

COMPARACION DE LA DIETA ESTIVAL ENTRE SARRIOS JOVENES Y ADULTOS

Ricardo GARCIA-GONZALES

Instituto pirenaico de Ecología. Ap. 64 JACA. ESPAGNE

Introducción

Los factores mediante los cuales un herbívoro selecciona su dieta son complejos y variados. En general, tales factores suelen agruparse en los que dependen intrínsecamente del animal y los relacionados con la disponibilidad de la hierba. Además existen factores abióticos que influyen sobre ambos: animal y pasto (ELLIS et al. 1976). Los factores dependientes del animal (preferencia, estado fisiológico, peso, etc) experimentan un proceso de maduración durante el crecimiento (KOS SAÇ, 1981). Tales procesos son todavía poco conocidos en los grandes herbívoros, pero indudablemente están relacionados con los cambios anatómicos generales, el perfeccionamiento del sistema nervioso y los órganos sensoriales, y los cambios de la tasa metabólica (GARCIA-GONZALEZ, 1980).

Por otra parte, se ha señalado que la competencia por los recursos disponibles, puede ser una variable muy importante en la selección y diversificación de la dieta (HARPER 1977, p.427). La competencia actúa a dos niveles: inter- e intraespecífico. En las condiciones de este estudio, la competencia trófica del sarrío con otras especies es muy reducida en verano, ya que, debido a la segregación altitudinal, sus áreas de pastoreo son compartidas con el ganado ovino, a lo sumo 15 días durante todo el período estival (GARCIA-GONZALEZ, 1985). Así pues, es más probable que la acción de la competencia como amplificadora del nicho trófico de la especie, se produzca a nivel intraespecífico (POLIS, 1984). En este sentido, SHANK (1982) ha estudiado las diferencias existentes en la dieta del muflón americano según el sexo y la edad, como posible adaptación a la reducción de la competencia intraespecífica. En animales con marcada desigualdad en sus fases de crecimiento, se ha sugerido incluso que las clases de edad pueden funcionar como especies ecológicas distintas en la explotación de los recursos alimentarios (POLIS, 1984).

En este estudio propongo los siguientes objetivos: (1) averiguar si existen diferencias con la edad en la alimentación del rebeco, en un período del año en que la oferta vegetal es máxima, y por tanto

con favorables condiciones para que se produzca una mayor amplitud en el nicho trófico de la especie a través del componente "estructura de edad"; (2) si tales diferencias existen, discutir si obedecen a una inmadurez de los mecanismos de selección de la dieta en los jóvenes, o bien, si responden a una tendencia al aumento de la diversificación para reducir la competencia intraespecífica.

Material y métodos

El área de estudio se encuentra en los Picos de Aspe (Pirineo Occidental). El sustrato es generalmente básico y la vegetación corresponde al piso alpino. En ella se asienta una población de 200 sarríos entre cabritos, jóvenes y hembras, en una superficie de 600 Ha. Su actividad se desarrolla por encima de 2000m en el período estudiado. El índice de fertilidad en julio 1984 fue del 65 % y la sex-ratio está fuertemente desviada en favor de las hembras (1 ♂: 5-8♀). En 1983 una epidemia de Keratoconjuntivitis causó una mortalidad del 10 % al 15 %, la cual había remitido completamente en 1984.

La dieta se ha estimado mediante el análisis micrográfico de los excrementos, cuyo principio consiste en el reconocimiento microscópico de las epidermis vegetales indigestibles a partir de una colección de referencia. Las ventajas e inconvenientes de la técnica, así como las distintas fases de su puesta a punto (muestreo de la vegetación, colección de referencia, análisis microscópico, etc), son descritos y discutidos ampliamente en GARCIA-GONZALEZ (1985). Entre las ventajas cabe citar la facilidad de muestreo y ciertas posibilidades de cuantificación. Entre los inconvenientes, la posibilidad de subvalorar las especies vegetales más digestibles (digestión diferencial).

El muestreo de excrementos realizado para este estudio se ha basado en lo siguiente: las recolecciones se hicieron durante los meses de junio, julio y agosto de varios años, época de máxima productividad y diversidad en los pastos supraforestales; para asegurar la frescura e identificación específica, se localizaron uno o varios grupos de animales y se recolectaron los excrementos en el mismo lugar donde habían estado, después de un cierto tiempo; se procuró además que el tamaño de la muestra fuera lo más grande posible. Como no existe una relación exacta entre tamaño del excremento y edad, las muestras sólo se han clasificado en dos grupos de tamaños claramente distintos. Los de tamaño más pequeño corresponden a las crías del año en su mayoría, y tal vez algunos, de tamaño ligeramente mayor, pueden corresponder a los primales (jóvenes de 1 año). Estas muestras constituyen la categoría de los "jóvenes". El resto, de tamaño sensiblemente mayor, se han catalogado como "adultos", considerando como tales los animales mayores de 2 años y que prácticamente en su totalidad son hembras. El tamaño de la muestra en cada fecha de recolección se indica en la Tabla 1. El número de excrementos jóvenes ha sido bastante más pequeño, debido en parte, a su menor proporción en las manadas y grupos, pero sobre todo por las dificultades de localización sobre el terreno. Para cada categoría de edad y fecha de recolección se mezclaron dos "crottes" por cada individuo. Dicha mezcla se preparó para su observación microscópica, procediéndose luego a un barrido sistemático, haciendo recuento de todos los fragmentos epidérmicos reconocibles. Por lo general el número de fragmentos identificados fue proporcional al tamaño de la muestra. La nomenclatura seguida para las espe-

Tabla 1.- Porcentajes de epidermis identificadas por análisis fecal según fecha de muestreo y categoría de edad.

Fecha de muestreo	5.8.78		8.7.79		11.6.81		15.7.81		26.8.81		7.7.82		t
	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	
Clase de edad	4	3	7	2	20	4	7	1	12	4	4	2	
N° de animales muestreados	412	348	894	356	1540	440	741	341	774	288	588	347	16
N° de fragm. identificados	62	64	61	62	75	85	62	65	46	82	52	67	$\bar{x} \pm s$
Total graminoideas	33	23	25	15	41	31	32	35	13	29	29	20	59.66 \pm 9.93
<i>Festuca rubra</i>	7	12	9	24	3	17	9	8	9	16	11	26	28.83 \pm 9.39
<i>Helictotrichon sedenense</i>	3	1	5	3	4	4	5	1	18	11	3	3	8.83 \pm 1.33
<i>Poa alpina</i>	3	3	1	1	2	3	2	1	1	3	1	1	6.33 \pm 5.79
<i>Poa</i> spp.	+		1	1	2	2	3		1	1	1	2	1.67 \pm 0.82
<i>Festuca indigesta</i>	2		+	+	+	+	+						0.71 \pm 0.78
<i>F. gautieri</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	1	2	2		0.08 \pm 0.13
<i>Festuca</i> spp.	1	1	2	1	2	2	3	3	1	+	2		0.42 \pm 0.47
<i>Nardus stricta</i>	1	1	1	1	1	3	+	+	1	2	1		0.83 \pm 1.17
<i>Agrostis capillaris</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Sesleria albicans</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Phleum</i> spp.	+		1	1	1	+	+	+	+	1	+		
Otras gramíneas	8	11	10	8	12	20	8	9	2	10	5	8	
<i>Carex</i> spp.	5	4	3	3	1	1	2	2	+	5	2	2	Carex+Luz. 9.42 \pm 4.61
<i>Luzula nutans</i>	2	5	2	3			1	2	2	2	3	3	13.83 \pm 4.12
espigas	38	36	39	38	25	15	38	35	54	18	48	33	0.83 \pm 0.98
Total herbáceas	2	5	2	5	9	6	9	6	12	2	7	6	2.5 \pm 1.64
<i>Merendera pyrenaica</i>	1	1	1	3	5	3	+	1	14	+	+		29.17 \pm 9.99
<i>Crocus nudiflorus</i>	2	1	2	1	+		+	+	12	2	7	6	40.33 \pm 9.93
Liliaceae/Amaryllidaceae	5	7	6	4	4	3	13	9	7.83 \pm 3.76	5.17 \pm 2.64	1.42		7.83 \pm 3.76
<i>Armeria pubinervis</i>	1		+	1			3	3	3.08 \pm 5.46	0.21 \pm 0.40	1.29		3.08 \pm 5.46
<i>Galium pyrenaicum</i>													

Tabla 1 (cont.)

<i>Anthyllis vulneraria</i>	9	4	6	6	1	+	3	6	6	2	7	7
<i>Homium pyrenaicum</i>	1		2	2	1	1	4	4	3	+	4	4
<i>Salix pyrenaica</i> (arbusto)	10	18	2	1			4	1	3	1	3	1
<i>Potentilla</i> spp.	+	+	2	1	+	+	1	+	2	1	1	1
<i>Alchemilla plicatula</i>	1		+				1	+	3	+	1	
Caryophyllaceae	2	2	1	1	+		1	1	3	2	1	1
<i>Helianthemum nummularium</i>	+		1	1	+		1	1	1	2	1	1
<i>Plantago alpina</i>	+		1		1		+	2	1	+	1	+
<i>Hieracium</i> spp.			+		+	+	+	2	1	+	+	1
<i>Leontodon</i> spp.	1	+	+		+	+	+	+	+	+		
Compositae								1	1			
<i>Asperula hirta</i>			1					1	1	+	3	1
<i>Lotus alpinus</i>			+				1	+	+	+	+	
<i>Trifolium alpinum</i>	+	1		+			+	+		1		
<i>Astragalus</i> spp.			1		+		+	+	+		1	
<i>Vicia pyrenaica</i>	+		+		+	+						
Leguminosae	1		+		+					+	1	+
<i>Izias octopetala</i> (arbusto)			+	5							6	4
Musgos/liquenes	+	1	3		+	+	+	2			+	
<i>Polygonum/Rumex</i>		+	+	+	+	+	+	+			+	+
<i>Valeriana tuberosa</i>			+		+		+		+			
<i>Scrophularia alpestris</i>	+	1		1								1
<i>Veronica prostrata</i>	+		+								+	1
Otras herbáceas	1		3	3	1	+	+		1	+	1	1
Herbáceas desconocidas		1	2	3	1		1	1	1		1	1
pétalos	2	1	5	1	2	1	3	5	2	5	3	4

A = adultos, J = jóvenes, + = menos del 0.5%, * = diferencia significativa $p < 0.05$

cies vegetales es la de Flora Europaea (TUTIN et al. 1964-80).

Resultados

En la tabla 1 se expresan los resultados de los análisis fecales, que se han tomado como estima de la dieta de los sarríos agrupados por fechas y clases de edad. Como puede observarse la alimentación estival es eminentemente herbácea y está compuesta por una serie de especies relativamente abundantes en la zona de estudio. Las características generales de la alimentación estival se han comentado ya en un trabajo precedente (GARCIA-GONZALEZ, 1985), por lo que me centraré exclusivamente en las posibles diferencias entre las categorías de edad.

En primer lugar conviene destacar que la composición florística de la dieta de los jóvenes es esencialmente la misma que la de los adultos, es decir, los jóvenes seleccionan básicamente las mismas especies vegetales que los adultos. Sin embargo, por lo que se refiere a las proporciones de ciertas categorías o especies, parece que se observan algunas diferencias. La primera de ellas es que el consumo total de graminoides (*Gramineae*, *Cyperaceae* y *Juncaceae*) es superior en los jóvenes. Las diferencias entre las medias no llega a ser estadísticamente significativa ($t=1.94$), y es especialmente marcada en tres de los grupos. En los otros tres las proporciones son muy parecidas, y se da la coincidencia de que en estos grupos, alguno o varios de los excrementos podrían corresponder a jóvenes de un año, por su tamaño. Lo cual indicaría que las mayores diferencias se producen en las crías del año.

La diferencia más notable se produce entre las proporciones de *Helictotrichon sedenense* (= *Avena montana*), siendo estadísticamente significativa ($p < 0.05$). La media en los adultos es del 8.5 % y en los jóvenes del 17.1 %. La proporción de espigas de gramíneas en la dieta también es relativamente mayor en los jóvenes ($\bar{x}=2.5$ % frente a $\bar{x}=0.8$ % en los adultos, $t=2.13$, $p < 0.1$), y también en el complejo *Carex* ssp + *Luzula* ssp (13.8% (J) frente 9.4% (A), $t=1.75$, $p < 0.15$). Existe también otro grupo de gramíneas caracterizadas por su baja digestibilidad y que normalmente entran en muy pequeñas proporciones en la dieta, sin embargo estas suelen ser siempre algo mayores en los jóvenes. Se trata de *Festuca indigesta*, *Nardus stricta* y *F. gautieri* (= *F. scoparia*). En cuanto a las herbáceas, cabe tan sólo destacar el consumo de *Armeria pubinervis*, algo más pequeño en los jóvenes ($\bar{x}=5.2$ % frente a $\bar{x}=7.8$ % en adultos).

Por lo que se refiere a la diversidad de la dieta, estimada según el índice de Shannon ($H = -\sum p_i \log_2 p_i$), parece que es algo superior en los adultos, aunque las diferencias tampoco llegan a ser estadísticamente significativas, tal como se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Diversidad de la dieta estimada según el índice de Shannon

	5.8.78	8.7.79	11.6.81	15.7.81	26.8.81	7.7.82	$\bar{x} \pm s$
Adultos	3'51	4'32	3'37	3'64	3'93	3'94	3'78 \pm 0'35
Jóvenes	3'22	4'05	3'17	3'53	3'57	3'51	3'56 \pm 0'34

$t=1.14$ n.s.

Discusión

La literatura destinada a comparar el régimen alimentario entre rebecos jóvenes y adultos resulta más bien escasa. Tan sólo dos estudios realizados con la subespecie de los Alpes, han sido encontrados entre la bibliografía consultada. WEYER (1975) ofrece el análisis cualitativo del contenido de la panza de dos madres con sus respectivos hijos. En los dos primeros la concordancia es tan grande que las muestras podrían pertenecer a un sólo individuo. En cambio, en la otra pareja las diferencias son muy aparentes, esencialmente el joven apenas consume vegetales duros. Los resultados son pues poco reveladores. Cabe decir sin embargo, que en el primer caso se trata de una alimentación de verano (mes de julio) eminentemente herbácea, mientras que el segundo pertenece al mes de diciembre, con predominio de especies leñosas. STEINEK (1978) presenta los resultados del contenido ruminal de un número no determinado de individuos, agrupados en tres clases de edad (crías del año, 1 a 3 años y mayores de tres años) y en dos estaciones (invierno y verano). La alimentación de los cabritos en verano, se distingue por un menor contenido en herbáceas y matas, respecto a los adultos, y también por un alto contenido de irreconocibles y restos fibrosos (27% frente a 12%). El menor consumo de herbáceas es coincidente con mis resultados, si bien el porcentaje de irreconocibles, no contabilizado en la tabla 1, no muestra diferencias sensibles entre jóvenes y adultos. Tan sólo cabe destacar que en el análisis microscópico de algunos grupos de jóvenes, se encontraron gran cantidad de fragmentos opacos de aspecto inorgánico, tal vez correspondiente a un consumo de tierra o arena, hecho este destacado también por KOSSAK (1981) en crías de corzo.

En un estudio realizado con el muflón americano, SHANK (1982) trata de averiguar las diferencias en la dieta de invierno según sexo y edad, utilizando el análisis fecal para la determinación de la dieta. Sus resultados indican que existen diferencias significativas entre la dieta de los machos por un lado, y la de crías, primales y hembras por otro. Estos últimos consumían más *Carex* y menos *Festuca* que los machos. El autor concluye que estas diferencias se deben a una segregación espacial entre las clases de sexo-edad, más que a una adaptación para reducir la competencia intraespecífica.

Las diferencias detectadas en el presente estudio, tampoco parecen responder a una reducción de la competencia intraespecífica a través de una ampliación del nicho trófico de la especie, a pesar de la abundancia de recursos que los pastos supraforestales ofrecen en el período estival. Más bien parecen obedecer a una ligera inmadurez en los mecanismos de selección de la dieta por parte de los jóvenes. El tipo de plantas, o partes de ellas, que estos consumen en mayor proporción que los adultos, se distinguen por una mayor apariencia visual. *Helictotrichon sedenense* es una planta que suele formar macollas aisladas y muy aparentes entre los pastos pedregosos. *Carex* spp. corresponde en su mayoría a *Carex sempervirens*, que en la zona de estudio suele formar densos rodales de un metro o más de diámetro muy visibles por su forma y color. El mismo factor "visual" podría operar en el mayor consumo de espigas de gramíneas.

Como se ha dicho en la introducción, los factores seleccionadores de la dieta son múltiples y complejos. Uno de ellos se relaciona con los órganos de los sentidos: gusto, olor, vista y tacto. Varios traba

jos realizados con ovejas (KRUEGER, 1972; KRUEGER et al. 1974) indican, que el gusto es el sentido más importante en la selección. La vista es importante para localizar las plantas preferidas por otros sentidos, así como para la selección de partes de la planta. DUNANT (1972) en un completo trabajo sobre la alimentación del rebeco determinada por observación directa, indica que el rebeco gusta de las plantas aisladas. Por ejemplo, cuando *Pyra pratensis* se encuentra dispersa, sólo el 5 % es medianamente comida, mientras que cuando se presenta en macollas densas y aisladas el 50 % del volumen ofrecido es fuertemente pastado. Otros autores destacan también la importancia del mecanismo de búsqueda de imágenes ("search images") en la selección de la dieta, el cual suele conducir a una conducta de tipo apostático. Esta conducta llevaría a las especies polífitas a concentrarse sobre el alimento más común, cambiando a otro cuando este se agota. "La formación previa de imágenes puede incrementar la eficiencia de búsqueda, ya que probablemente es más fácil encontrar algo, si se sabe precisamente lo que se está buscando" (HARPER, 1977, p.429).

Según los datos de este estudio, podría formularse la hipótesis de que, las crías de sarríos seleccionan básicamente las mismas plantas, o partes de ellas, que sus madres, pero se concentran más en aquellas que son más visibles. Esto puede suceder, porque las especies más aparentes actúan como un supraestímulo en el proceso de selección, o bien por una inmadurez en el mecanismo de búsqueda de imágenes, o bien por una ligera primacía de la vista sobre otros sentidos, como el gusto, en una primera fase del crecimiento. Tampoco se podría descartar la introducción de algún componente extraño, como la conducta de juego o la curiosidad, en la toma de alimentos, en donde la vista jugaría un papel importante.

La misma inmadurez en los mecanismos de selección serían responsables de un mayor consumo de aquellas especies indigestibles, que los adultos rechazan o consumen en menor proporción, tales como *Festuca indigesta*, *Nardus stricta*, *F.gautieri*, o el mismo *Carex* ssp. Este hecho podría influir también sobre el ligero descenso que se aprecia en la diversidad de la dieta de los jóvenes.

Ricardo GARCIA-GONZALEZ
 Instituto Pirenaico de Ecología
 Apartado 64
 JACA (Huesca) España

RESUMEN: Se ha determinado la composición florística de la dieta en grupos de sarríos jóvenes y adultos durante los meses de junio, julio y agosto de varios años en el macizo de Bernera y Picos de Aspe (Pirineo Occidental). La técnica utilizada ha sido el análisis fecal. La dieta estival de sarríos jóvenes y adultos es similar en rasgos generales, aunque existen ligeras diferencias en las proporciones de ciertas especies. La proporción de graminoides, *Avena montana*, *Carex* ssp y espigas, es mayor en los jóvenes. También es ligeramente mayor el consumo de algunas gramíneas poco digestibles: *Festuca indigesta*, *Nardus stricta* y *F.gautieri*. Se sugiere que tales diferencias responden a una cierta inmadurez en los mecanismos de selección de la dieta, produciendo en los jóvenes una mayor atracción por aquellas plantas, o partes de ellas, más visibles y aparentes.

SUMMARY: Botanical composition of the diet of some groups of young and adults chamois has been determined during the months of June to August of some years in Sierra Bernera-Aspes (Western Pyrenees). The method used was fecal analysis. Summer diet of young and adults chamois was rather similar, although slight differences in percentage of some species was detected. Proportion of graminoids, *Avena montana*, *Carex* spp and spikes was greater in young. Also intake of low digestible grasses like *Festuca indigesta*, *Nardus stricta* and *F. gautieri* was slightly greater. It is suggested that diet differences could respond to a little fault in diet selection mechanisms through that young would show greater attraction for the more apparent or conspicuous plant parts and plant species.

Key words: chamois, summer diet, age differences, Western Pyrenees.

BIBLIOGRAFIA

- DUNANT, F., 1977. Le regime alimentaire du chamois des Alpes. Rev. suisse Zool. 84 (4): 883-903.
- ELLIS, J.E.; WIENS, J.A.; RODELL, C.F. & ANWAY, J.C., 1976. A conceptual model of diet selection as an ecosystem process. J.Theor. Biol. 60: 93-108.
- GARCIA-GONZALEZ, R., 1980. Estudio del crecimiento postnatal en corderos de raza Rasa Aragonesa ecotipo Ansotano. 468pp. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. (Inédita).
- GARCIA-GONZALEZ, R., 1985. Summer diet and feeding ecology of chamois in Western Pyrenees as determined by fecal analysis. (Inédita).
- HARPER, J.L., 1977. Population Biology of Plants. 892 pp. Academic Press. London.
- KOSSAK, S., 1981. Development of food habits in roe-deer. Acta theoriol. 26 (33): 483-494.
- KRUEGER, W.C., 1972. Relationships of the special senses to forage selection. Dissertation Abstracts International, B 32 (7): 3896.
- KRUEGER, W.C.; LAYCOCK, W.A. & PRICE, D.A., 1974. Relationships of taste, smell, sight, and touch to forage selection. Journal of Range Management 27 (4): 258-262.
- POLIS, G.A., 1984. Age structure component of niche width and intraspecific resource partitioning: can age groups function as ecological species?. Am.Nat. 123 (4): 541-564.
- SHANK, C.C., 1982. Age-sex differences in the diets of wintering Rocky Mountain bighorn shepp. Ecology 63 (3): 627-633.
- STEINECK, T., 1978. Einfluss des Biotops, der Jahreszeit und anderer Faktoren auf die Botanische Zusammensetzung der Asung des Gamswildes. 3.Internationales Gamswildsymposium 1978 - Mayrhofen: 17 pp. Xeroscop.
- TUTIN, T.G., 1964-80. Flora Europaea. Vol.1-5. Cambridge University Pr
- WEYER, U. 1975. Analyse botanique du contenu de la panse des chamois de Bavière. Bull.Offic.Nat.Chasse, n° 3 special: 189-194.