORREAL, 1982; BOZA, ROBLES 1989; BOZA, 1993).

El S.E de España constituye la zona más árida de Europa, presenta condiciones de sequedad sólo comparables con el Próximo Oriente y Norte de Africa (CAPEL, 1986). Su clima mediterráneo árido y semiárido, une a la escasez de precipitaciones, la elevada irregularidad inter e intra anual, lo que limita el desarrollo de las plantas anuales. Los pastizales naturales en estos territorios -cuyos componentes mayoritarios son arbustos y herbáceas perennes- constituyen la principal fuente de forraje para el ganado. Los arbustos se presentan, a veces, como la única reserva de alimento durante la larga época seca (DIETZ, 1972; LE HOUÉROU, 1989), y aportan el complemento proteico a los pastos secos de plantas herbáceas (COOK, 1972; EVERIST, 1972; HEADY, 1983) durante la época estival.

El desconocimiento acerca de los recursos silvopastorales mediterráneos, su valor nutritivo y oferta vegetal, ha sido puesta de manifiesto por diversos autores (CORREAL *et al.* 1992; SILVA *et al.*, 1985; SILVA 1987; ROBLEDO *et al.*, 1990-91; CIHEAM, 1991). Conocer mejor el valor nutritivo de los recursos locales constituye, indiscutiblemente, un elemento determinante para el desarrollo de los sistemas ganaderos en estas áreas (TISSERAND, 1991).

En este sentido, el presente trabajo pretende contribuir al conocimiento del valor nutritivo en los recursos forrajeros autóctonos del sudeste español, y en especial de los arbustos.

Los datos de valor nutritivo presentados, complementan los aportados por Robles y Morales (1992) sobre forrajeras locales en la misma zona de estudio, que fueron publicados en esta revista.

MATERIAL Y METODOS

Area de Estudio

La recolección de las especies analizadas se ha llevado a cabo en una de las fincas "piloto" del Proyecto de Planificación Ganadera del Sudeste Español (LUCDEME): "Los Pajares". Situada en la vertiente suroriental de la Sierra de Los Filabres, término municipal de Benizalón (Almería), sus características físicas y botánicas han sido ampliamente descritas en un trabajo anterior (ROBLES, MORALES, 1992).

La selección del área piloto se realizó atendiendo a dos condicionantes: a) presentar una ganadería de caprinos en régimen extensivos, y b) ser representativa del sudeste semiárido español.

Valoración nutritiva.

El estudio del valor nutritivo de las especies forrajeras, junto a los de disponibilidad de forraje, ha sido uno de los aspectos determinantes para evaluar la capacidad sustentadora en la finca piloto, objetivo principal del proyecto en el que se enmarca.

En la valoración nutritiva de las especies autóctonas que componen la dieta del ganado, como apunta Andrieu y Weiss (1981), hemos tenido en cuenta no sólo la composición química de los alimentos, sino su contenido energético, obtenido, en nuestro caso, a partir de la digestibilidad de la materia orgánica.

Se aportan datos de valoración nutritiva por especie, en arbustos y herbáceas vivaces, y para las herbáceas anuales se analiza en conjunto la comunidad.

La denominación de los pastos anuales, corresponde a los pastizales descritos por Robles (1991) en la zona de estudio: albaidar denso, albaidar claro, romeral, espartal, albaidar-espartal, aulagar y chumberal.

Preparación de las muestras

Tras los estudios botánicos de campo, la observación de los animales y encuestas al ganadero, se seleccionaron las especies dominantes y las de mayor interés forrajero (ROBLES, MORALES, 1992).

La recogida del material se realizó durante la primavera de 1988. Se recolectaron aquellas fracciones morfológicas que los animales seleccionaban en su dieta, simulando el bocado mediante tijeras de podar. El material quedaba recogido, especie por especie, en bolsas de plástico herméticamente cerradas, almacenándose a continuación en frigorífico de automóvil y, cuando no era posible, en neveras portátiles.

Para cada especie se indica las fracciones morfológicas analizadas (Tabla 1): Hoja, renuevos del tallo -(R) tallo-, tallo, renuevos florales -(R)Flor-, flor, fruto. Las fracciones morfológicas con escasa representación en la muestra recolectada, aparecen en la tabla entre paréntesis.

Las pesadas efectuadas en el propio campo, únicamente trataron de asegurar el peso mínimo de 150-200 g por muestra. Posteriormente, en el laboratorio, con objeto de determinar su contenido en materia seca, se repitió la pesada del material en verde y se desecó la muestra (en estufa de ventilación forzada a 70°C) hasta peso constante (en general 48 h). La pesada en seco fue precedida por un período de 24 h de equilibrado.

Previamente al análisis, se procedió al triturado de las plantas en partículas filtrables por el tamiz de un 1 mm de luz, evitando pérdidas de humedad mediante el uso de un molino refrigerado.

Composición Química

La determinación del contenido en nutrientes se realizó con partes alícuotas de estas muestras, verificándose simultáneamente dos muestras paralelas. Esto permitió considerar válida la que presentaba un error de repetición menor del 2% del valor medio. El análisis físico-químico se realizó siguiendo las normas de la A.O.A.C. (1980) y fue: materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), y la fracción fibrosa que se determinó según los esquemas analíticos de Van Soest (VAN SOEST, 1967; VAN SOEST, WINE, 1967; GOERING, VAN SOEST, 1970): fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina (LAD), hemicelulosa y celulosa.

TABLA I

Especies y fracciones morfológicas analizadas.
Species and plant parts analysed

ESPECIES	Fracciones morfológicas
ARBUSTOS	
<i>Anthyllis cytisoides</i>	Hoja, Tallo, Flor
<i>Artemisia barrelieri</i>	Hoja, Tallo
<i>Artemisia campestris</i>	Hoja, Tallo
<i>Asparagus albus</i>	Tallo
<i>Ballota hirsuta</i>	Hoja, Tallo, (R)Flor, Flor
<i>Chronantus biflorus</i>	Tallo, (R)Flor, Flor
<i>Dianthus malacitanus</i>	Hoja, Tallo, (R)Flor
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Hoja Tallo, (R)Flor, Flor
<i>Ephedra fragilis</i>	(R)Tallo
<i>Fumana laevipes</i>	Tallo, (R)Flor, Flor
<i>Helichrysum stoechas</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Fumana thymifolia</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Genista umbellata</i>	Hoja, Tallo, (R)Flor
<i>Lavandula multifida</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Lavandula stoechas</i>	Hoja, Tallo, Flor
<i>Launea lanifera</i>	Hoja, (R)Tallo, (R)Flor, Flor
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tallo
<i>Phagnalon saxatile</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Phlomis lichnyi</i>	Hoja, Tallo, (R)Flor, Flor
<i>Retama sphaerocarpa</i>	(R)Tallo, Flor
<i>Rhamnus lycioides</i>	Hoja, (R)Tallo
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Hoja, (R)Tallo, (Fruto)
<i>Teucrium capitatum</i>	Hoja, Tallo, (R) Flor
<i>Thymus baeticus</i>	Hoja, Tallo, Flor
<i>Ulex parviflorus</i>	Tallo, Flor
HERBACEAS VIVACES	
<i>Asphodelus albus</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Avenula bromoides</i>	Hoja, Tallo, (R) Flor
<i>Brachypodium retusum</i>	Hoja, Tallo, Flor
<i>Carlina corymbosa</i>	Hoja, (R)Tallo
<i>Carthamus arborescens</i>	Hoja, Tallo, (R) Flor
<i>Dactylis glomerata</i>	Hoja, Tallo, ((R) Flor)
<i>Erucastrum virgatum</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Eryngium campestre</i>	(R)Hoja
<i>Hyparrhenia hirta</i>	Hoja, Tallo, (R) Flor
<i>Lobularia maritima</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Piptatherum coerulescens</i>	Hoja, Tallo, Flor
<i>Plantago albicans</i>	Hoja, Tallo, Flor, (Fruto)
<i>Sedum sediforme</i>	Hoja, Tallo
<i>Stipa parviflora</i>	(R)Hoja
<i>Stipa tenacissima</i>	(R)Tallo
<i>Teucrium pseudochamepitys</i>	Hoja, Tallo, Flor, Fruto
<i>Thapsia villosa</i>	Tallo, Flor.

(R) = Renuevo

Digestibilidad "in vitro" (Valor nutritivo)

Los análisis de rutina de los alimentos son insuficientes como indicadores de su valor nutritivo, siendo necesarios los experimentos de digestibilidad (ATWOOD, 1948).

La digestibilidad "in vitro" de los forrajes se determinó siguiendo la técnica de Tille y Terry (1963). El desarrollo de los ensayos y las técnicas analíticas figuran ampliamente descritas por Molina (1981).

El contenido energético de un forraje es el que mejor refleja la calidad del alimento (DIETZ, 1972). De acuerdo con Demarquilly y Jarrige (1981) se ha calculado el valor energético de las especies analizadas (Energía metabolizable, MJ/kg MS), a través de dos parámetros principales: contenido en materia orgánica y digestibilidad de la materia orgánica.

Con objeto de obtener resultados más cercanos a la realidad se ha realizado un análisis de correlación entre datos de digestibilidad "in vitro" y de digestibilidad "in vivo". Para ello, en nuestros análisis de digestibilidad, se han utilizado patrones estandar ensayados "in vivo" en el Departamento de Nutrición Animal de la Estación Experimental del Zaidín, que han permitido corregir nuestros datos "in vitro" mediante los correspondientes análisis de regresión (AGUILERA, MOLINA, datos sin publicar). La ecuación de regresión obtenida fue:

$$\text{DMO "in vivo"} = 9.70 + 0.839 * \text{DMO "in vitro"}$$

Las ecuaciones para el cálculo de la Energía metabolizable fueron (NRC, 1981):

$$[1] \text{MOD} = (\text{DMO} * \text{MO}) / 100$$

$$[2] \text{ED} = 19 * \text{MOD} / 1000$$

A partir de este valor, la Energía Metabolizable resultante, tras descontar las pérdidas energéticas correspondientes a orina y gases de fermentación (estimadas en un 18%), responde a la fórmula:

$$[3] \text{EM} = \text{ED} * 0.82$$

RESULTADOS

Con objeto de comparar los resultados obtenidos por tipos biológicos (arbustos, herbáceas vivaces y pastos anuales), para cada parámetro analizado se ha calculado la media.

Aunque los datos de *Opuntia ficus-indica* han sido incluidos en el apartado de arbustos, su biotipo diferente hace recomendable excluirla del cálculo de las medias por tipo biológico.

Las tablas 2a y 2b presentan los datos del análisis físico-químico y de las especies y pastos estudiados.

TABLA 2A

Composición Química (% de materia seca): Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra Neutro Detergente (FND), Fibra Acido Detergente (FAD), Lignina (LAD), Hemicelulosa (HEMICEL), Celulosa (CELUL).

Chemical Composition (% dry matter): Dry Matter (DM), Organic Matter (OM), Crude protein (CP), Neutral Detergent Fibre (NDF), Acid Detergent Fibre (ADF), Acid Detergent Lignin (ADL), Hemicellulose (HEMICEL), Cellulose (CELUL).

ESPECIES	MS	MO	PB	FND	FAD	LAD	HEMICEL	CELUL
ARBUSTOS								
<i>Anthyllis cytisoides</i>	30.7	90.5	10.7	54.8	33.6	11.7	21.2	21.9
<i>Artemisia barrelieri</i>	31.3	92.0	17.1	43.5	36.0	14.8	7.53	21.2
<i>Artemisia campestris</i>	27.3	92.8	15.7	36.2	34.2	17.4	2.03	16.8
<i>Asparagus albus</i>	18.6	93.8	17.3	58.0	38.2	8.64	19.9	29.5
<i>Ballota hirsuta</i>	33.6	93.0	10.9	61.5	36.5	6.74	25.0	29.7
<i>Chronantus biflorus</i>	56.2	97.0	14.9	51.4	38.3	10.3	13.2	28.0
<i>Dianthus malacitanus</i>	34.2	91.3	8.66	60.7	41.9	8.47	18.7	33.5
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	36.3	95.1	13.5	61.1	39.9	16.4	21.2	23.5
<i>Ephedra fragilis</i>	36.3	93.4	14.7	57.8	31.3	15.3	26.6	16.0
<i>Fumana laevipes</i>	42.0	93.7	7.76	57.8	39.8	14.5	18.0	25.3
<i>Fumana thymifolia</i>	50.7	87.8	6.94	50.7	35.4	13.1	15.2	22.3
<i>Genista umbellata</i>	38.4	96.0	12.5	59.7	44.1	13.6	15.5	30.6
<i>Helichrysum stoechas</i>	30.6	93.6	6.34	40.2	31.5	6.71	7.68	24.8
<i>Lavandula multifida</i>	28.6	90.1	9.75	55.8	41.9	13.1	13.9	28.8
<i>Lavandula stoechas</i>	33.7	93.2	7.98	49.8	44.0	18.1	5.78	26.0
<i>Launea lanifera</i>	30.5	94.4	8.19	65.8	50.3	12.1	15.5	38.2
<i>Opuntia ficus-indica</i>	7.85	84.0	10.8	26.4	11.7	3.85	14.7	7.88
<i>Phagnalon saxatile</i>	43.2	92.7	8.00	59.1	44.7	11.9	14.3	32.8
<i>Phlomis lichnytis</i>	29.9	93.9	10.1	57.2	42.0	8.69	15.2	33.3
<i>Retama sphaerocarpa</i>	40.8	96.7	15.9	49.3	33.4	10.1	15.8	23.3
<i>Rhamnus lycioides</i>	45.4	92.4	11.5	47.4	31.1	17.3	16.3	13.8
<i>Rosmarinus officinalis</i>	31.5	93.7	10.3	43.5	39.4	20.8	4.12	18.6
<i>Teucrium capitatum</i>	71.7	93.9	8.36	57.9	41.2	18.7	16.7	22.6
<i>Thymus baeticus</i>	31.7	92.4	8.46	49.5	44.6	19.5	4.88	25.1
<i>Ulex parviflorus</i>	51.1	96.2	11.3	67.2	49.7	18.3	17.5	31.4
MEDIA	37.7	93.3	11.1	53.6	39.3	13.6	14.7	25.3
SD	11.2	2.1	3.3	8.9	5.4	4.2	6.5	6.1

SD = Desviación típica / Standard Deviation

TABLA 2B

Composición Química (% de materia seca): Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra Neutro Detergente (FND), Fibra Acido Detergente (FAD), Lignina (LAD), Hemicelulosa (HEMICEL), Celulosa (CELUL).

Chemical Composition (% dry matter): Dry Matter (DM), Organic Matter (OM), Crude protein (CP), Neutral Detergent Fibre (NDF), Acid Detergent Fibre (ADF), Acid Detergent Lignin (ADL), Hemicellulose (HEMICEL), Cellulose (CELUL).

ESPECIES	MS	MO	PB	FND	FAD	LAD	HEMICEL	CELUL
HERBACEAS VIVACES								
<i>Anthyllis cytisoides</i>	30.7	90.5	10.7	54.8	33.6	11.7	21.2	21.9
<i>Asphodelus albus</i>	15.7	91.6	12.6	34.3	28.6	5.16	5.75	23.4
<i>Avenula bromoides</i>	73.8	94.0	5.57	71.5	41.0	4.68	30.5	36.4
<i>Brachypodium retusum</i>	39.3	90.6	8.82	73.7	37.4	3.65	36.3	33.7
<i>Carlina corymbosa</i>	21.6	88.6	10.9	48.5	39.7	6.44	8.75	33.3
<i>Carthamus arborescens</i>	25.0	91.0	9.40	46.5	33.7	5.64	12.8	28.1
<i>Dactylis glomerata</i>	40.1	92.3	8.05	66.8	37.2	4.27	29.6	32.9
<i>Erucastrum virgatum</i>	17.3	86.2	20.6	35.7	28.5	3.94	7.16	24.6
<i>Eryngium campestre</i>	22.2	87.9	13.3	49.0	37.6	7.85	11.1	30.0
<i>Hyparrhenia hirta</i>	43.0	92.2	4.02	76.3	44.2	5.58	32.2	38.6
<i>Lobularia maritima</i>	27.5	85.3	13.5	46.2	29.0	7.82	17.2	21.2
<i>Piptatherum coeruleum</i>	41.7	94.4	6.66	74.1	43.0	5.79	31.1	37.3
<i>Plantago albicans</i>	31.7	84.6	9.73	48.3	36.0	12.3	12.3	23.7
<i>Sedum sedifforme</i>	14.3	89.6	3.75	30.1	20.5	5.51	9.58	15.0
<i>Stipa parviflora</i>	41.9	93.6	9.60	74.5	36.5	3.74	38.0	32.8
<i>Stipa tenacissima</i>	39.3	98.0	7.60	82.6	44.5	4.74	38.1	39.7
<i>Teucrium pseudo-chamepitys</i>	49.9	89.3	8.68	48.1	36.7	15.4	11.3	21.4
<i>Thapsia villosa</i>	16.5	89.3	14.2	31.1	24.2	4.98	6.98	19.2
MEDIA	33.0	90.5	9.8	55.1	35.2	6.3	19.9	28.9
SD	15.5	3.5	4.2	17.7	6.9	3.1	12.3	7.5
PASTOS ANUALES								
Aulagar	23.1	85.5	9.31	40.7	28.8	4.62	11.9	24.2
Chumberal	28.1	88.2	8.25	48.0	34.3	6.68	13.7	27.6
Cultivo	22.9	84.8	11.2	50.6	33.7	5.85	16.9	27.9
Albaidar denso	25.5	86.3	9.87	47.0	34.4	8.28	12.6	26.1
Espartal claro	20.9	86.6	10.8	51.3	31.9	4.40	19.4	27.5
Tomillar	28.5	75.3	9.07	44.5	32.3	6.56	12.2	25.8
Espartal denso	26.2	87.5	9.95	50.2	35.6	7.91	14.6	27.7
Romeral	20.6	80.9	9.42	41.5	35.5	8.62	5.98	26.9
Albaidar claro	27.1	87.8	6.75	53.3	34.3	5.30	19.0	29.0
MEDIA	24.8	84.8	9.4	47.5	33.4	6.5	14.0	27.0
SD	3.0	4.2	1.3	4.4	2.1	1.6	4.1	1.4

SD = Desviación típica / Standard Deviation

TABLA 3A

Análisis de digestibilidad: Digestibilidad “in vitro” de la Materia Seca (DMS vit)¹ y de la Materia Orgánica (DMOvit)¹, Digestibilidad “in vivo” (DMO vivo)¹, Materia Orgánica Digestible (MOD)², Energía Metabolizable (EM)³.

Digestibility Analysis: “in vitro” Dry Matter Digestibility (IVDMD)¹, “in vitro” Organic Matter Digestibility (IVOMD)¹, “in vivo” Organic Matter Digestibility (IVVOMD)¹, Digestible Organic Matter (DOM)², Metabolizable Energy (ME)³

ESPECIES	DMSvit	DMOvit	DMOvivo	MOD	EM
ARBUSTOS					
<i>Anthyllis cytisoides</i>	32.3	25.9	31.4	285	4.43
<i>Artemisia barrelieri</i>	68.1	66.1	65.2	599	9.33
<i>Artemisia campestris</i>	59.6	57.1	57.6	534	8.32
<i>Asparagus albus</i>	59.4	56.9	57.4	540	8.40
<i>Ballota hirsuta</i>	48.1	42.6	45.4	423	6.59
<i>Chronantus biflorus</i>	64.3	63.1	62.6	608	9.47
<i>Dianthus malacitanus</i>	58.9	5.6	56.4	515	8.02
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	26.5	22.4	28.5	271	4.22
<i>Ephedra fragilis</i>	23.3	18.6	25.3	236	3.68
<i>Fumana laevipes</i>	40.3	38.2	41.8	391	6.09
<i>Fumana thymifolia</i>	34.4	30.0	34.9	306	4.77
<i>Genista umbellata</i>	51.1	47.1	49.2	472	7.39
<i>Helichrysum stoechas</i>	68.4	65.6	64.7	606	9.44
<i>Lavandula multifida</i>	47.8	43.0	45.8	4.13	6.43
<i>Lavandula stoechas</i>	49.5	46.9	49.1	457	7.12
<i>Launea lanifera</i>	30.5	26.4	31.9	301	4.69
<i>Opuntia ficus-indica</i>	90.6	89.7	85.0	713	11.1
<i>Phagnalon saxatile</i>	53.3	52.0	53.3	494	7.70
<i>Phlomis lichnitis</i>	45.5	40.9	44.0	413	6.44
<i>Retama sphaerocarpa</i>	72.1	70.8	69.1	668	10.4
<i>Rhamnus lycioides</i>	42.8	40.3	43.5	402	6.27
<i>Rosmarinus officinalis</i>	30.1	26.3	31.8	298	4.64
<i>Teucrium capitatum</i>	55.8	53.7	54.8	514	8.01
<i>Thymus baeticus</i>	34.1	50.9	52.4	484	7.54
<i>Ulex parviflorus</i>	64.1	63.1	62.6	603	9.64
MEDIA	49.2	46.0	48.3	451	7.0
SD	14.2	15.2	12.8	123	1.9

(1) % de Materia Seca (% MS)/ % Dry Matter (% DM)

(2) g/Kg de Materia Seca/ g/kg Dry Matter

(3) MJ/Kg de Materia Seca/ MJ/Kg Dry Matter

SD = Desviación típica/Standard Deviation

TABLA 3B

Análisis de digestibilidad: Digestibilidad “in vitro” de la Materia Seca (DMS vit)¹ y de la Materia Orgánica (DMOvit)¹, Digestibilidad “in vivo” (DMO vivo)¹, Materia Orgánica Digestible (MOD)², Energía Metabolizable (EM)³.

Digestibility Analysis: “in vitro” Dry Matter Digestibility (IVDMD)¹, “in vitro” Organic Matter Digestibility (IVOMD)¹, “in vivo” Organic Matter Digestibility (IVVOMD)¹, Digestible Organic Matter (DOM)², Metabolizable Energy (ME)³

ESPECIES	DMSvit	DMOvit	DMOvivo	MOD	EM
HERBACEAS VIVACES					
<i>Asphodelus albus</i>	72.5	70.4	68.8	629	9.80
<i>Avenula bromoides</i>	61.8	62.3	62.0	582	9.07
<i>Brachypodium retusum</i>	63.2	63.5	63.0	570	8.89
<i>Carthamus arborescens</i>	50.6	46.2	48.5	441	6.87
<i>Dactylis glomerata</i>	61.4	61.6	61.4	597	9.30
<i>Erucastrum virgatum</i>	69.3	65.2	64.4	555	8.65
<i>Eryngium campestre</i>	52.0	45.0	47.5	417	6.50
<i>Hyparrhenia hirta</i>	55.1	53.2	54.3	501	7.81
<i>Lobularia maritima</i>	58.4	51.4	52.8	451	7.02
<i>Piptatherum coeruleascens</i>	47.7	45.4	47.8	451	7.03
<i>Plantago albicans</i>	54.4	51.5	52.9	448	6.98
<i>Sedum sediforme</i>	43.9	38.5	42.0	377	5.87
<i>Stipa parviflora</i>	62.3	64.8	64.1	599	9.34
<i>Stipa tenacissima</i>	72.4	67.8	66.6	595	9.26
<i>Thapsia villosa</i>	86.1	84.7	80.8	726	11.3
MEDIA	59.7	57.0	57.6	523	8.2
SD	11.5	12.5	10.5	97	1.5
PASTOS ANUALES					
Aulagar	74.5	75.1	73.0	621	9.68
Chumberal	60.9	60.2	60.2	531	8.28
Cultivo	67.8	69.4	68.0	576	8.98
Albaidar denso	53.9	52.0	53.3	460	7.17
Espartal claro	68.6	69.2	67.8	587	9.14
Tomillar	56.5	56.4	57.0	429	6.69
Espartal denso	60.1	59.2	59.4	519	8.09
Romeral	53.4	54.4	55.3	448	6.98
Albaidar claro	60.5	60.7	60.6	532	8.29
MEDIA	61.8	61.8	61.6	523	8.1
SD	7.2	7.7	6.6	66	1.0

(1) % de Materia Seca (% MS)/ % Dry Matter (% DM)

(2) g/Kg de Materia Seca/ g/kg Dry Matter

(3) MJ/Kg de Materia Seca/ MJ/Kg Dry Matter

SD = Desviación típica/Standard Deviation

Las tablas 3a y 3b recogen los datos de digestibilidad, materia orgánica digestible y energía metabolizable de las plantas y pastos analizados.

DISCUSION

Debemos resaltar la escasa bibliografía existente acerca de la valoración de la calidad nutritiva de las forrajeras nativas de las zonas áridas y semiáridas del sudeste ibérico (MORENO *et al.*, 1980, 1985; CORREAL *et al.*, 1986a, 1986b; BOZA *et al.*, 1985, 1988; SILVA *et al.*, 1985; SILVA, 1987; SOMLO, 1989; CIHEAM, 1990). En este sentido nuestros resultados suponen una contribución al conocimiento de estos forrajes nativos.

Por lo general, nuestros datos son similares a los obtenidos por otros autores aunque, en algunos casos, existen pequeñas variaciones que son atribuibles a características cualitativas del forraje, como son partes analizadas, estado fenológico, fisiológico, a la naturaleza del medio o a las técnicas analíticas utilizadas (COOK, HARRIS, 1950, 1968; COOK *et al.*, 1977; VAN SOEST, 1967; GWYNNE, BELL, 1968; HALLS, EPPS, 1969; COOK 1972; DEMARQUILLY, JARRIGE, 1981; RIVEROS, OLIVARES, 1983, RIVEROS, 1985).

En cuanto a los parámetros químicos analizados, destaca: El mayor contenido en proteína bruta de los arbustos (11.1 %, frente a 9.8 % de las herbáceas vivaces y 9.4 % de los pastos anuales). Como es de esperar los arbustos muestran mayor contenido de paredes celulares (FND= 53.6 %) frente a los pastos anuales (47.5 %)). Sin embargo, las herbáceas vivaces presentan mayor contenido de paredes celulares (FND= 55.1 %) y menor grado de lignificación (LAD = 6.3 % frente a 13.6 % de los arbustos).

Respecto a la digestibilidad y contenido energético (energía metabolizable), tanto las herbáceas vivaces como los pastos anuales presentan valores medios muy próximos. Los arbustos, en general, muestran valores inferiores, a excepción de algunas especies como *Retama sphaerocarpa*, *Chronanthus biflorus* y *Helichrysum stoechas*.

Estos resultados están de acuerdo con lo expuesto por Cook (1972), al comparar especies leñosas con herbáceas, señala que los arbustos presentan mayor contenido en lignina y proteína que las hierbas, y estas muestran mayor contenido en celulosa y energía.

En definitiva, nuestros resultados muestran al pasto de anuales como más digestible, siguiéndoles las herbáceas vivaces y por último los arbustos.

Algunas de las especies analizadas, especialmente los arbustos, presentan un valor nutritivo mediocre e incluso deficiente, lo que no siempre corresponde a los hábitos alimenticios del ganado.

La comparación de nuestros datos de valor nutritivo con los de preferencia del gana-

do (GARCIA BARROSO 1991, GARCIA BARROSO *et al.*, en prensa), evidencian que especies con alta digestibilidad como *Artemisia barrelieri*, *Helichrysum stoechas*, *Ulex parviflorus* y *Brachypodium retusum* se encuentran dentro de las catalogadas como de muy baja y baja preferencia. Ello, puede deberse, en el caso de las dos compuestas, a la presencia de aceites esenciales (DIETZ, 1972). De forma opuesta, *Anthyllis cytisoides*, *Launea lanifera*, *Ephedra fragilis*, *Fumana thymifolia*, *Rosmarinus officinalis* son especies buscadas por el ganado y, sin embargo, presentan una baja digestibilidad/contenido energético. Conviene destacar su importancia, al ser consumidas especialmente en épocas con escasa oferta forrajera.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dña. Isabel Gil su ayuda en los análisis de composición química. A los Drs. E. Molina y J.F. Aguilera por sus consejos e indicaciones en los análisis de digestibilidad "in vitro".

BIBLIOGRAFIA

- ANDRIEU, J. et WEISS, P., 1981. Prévion de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts des graminées et des légumineuses. In: *Prévion de la valeur nutritive des aliments des ruminants*. 61-79. INRA (edit.). France.
- AOAC. 1980. *Official Methods of Analysis*. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists (edit.). Washington, D.C.
- ATWOOD, E.L., 1948. A nutritive knowledge shortcut. *Journal of Wildlife Management*. **12**: 1-8.
- BOZA, J., 1993. Uso ganadero de las zonas áridas del sureste ibérico. *Seminario sobre desertificación y la utilización del suelo en la Cuenca Mediterránea*. Aguadulce (Almería, España). 28-30 de Junio.
- BOZA, J.; SILVA, J.H. y AZOCAR, P., 1985. Recursos alimenticios en zonas áridas. *Simposio Internacional sobre explotación caprina en zonas áridas*. Publ. Excmo. Cabildo Fuerteventura. Canarias. España. 191-226.
- BOZA, J.; SILVA, J.H. y FONOLLA, J., 1988. La albaida (*Anthyllis cytisoides*), recurso alimenticio para el ganado cabrío en zonas áridas de Sureste Ibérico. *Homenaje a Pedro Montserrat*. Jaca. 775-780.
- BOZA, J. y ROBLES, A.B., 1989. Alimentación del ganado caprino en zonas semiáridas. *XII Jornadas Científicas de la S.E.O.C.*: 91-132. Ed. Ibercaja. Guadalajara.
- CAPEL, J.J., 1986. *El clima de la provincia de Almería*. Publicación del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Almería. 262 pp.
- CIHEAM, 1990. Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sousproduits d'origine méditerranéenne. *Options Méditerranéennes*. Serie B. Etudes et Recherches. N° 4. Paris. 137 pp.

- CIHEAM, 1991. *Fourrages et sous-produits Méditerranéens. Options Méditerranéennes*. Serie A. Séminaires Méditerranéens. N° 16. Paris. 181 pp.
- COOK, C.W., 1972. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. In: *Wildland shrubs. Their biology and utilization*. M. Mc Kell, J.P. Blasdell & J.R. Goodin (eds.). 303-310. U.S. Department of Agriculture. Utah.
- COOK, C.W. & HARRIS, L.E., 1950. The nutritive value of range forage as effected by vegetation type, site and stage of maturity. *Utah Agr. Exp. Sta. Bull.* **344**: 45 pp.
- COOK, C.W. & HARRIS, L.E., 1968. Nutritive value of seasonal ranges. *Utah Agr. Exp. Sta. Bull.* **472**.
- COOK, C.W.; CHILD, R.D. & LARSON, L., 1977. Digestible protein in range forages as an Index to nutrient content and animal response. A system approach to range livestock production. *Sciences Series*. **29**: 65 pp. Colorado State University. Science Department.
- CORREAL, E., 1982. La introducción de especies pratenses y forrajeras en zonas áridas. En: *Seminario de zonas áridas*. IEA. Excm. Diputación de Almería. 173-197 pp.
- CORREAL, E.; SANCHEZ, P.; ROBLEDO, A.; RIOS, S. y PEREZ, F., 1986a. Arbustos de interés ganadero presentes en el N.O. de Murcia. *Pastos*. **16 (1-2)**: 163-176.
- CORREAL, E.; SILVA, J.H.; BOZA, J. y PASSERA, C., 1986b. Valor nutritivo de cuatro arbustos forrajeros del género *Atriplex*. *Pastos*. **16 (1-2)**: 177-189.
- CORREAL, E.; ROBLEDO, A. y RIOS, S., 1992. Recursos forrajeros herbáceos y leñosos de zonas áridas y semiáridas. *43 Reunión anual de la FEZ*. 1-23. Madrid.
- DEMARQUILLY, C. et JARRIGE, R., 1981. Panorama des méthodes de prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages. In: *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants*. 41-59. INRA (edit.) France.
- DIETZ, D.R., 1972. Nutritive value of shrubs. In: *Wildland shrubs. Their biology and utilization*. M. Mc Kell, J.P. Blasdell & J.R. Goodin (eds.). 289-302. U.S. Department of Agriculture. Utah.
- EVERIST, S.L., 1972. Continental aspects of shrub distribution, utilization, and potentials. Australia. In: *Wildland shrubs. Their biology and utilization*. M. Mc Kell, J.P. Blasdell & J.R. Goodin (eds.). 16-25. U.S. Department of Agriculture. Utah.
- GARCIA BARROSO, F., 1991. *Estudio sobre el comportamiento alimentario y social de la cabra domestica en el sureste árido español*. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- GARCIA BARROSO, F.; L. ALADOS, C. y BOZA, J., (en prensa). Domestic goat selectivity in the Mediterranean arid shrubland. *Journal of Arid Environments*.
- GOERING, H.K. & VAN SOEST, P.J. 1970. *Forage fiber analyses. Apparatus, reagents, procedures and some applications*. Agriculture Handbook. 1-20. U.S. Dep. of Agr. Washington, D.C. 379 pp.
- GWYNNE, M.D. & BELL, R.H.V., 1968. Selection of vegetation components by grazing ungulates in the Serengeti National Park. *Nature*. **220**: 390-393.
- HALLS, L.K. & EPPS, E.A., 1969. Browse quality influenced by tree overstory in the south. *Journal of Range Managment*. **33**: 1028-1031.
- HEADY, H.F., 1983. Citado por MAHGOUN (1985) En: *Estado actual del conocimiento sobre Prosopis tamarugo*. FAO. Chile. 483 pp.
- LE HOUÉROU, H.N., 1989. An assessment of the Economic Feasibility of fodder shrubs plantations (with particular reference to Africa). In: *The biology and utilization of shrubs*. M. McKell (edit.) 603-631. Academic Press. New York.

- MOLINA, E., 1981. *Estudio de la adecuación y valor nutritivo del "bagazo" de caña de azúcar para su empleo en nutrición animal*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- MORENO, R.; OCIO, E.; SANCHEZ, E. y MORENO, M., 1980. Pastos espontáneos del sudeste español:II. Composición química-bromatológica, digestibilidad "in vitro" y valores nutritivos del romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo blanco (*Thymus vulgaris*), quiebraollas (*Cistus clusii*), boja negra (*Artemisia campestris*), zamarilla (*Fumana thymifolia*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), albardín (*Lygeum spartum*) y el enebro (*Juniperus oxycedrus*). *XIX Reunión Científica de la SEEP*. León. 17 pp.
- MORENO, R.; OCIO, E. y MUÑOZ, A., 1985. Pastos espontáneos del Sureste:I. Composición químico-bromatológica y digestibilidad de las fracciones útiles de la Albaida (*Anthyllis cytisoides*) y la triguera (*Oryzopsis miliacea*). *ITEA*. **60 (3-9)**: 3-9.
- NRC. 1981. *Nutrient requirements of goats: angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries*. National Academy Press. Washington, D.C. 91 pp.
- RIVEROS, G.A., 1985. *Predicción de la digestibilidad "in vivo" de la materia orgánica de forrajes mediante técnicas enzimáticas*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- RIVEROS, V. & OLIVARES, E.A., 1983. Productivity and botanical composition reponse of a stabilized pasture to different utilization patterns. *Proceedings of the XIV Int. Grassland Congress*. Kentucky. USA. Smith A. & Hays V. (edits.). Westview Press Colorado. USA. 442-445.
- ROBLEDO, A., RIOS, S. y CORREAL, E., 1990-91. Estimación de biomasa en matorrales de albaida (*Anthyllis cytisoides*) del Sureste de España. *Pastos*. **20-21**: 107-129.
- ROBLES, A.B., 1991. *Evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de un agrosistema semiárido en el Sudeste Ibérico*. 9 microfichas. Serv. Publ. Univ. Granada. 9 microfichas.
- ROBLES, A.B. y MORALES, C., 1992. Flora forrajera autóctona del Sureste Español I: Catalogación en un área piloto de Almería. *Pastos*. **22(1)**: 37-51.
- SILVA, J.H., 1987. *Evaluación de los recursos alimenticios en la zona árida del ámbito del proyecto LUCDEME en ganado caprino*. Tesis doctoral. ETSI Agrónomos. Univ. Córdoba.
- SILVA, J.H.; CORREAL, E.; PASSERA, C. y BOZA, J., 1985. Arbustos forrajeros: Composición Química y Valor Nutritivo de algunas especies bajo estudio, en el sureste español. *Simposio Internacional de explotación caprina en zonas áridas*. Fuerteventura. Canarias. España. 377-385.
- SOMLO, R., 1989. *Aportes metodológicos para el estudio de hábitos dietarios de caprinos en zonas áridas*. Master of Science. CIHEAM. Zaragoza. España.
- TILLEY, J.M.A. y TERRY, R.A., 1963. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forages crops. *J. Br. Grass. Soc.* **18**: 104-111.
- TISSERAND, J.L., 1991. Présentation des tables de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sousproduits d'origine méditerranéenne. *Options Méditerranéennes*. **A16**: 23-26.
- VAN SOEST, P.J., 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. *J. Anim. Sci.* **26**: 119-128.
- VAN SOEST, P.J. & WINE R.H., 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV Determination of plant cell-wall constituents. *J. Ass. Off. Anal. Chem.* **50**: 50.

SUMMARY

NATIVE FORAGE FLORA OF SOUTHEASTERN SPAIN: II NUTRITIVE VALUE

The nutritive value of shrubs, perennial herbs and annual grasslands was studied, in a representative area of Southeastern Spain (Sierra de los Filabres, Almería). These species are the main sources of nutrients for grazing animals. Chemical composition shows a higher crude protein in shrubs (11.1%) than in perennial herbs (9.8 %) and annual grasslands (9.4 %), higher value of lignin in shrubs (ADL = 13.6 %) than in perennial herbs (ADL = 6.3 %) and annual grasslands (ADL = 6.5 %). However, perennial herbs show a higher value of NDF (55.1 %) than shrubs (53,6 %) and annual grasslands (47.5 %). The order of digestibility values was annual grasslands, perennial herbs and shrubs.

Key words: Native forage species, Southeast Spain, Chemical Composition, "in vitro" Digestibility.