

APROVECHAMIENTO DE RECURSOS ALIMENTICIOS NATURALES: II. VALORACIÓN NUTRITIVA DE ALGUNAS ESPECIES VEGETALES DEL CLÍMAX MEDITERRÁNEO EN BIOTOPOS DE SIERRA MORENA

(UTILIZATION OF NATURAL FEEDS RESOURCES: II. NUTRITIVE VALUE OF SOME SPECIES OF MEDITERRANEAN FLORA IN SIERRA MORENA, SPAIN).

por

Rodríguez Berrocal, J., M^a del Carmen Castro- Escobar y J. Tirado- Serrano

Departamento de producción animal. Facultad de veterinaria. Córdoba (España).

Palabras clave. Alimentación animal. Recursos. Dieta. Ruminantes.

Keywords: Animal nutrition. Resources. Diet. Ruminants.

Summary

The authors study the chemical composition (crude nutritive principles) of some species of the Mediterranean climax. The studied species are grasses, shrubs, trees and fruits of the Mediterranean flora, that integrate the diets of wildlife and domestic ruminants.

The highest value for protein concentration were recorded for Medicago maculata (19.17%) and Capsella bursa-pastoris (19.14%), and lowest for Briza maxima (5.56%) and Viburnum tinus (4.88%).

Digestibility of cell-wall is variable and depend on lignification, silicification, and other factors. Cell-wall digestibility levels were highest in herbaceous species (88.50% A. sterilis, 87.30% I. cherleri and 87.20% C. bursa-pastoris and were lowest in shrubby and tree species: 40.80% P. alba and 40.70% V. tinus fruit).

The nutritive content for herbaceous species, generally, satisfy in female deer the nutritional requirements in this year season and during the last period of gestation and the beginning of lactation period.

Recibido para publicación el 12-12-1986.

Resumen

Se estudia la concentración de principios nutritivos brutos en tallos y hojas de diversas especies vegetales (herbáceas, arbustivas, arbóreas), así como en algunos frutos de éstas, pertenecientes a la vegetación del clímax mediterráneo. Algunas de las especies vegetales estudiadas representan una parte importante de la dieta de ciertos rumiantes silvestres y también de los domésticos explotados de forma extensiva en Sierra Morena.

Los niveles más altos de proteína fueron encontrados en las especies herbáceas (19.17% y 19.14%), para Medicago maculata y Capsella bursa-pastoris, respectivamente; y los más bajos, en la gramínea Briza maxima (5.56%) y en la arbustiva Viburnum tinus (4.88%).

La digestibilidad de la pared celular es variable y depende de la lignificación, nivel de sílice y otros factores. Los niveles más altos de digestibilidad de la pared celular se han encontrado en las especies herbáceas (88.50% en A. sterilis; 87.30%, en I. cherleri; y 87.20%, en C. bursa pastoris); y los más bajos, en las especies arbustivas y arbóreas (40.80%, P. alba; y 40.70%, para el fruto de V. tinus).

El contenido nutritivo de las especies herbáceas, generalmente, satisface las necesidades nutritivas de la cierva a finales de la gestación y comienzo de la lactación, durante esta época del año.

Introducción y revisión bibliográfica

La importancia de las leguminosas anuales como componentes del pastizal, desde el punto de vista alimenticio, es bien conocida en la producción anual de hierba. En la zona objeto de nuestro estudio, oscila entre 2.250 y 9.500 Kg/Ha, con valores medios, para el conjunto de la zona, de unos 5.500 kg de hierba/Ha (Peinado et al., inédito), y con una distribución que representa el 20%, en el otoño, y el 79%, en primavera, en tanto que sólo el 1% puede generarse durante el invierno, aunque estas cifras, naturalmente, están sujetas a la influencia del clima, diferente cada año.

Tan pronto como el terreno se deja de roturar o se baja la intensidad del pastoreo, el matorral dominante ocupa una etapa serial que avanza, con el tiempo, hacia el clímax. Este tipo de matorral está constituido por especies de los géneros Cistus, Arbutus, Miytus, Phillyrea, Teucrium, Viburnum y Pistacea, entre los más destacados. Los ramones de estas especies y

sus frutos (como en el caso del género Cistus), o ambos, son consumidos por el ciervo (Rodríguez, 1977 y 1978a), y presentan, así mismo, preferencias alimenticias distintas en el ganado caprino (Rodríguez et al., 1972), que también los ingieren.

Las especies herbáceas entran a formar parte de la alimentación de los rumiantes silvestres (Rodríguez, 1978a y 1985) y domésticos, a lo largo de todo el año, aunque la dieta está supeditada a las disponibilidades de las zonas, condicionadas, a su vez, por factores edafológicos y climáticos, entre otros.

En el presente trabajo se determinan los niveles de los principios nutritivos brutos de algunas especies vegetales xerothermomediterráneas, pertenecientes a las comunidades de la clase Quercetea-ilicis, de Sierra Morena, y que consideramos de interés por ser integrantes de las dietas de rumiantes silvestres y domésticos explotados en esta zona, y en concreto en esta época del año, ya que la paridera de las hembras del género Cervus tiene lugar de mayo a junio, siendo las necesidades alimenticias, para el último tercio de la gestación de las ciervas, criadas en libertad, de un 30% sobre las de mantenimiento (Moe y Tyrrel, 1972), que para Arman (1974; en prep.) están en 1.450-1.850 g de materia seca, para hembras no gestantes con pesos comprendidos entre 70-120 kg. La ingestión aumenta, en animales preñados, antes del parto, y de nuevo se incrementa durante la primera etapa de la lactación, alcanzando niveles de 2'4-2'6 veces el de las hembras del mismo peso no preñadas. Pero además de la cantidad ingerida, las necesidades de energía, proteína y otros nutrientes igualmente se incrementan (Simpson, 1976).

El estado general de los animales está determinado en buena medida por la calidad de la dieta y el nivel de ingestión. La primera va a depender de la composición botánica y químico-bromatológica de la misma (Hobbs et al., 1981), al tiempo que cambia según el tipo de hábitat y la disponibilidad estacional de alimento (Goffin, 1985; Rodríguez, 1978a y 1985).

Material y método

Las especies vegetales estudiadas pertenecen a los géneros Trifolium, Medicago, Ononis, Astragalus, Biserrula, entre las leguminosas; Briza, Avena, Cynodon, entre las gramíneas; Capsella, Papaver, Juncus y Scirpus, de otras familias, y todas ellas herbáceas. Entre las arbustivas y arbó-

reas se analizan especies de los géneros Viburnum, Fraxinus, Populus, Quercus y Olea. Igualmente, se han valorado frutos del género Viburnum y Cistus.

Las especies herbáceas, excepto juncáceas (Juncus y Scirpus sp.) y grama (Cynodon) fueron recolectadas el 20 de mayo y el 17 de junio de 1985; y las restantes herbáceas citadas, así como las arbóreas, arbustivas y frutos de éstas, en la segunda quincena de julio del mismo año.

Las especies vegetales estudiadas proceden del término de Villaviciosa de Córdoba, y sus muestras están constituidas por las siguientes fracciones: a) herbáceas: hojas, tallos e inflorescencias; b) arbustivas y arbóreas: hojas y tallos no superiores a 5 mm de diámetro; y los frutos, exclusivamente por éstos, sin la porción peduncular.

La proteína bruta fue calculada multiplicando el nitrógeno total por 6.25; y la proteína digestible, conforme a la ecuación de Swift (1972). La fibra y lignina ácido-detergente, según el procedimiento de Goering y Van Soest (1970), al igual que la digestibilidad estimada de la pared celular. La proteína realmente digestible en intestino delgado, de origen alimenticio (PDIA), fue valorada ateniéndonos a la ecuación propuesta por el I.N.R.A. (1981).

Resultados y discusión

Un estudio concreto sobre la relación existente entre la producción animal y los fundamentos alimenticios que la sustentan, bien sean éstos de naturaleza exclusivamente herbácea o complementada con un substrato arbustivo y/o arbóreo, no puede abordarse de forma correcta sin un conocimiento profundo de las posibilidades nutritivas de las distintas especies que, en conjunto, componen ese mosaico alimenticio.

Las tablas I, II, III y IV recogen, respectivamente, los valores medios de los principios nutritivos brutos de algunas especies de leguminosas, de gramíneas y de otras familias herbáceas, así como de ramones de algunos arbustos y árboles, y de frutos forestales de ciertos arbustos.

Está generalmente aceptado que el ciervo necesita para su mantenimiento un 6-7% de proteína bruta, pero al menos un 13-20% para el óptimo crecimiento (% sobre materia seca) (Ullrey et al., 1967). Partiendo de estos datos, se comprueba que todas las leguminosas estudiadas superan los niveles proteicos para mantenimiento, ya que el nivel mínimo encontrado de este nutriente lo ostenta el Trifolium hirtum, con un 9'96%, estando las

cifras de las restantes especies de leguminosas entre más del 11% y el 19'17% (tabla I), lo que supone que las ciervas, al consumir este tipo de alimento, tienen cubiertas sus necesidades proteicas para la última fase de la gestación y comienzo de la lactación.

Este razonamiento lo podemos hacer extensible al resto de las especies herbáceas analizadas. Así, las gramíneas (tabla II) contienen cantidades de proteína que oscilan entre un 5'56% (Briza maxima) y un 10'59% (Cynodon dactylon), lo que supone que se cubren los requerimientos proteicos de mantenimiento, en términos generales. Igualmente quedan satisfechas estas necesidades por las otras especies herbáceas estudiadas (tabla II), y algunas de ellas, como la Capsella bursa-pastoris, posee unos niveles de proteína bruta francamente satisfactorios (19'14%) para hacer frente a las funciones productivas de las ciervas.

Se observa que los ramones de algunos arbustos y árboles estudiados (tabla III) cubren suficientemente las necesidades proteicas mínimas de estas hembras silvestres, a excepción del Viburnum tinus (4'88%); algo similar a este arbusto lo encontramos en los frutos forestales analizados (tabla IV), los cuales escasamente cubren los requerimientos mínimos de este nutriente plástico, cuyos valores oscilan entre un 5'30% y un 6'15% de proteína bruta.

La digestibilidad de la pared celular es variable y depende de la lignificación, cantidad de sílice, y otros factores. La lignificación es el más importante y se expresa mejor como un porcentaje de la fibra ácido detergente (L/FAD) (Goering y Van Soest, 1970).

En este sentido señalamos que los valores de los coeficientes estimados de la digestibilidad de la pared celular (Dcw), encontrados en las especies vegetales estudiadas, teniendo en cuenta los valores de FAD y LAD, son más altos en las especies herbáceas (tablas I y II) y no bajan del 53%; cifra mínima observada en el Scirpus holoschoenus, que llega a un máximo del 88'50% en la Avena sterilis. Por el contrario, en las especies arbustivas, en las arbóreas y en los frutos forestales (tablas III y IV) los valores de la Dcw alcanzan sus cifras más altas en el fruto del Cistus crispus, con un 58'70%; y las más bajas, con el 40'80% y el 40'70%, en el ramón de Populus alba y en el fruto de Viburnum tinus, respectivamente.

Las variables analizadas condicionan la ingestión voluntaria de alimentos (IVA), la cual, en invierno, es más baja que en primavera y verano, cuando existen más necesidades para el crecimiento, lactación y adquisición de reservas para el celo. Estos cambios en la IVA se han observado tanto en ciervos alimentados en cautividad como en libertad, aunque el a-

limento adecuado esté a su disposición (Blaxter et al., 1974; Pollok, 1974).

Como conclusión señalamos que la vegetación herbácea, en general y en esta época en la que se realiza el estudio, por los motivos anteriormente mencionados, cubre los requerimientos nutritivos de la cierva; y en particular, los proteicos, para la última fase de la gestación y primer mes de lactancia, que es el más crítico. Sugerimos que la calidad del pasto puede limitar la producción de leche, y puede afectar al estado físico y a la fertilidad de la cierva, al igual que puede influir en la buena conformación de la cuerna de los machos (Rodríguez, en prep.; Simpson, 1976).

Bibliografía

- Arman, P. 1974. Parturition and lactation in red deer. *Deer*, 3: 222-223.
- Arman, P. (in prep.). The grown and milk intakes of suckled red deer calves (Cervus elaphus L). Citado por Mitchel et al., 1977.
- Blaxter, K.L., R.N.B. Kay, G.A. Sharman, J.M. Cunningham, and W.J. Hamilton. 1974. Farming the red deer, H.M.S.O. Edinburgh.
- Goering, K., and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses. Agric. Handbook nº 379, USDA, USA.
- Goffin, R. 1985. Definition of food supply of Cervus elaphus and Capreolus capreolus and evaluation of the pressure exercised by these two on three types of forests in Belgium. *Trans. Cong. Int. Union Game Biol.* 17: 385-391.
- Hobbs, N.T., D.L. Baker, J.E. Ellis, and D.M. Swift. 1981. Botanical composition and nutritional quality of elk winter diets in the upper montane zone, *J. Wildl. Manag.* 45: 156-171.
- INRA. 1981. Alimentación de los rumiantes. Ed. Mundi-Prensda. Madrid.
- Mitchell, B., B.W. Staines, and D. Welch. 1977. Ecology of red deer. *Inst. Terrest. Ecol.* 74 pp. Graf. Art. (Cambridge) Ltd.
- Moe, P.W., and H.F. Tyrrell. 1972. Metabolizable energy requirement of pregnant dairy cows. *J. Dairy Sci.* 55: 480-483.
- Peinado Lucena, E., A.G. Gómez Castro, J. Rodríguez Berrocal y M. Zamora Lozano (inédito). Valoración utilitaria de la flora y fauna de Sierra Morena. Una opción para la recuperación económica de las á-

reas marginales de la zona.

- Pollock, A.M. 1974. Seasonal changes in appetite and sexual condition in red deer stags maintained on a six-month photoperiod, *J. Physiol. Lond.* 244: 95-96.
- Rodríguez B. J., M. Zamora L., E. Peinado L, A.G. Gomez C. y M. Medina B. 1972. La flora arbustiva mediterránea y su valoración. I. Una experiencia sobre las preferencias alimenticias de los cápridos. *Arch. Zootec.* 21: 319-333.
- Rodríguez B., J. 1977. Nota sobre algunos alimentos arbustivos del clímax mediterráneo seleccionados por el ciervo: determinación por examen del contenido ruminal en el Cervus elaphus L. *Trab. Cient. Univ. Córdoba*, nº 8, 15 pp.
- Rodríguez B., J. 1978a. Introducción al estudio y valoración de recursos forestales de Sierra Morena. I. Estudio de la dieta del ciervo. *Arch. Zootec.* 27: 73-82.
- Rodríguez B., J. y A. M. Molera. 1985. Aprovechamiento de los recursos alimenticios naturales. I. Contribución al estudio de la dieta del gamo (Dama dama) y del muflón (Ovis ammon musimon) en el área ecológica de la Sierra de Cazorla. *Arch. Zootec.* 34: 3-25.
- Rodríguez B., J. (en preparación). Aprovechamiento de los recursos alimenticios naturales: nutrición y alimentación de rumiantes silvestres. (Monografía).
- Simpson, A.M. 1976. A study of the energy metabolism and seasonal cycles of captive red deer. Ph. D. Thesis, Univ. Aberdeen.
- Swift, D.M., and N.R. French . 1972. Basic field data collection procedures for the grassland biome. IBP, Tech. Report, nº145, Fit. Collins, Co. 86 pp.
- Ullrey, D.E, W.G. Yonatt, M.E. Johnson, L.D. Fay, and B. Bradley. 1967. Protein requirement of white-tailed deer fawns. *J. Wildl. Manag.* 31: 679-685.

Tabla I. Valores medios de los principios nutritivos brutos y digestibles de algunas especies herbáceas (leguminosas), de interés para rumiantes. (T=*Trifolium*; M=*Medicago*; Zo=0=Ononis; A=*Astragalus* y B=*Biserrula*).

LEGUMINOSAS	M.S.	M.O.	P.b.	P.D.	G.b.	C.	FAD	LAD	LAD/FAD	D _{GW}	PDIA	
Especies	(%)	p. 100 de M.S.										B/KgMS
T. glomeratum	26.91	91.20	14.53	10.01	2.94	8.88	31.01	6.57	0.21	83.0	56.19	
T. tomentosum	27.85	90.03	16.18	11.55	3.29	9.97	33.23	7.06	0.21	81.0	62.57	
T. striatum	30.86	92.76	14.74	10.21	2.51	7.24	31.30	6.14	0.19	84.6	57.00	
T. angustifolium	37.59	93.05	11.30	7.01	2.29	6.95	39.49	8.11	0.20	75.6	43.70	
T. arvense	35.93	94.89	11.85	7.52	2.60	5.11	34.75	10.49	0.30	66.5	45.82	
T. stellatum	32.98	93.61	12.98	8.57	2.63	6.39	36.95	7.57	0.20	78.5	50.20	
T. cherleri	32.79	93.59	12.47	8.10	2.39	6.41	34.86	5.18	0.14	87.3	48.22	
T. campestre	31.41	91.83	12.23	7.88	3.66	8.17	34.92	10.54	0.30	66.5	47.29	
T. subterraneum	20.84	90.22	13.64	9.19	4.70	9.78	31.14	8.33	0.26	74.8	52.75	
T. resupinatum	20.21	88.94	16.93	12.24	2.98	11.06	32.81	7.52	0.22	78.5	65.47	
T. hirtum	43.90	93.25	9.96	5.77	1.74	6.75	35.72	6.74	0.18	82.2	38.52	
M. hispida	23.21	92.03	18.07	13.30	3.10	7.97	26.72	8.72	0.32	73.2	69.88	
M. maculata	22.58	88.80	19.17	14.32	3.51	11.20	24.50	6.29	0.25	83.8	74.13	
O. spinosa	35.29	89.09	14.63	10.11	6.99	10.91	35.42	9.28	0.26	70.8	56.58	
A. hamosus	19.74	89.85	17.97	13.21	2.80	10.15	27.21	7.92	0.29	76.0	69.49	
B. pelecynus	32.58	92.48	15.12	10.56	2.12	7.52	28.31	6.68	0.23	82.2	58.47	

M.S. = materia seca; M.O. = materia orgánica; P.b. = proteína bruta; P.D. = proteína digestible; G.b. = grasa bruta; C = cenizas; FAD = fibra ácido-detergente; LAD = lignina ácido-detergente; Dcw = digestibilidad estimada de la pared celular; PDIA = proteína de origen alimenticio, realmente digestible en intestino delgado.

Tabla II. Valores medios de los principios nutritivos brutos y digeribles de algunas especies herbáceas (gramíneas y otras familias), de interés para rumiantes. (B=Briza; A=Avena; Cy=Cynodon; Ca=Capsella; P=Papaver; J=Juncus y S=Scirpus).

GRAMINEAS	M.S.	M.O.	P.b.	P.D.	G.b.	C.	FAD	LAD	LAD/FAD	D _{cm}	PDIA
Especies	(%)										g/KgMS
p. 100 de M.S.											
B. maxima	38.13	95.04	5.56	1.68	2.48	4.96	39.63	5.62	0.14	86.0	18.97
A. sterilis	32.21	92.99	7.93	3.88	2.62	7.01	36.98	4.67	0.12	88.5	27.06
C. dactylon	36.96	87.16	10.59	6.35	2.09	12.84	33.29	8.79	0.26	72.8	36.13
OTRAS FAMILIAS											
C. bursa-pastoris	20.81	81.67	19.14	14.30	3.25	18.33	30.35	5.16	0.17	87.2	-
P. rhoeas	16.95	89.87	11.85	7.52	3.63	10.13	32.51	7.26	0.22	80.0	-
J. tenuis	51.82	95.90	8.05	3.99	1.27	4.10	35.76	12.84	0.35	59.6	-
J. florido	47.60	89.82	6.22	2.29	2.41	10.18	32.76	13.15	0.40	58.8	-
S. holoschoenus	58.76	94.20	7.78	3.74	3.60	5.80	34.77	15.68	0.45	53.2	-

Tabla III. Valores medios de los principios nutritivos brutos y digeribles de ramones (hojas + tallos) de algunos arbustos y árboles, de interés para rumiantes. (V=Viburnum; F=Fraxinus; P=Populus; Q=Quercus y O=Olea).

ARBUSTOS Y ARBOLES	M.S.	M.O.	P.b.	P.D.	G.b.	C.	FAD	LAD	LAD/FAD	D _{ew}
Especies	(%)		p. 100 de M.S.							
V. tinus	52.01	95.34	4.88	1.05	10.60	4.66	31.65	21.10	0.66	42.7
F. angustifolia	37.79	92.22	11.65	7.34	5.02	7.78	30.84	15.46	0.50	53.7
P. alba	33.26	92.31	10.66	6.42	6.21	7.69	38.23	21.72	0.56	40.8
Q. faginea	60.76	95.37	9.01	4.89	2.16	4.63	30.27	17.08	0.56	49.8
O. europaea var. oleaster	48.42	95.55	7.18	3.19	6.17	4.45	25.85	15.29	0.59	54.1

Nota: tallos no superiores a 5 mm de ϕ .

Tabla IV. Valores medios de los principios nutritivos brutos y digeribles de algunos frutos arbustivos, de interés para rumiantes. (V=Viburnum y C=Cistus).

FRUTOS de ARBUSTOS	M.S.	M.O.	P.b.	P.D.	G.b.	C.	FAD	LAD	LAD/FAD	D _{ew}
Frutos de las especies	(%)		p. 100 de M.S.							
V. tinus	44.35	97.02	5.38	1.51	5.90	2.98	33.16	21.77	0.65	40.7
C. albidus	92.96	95.99	6.15	2.23	2.11	4.01	40.03	17.69	0.44	48.6
C. ladanifer	93.36	97.01	6.08	2.16	2.04	2.99	33.31	14.71	0.44	55.5
C. salvifolius	86.53	94.57	5.42	1.55	8.90	5.43	25.73	13.94	0.54	57.1
C. crispus	94.20	96.23	5.30	1.44	2.15	3.77	33.69	13.13	0.38	58.7