

NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE CUERNAS DE CIERVO IBÉRICO (*Cervus elaphus hispanicus*)

Estévez, J.A.¹, Gaspar-López, E.^{2,3,4}, Martínez, A.⁵, Olgúin, C.A.^{3,4}, López Parra, J.E.^{2,3}, Ceacero, F.^{2,3,4}, Landete Castillejos, T.^{2,3,4}, García, A.J.^{2,3,4} y Gallego, L.^{2,3,4}

¹Venadogen S.L. Paseo de la Innovación, 1, 02006, Albacete. jose.estevez@uclm.es

²Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus UCLM, s/n, 02071, Albacete. ³Recursos Cinegéticos. Instituto de Desarrollo Regional. Campus UCLM, s/n, 02071, Albacete. ⁴Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos. Campus UCLM, s/n, 02071, Albacete. ⁵Ciencia e Ingeniería de Materiales. Instituto de Desarrollo Regional. Campus UCLM, s/n, 02071, Albacete.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los objetivos de la gestión cinegética sobre ciervos en España van desde producir machos de alta calidad hasta proporcionar el máximo de piezas sin provocar daños a largo plazo en el hábitat. Pero una gestión cinegética de calidad debe incorporar nuevas ideas y herramientas, donde los objetivos de la explotación y rentabilidad económica inmediata no afecten negativamente a la conservación del medio y de las especies que lo habitan a largo plazo, sino que incluso la favorezcan.

Un buen sistema de gestión que apunte a trofeos de calidad suele reducir la presión sobre los machos para permitirles alcanzar la madurez del trofeo (7 años), pero también requiere una gestión intensiva que eleva los costes. Generalmente es difícil obtener información sobre el estado general de la población, y sobre todo en fincas donde lógicamente los dueños son reacios a cazar animales de buena calidad. Por lo tanto, una herramienta diagnóstica de la calidad que no implique sacrificar al animal es especialmente adecuada, y este es el caso de las cuernas desmogadas. Para cuantificar esa calidad, no es suficiente con el acercamiento tradicional de la valoración morfológica de trofeos, porque en el desarrollo de la cuerna influyen factores cuyo diagnóstico debería hacerse a través de otras técnicas. Un ejemplo ocurre en la finca objeto de este estudio, que presenta problemas de calidad de cuerna sin lograr identificar el motivo.

Nuestro objetivo fue evaluar y comparar el perfil químico, estructura y propiedades mecánicas de la cuerna de ciervo ibérico bajo dos modalidades diferentes de gestión. Por un lado, ciervos con alimentación controlada y de alta calidad de cuerna y por otro, ciervos bajo gestión tradicional, pero con baja calidad de cuerna.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron y compararon (t-Student) dos lotes de cuernas. El primero constituido por 20 cuernas de ciervos adultos de las instalaciones experimentales de la ETSIA-UCLM. Los animales fueron mantenidos todo el año al aire libre en condiciones de semilibertad con alimentación *ad libitum* mediante el aprovechamiento de praderas y con el aporte de los complementos nutritivos necesarios, constituidos por un único pienso distribuido mediante carro mezclador.

El segundo lote constó de 10 cuernas de machos adultos silvestres de la Finca Comercial 05-2008. Esta finca se ubica en la provincia de Jaén, tiene una extensión de 1.500 ha valladas, con una densidad de 33 reses por 100 ha y sex-ratio 1:1. La calidad de los recursos vegetales es alta, sin verse afectada negativamente con esta densidad.

La metodología de muestreo y análisis de las cuernas siguió los protocolos establecidos en Landete-Castillejos et al. (2007a, 2007b).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de que existen algunos estudios generales sobre composición química, estructura y mecánica ósea en cuernas de cérvidos (Currey, 1979, 2004; Doyle, 1979; Pathak et al., 2001), se sabe muy poco sobre los factores que afectan al desarrollo y crecimiento de la cuerna en el ciervo ibérico. La comparativa con cuernas de las Instalaciones de la UCLM es crucial (Tabla 1), porque estos ciervos se mantienen en condiciones de cría y alimentación

controlada, es decir, sin las bruscas oscilaciones que en el medio natural tienen frecuentemente los recursos alimenticios.

Tabla 1. Valores comparativos (media \pm error estándar de la media) entre variables estructurales, químicas y mecánicas estudiadas en cuernas de la Finca Comercial 05-2008 y cuernas de adultos ($3,5 \leq$ edad (años) $\leq 5,5$) de la ETSIA-UCLM.

	Finca Comercial 05-2008 (media \pm E.E.M.)	ETSIA-UCLM (media ^a)	P
Longitud de la cuerna (cm)	66 \pm 2	80	0,001
Valoración de la cuerna (puntos)	100 \pm 8	129	0,001
Espesor hueso cortical (mm)	3,5 \pm 0,2	6	0,001
Ca (g/kg)	198 \pm 3	196	-
Mg (g/kg)	4,60 \pm 0,08	5	0,01
Na (g/kg)	5,1 \pm 0,1	6	0,001
P (g/kg)	96 \pm 1	96	-
S (g/kg)	2,01 \pm 0,04	0,9	0,001
B (mg/kg)	3,1 \pm 0,8	3	-
Co (mg/kg)	0,00 \pm 0,00	0,3	0,001
Cu (mg/kg)	0,00 \pm 0,00	0,4	0,001
Fe (mg/kg)	48 \pm 4	27	0,001
K (mg/kg)	602 \pm 24	652	-
Mn (mg/kg)	11,7 \pm 0,8	0,7	0,001
Mo (mg/kg)	0,00 \pm 0,00	0,4	0,001
Se (mg/kg)	1,00 \pm 0,07	0,8	-
Si (mg/kg)	112 \pm 13	97	-
Sr (mg/kg)	180 \pm 3	418	0,001
Zn (mg/kg)	53 \pm 1	52	-
Módulo de Elasticidad de Young (GPa)	15,6 \pm 0,4	17	0,01
Resistencia a la flexión (MPa)	324 \pm 7	343	-
Trabajo bajo la curva (kJ/m ²)	36,3 \pm 0,7	23	0,001

^aNo se incluye el error estándar de la media porque es propiedad patentable de la empresa de base tecnológica Venadogen S.L.

Estructura, medidas externas y valoración de los trofeos. Las cuernas del coto 05-2008 fueron un 21% más cortas que las de ciervos adultos de la UCLM. Se observó una diferencia similar en la valoración del trofeo. El espesor de la capa cortical fue casi la mitad que el valor medio de las cuernas de las Instalaciones UCLM con las que se compararon, lo que debilita estas cuernas y las hace más propensas a fracturas de puntas y vara principal.

Calidad mecánica del material óseo. La rigidez del hueso cortical de las cuernas silvestres fue de un 11% menor que el de las cuernas UCLM. La debilidad de las cuernas derivada de la delgadez de la capa cortical se ve agudizada por una peor calidad del material óseo.

Macrominerales. La composición mineral de las cuernas de la Finca Comercial 05-2008 reveló deficiencias en Na (22% menor) y Mg (6% menor). El Sr también fue un 230% menor,

y aunque éste no se considera un mineral esencial, puede sustituir al Ca en la formación de hueso y suplir parcialmente su falta como material estructural óseo.

Oligoelementos. En el grupo de la Finca Comercial 05-2008 existió una deficiencia severa en Cu, Co y Mb, ya que no se detectó ninguno de ellos. En el caso del Cu esta deficiencia pudo verse agravada por el exceso de S (220% mayor de lo normal), con valores cercanos al límite tóxico en rumiantes. El S reduce la absorción del Cu, de forma que un exceso de S puede producir deficiencia de Cu incluso si la concentración de éste en el alimento fuera adecuada. Existió un exceso de Fe (77% mayor). Aunque la intoxicación por Fe sólo se produce a niveles altos, existe evidencia de que un exceso moderado de Fe puede reducir la absorción de Cu. Además, se ha observado que un exceso de Fe inhibe los procesos de osificación (Mandalunis et al., 1997), al igual que deficiencias en Cu han sido asociadas a osteocondrosis, proceso que puede afectar a la mineralización ósea y, por ende, al crecimiento de la cuerna.

Si el objetivo de la gestión es la mejora del trofeo a corto y mediano plazo, tanto edad como hábitat deben funcionar en conjunto. Una alimentación inadecuada no sólo da lugar a cuernas más pequeñas, sino a un menor número de nacimientos y mayor incidencia de enfermedades. El patrón químico-estructural de las cuernas de la finca 05-2008 apunta hacia deficiencias minerales de Cu, Co, Mo, Mg, Na y Sr, y a un exceso de S en el hábitat, este último debido probablemente al uso de fertilizantes. Su solución podría plantearse mediante el diseño de un complemento mineral específico, independientemente de la densidad de población.

En conclusión, la composición química de la cuerna, las propiedades mecánicas y variables estructurales son un indicador fiable del esfuerzo fisiológico realizado para hacer crecer la cuerna. Por tanto, pueden proporcionar un índice de calidad del macho, mostrar diferencias en alimentación y el estado general de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Currey, J.D. 1979. *J. Biomech.* 12: 313-319.
- Currey, J.D., Brear, K., Zioupos, P. 2004. *Proc. R. Soc. Lond. B* 271: 517-522.
- Doyle, J.J. 1979. *J. Anim. Sci.* 49: 482-497.
- Landete-Castillejos, T. Estevez, J.A., Martínez, A., Ceacero, F., García, A.J., Gallego, L. 2007a. *Bone* 40: 1095-1102.
- Landete-Castillejos, T., Currey, J.D., Estevez, J.A., Gaspar-López, E., García, A.J., Gallego, L. 2007b. *Bone* 41: 794-803.
- Mandalunis, P.M., Cabrini, R.L., Ubios, A.M. 1997. *Acta Odont. Latin.* 10: 55-61.
- Pathak, N.N., Pattanaik, A.K., Patra, R.C., Arora, B.M. 2001. *Small Ruminant Res.* 42: 61-65.

NEW PERSPECTIVES FOR QUALITY DETERMINATION OF IBERIAN RED DEER ANTLERS

ABSTRACT: Nowadays, deer management objectives range from those that aim to produce high-quality trophies to those that support maximum harvest with minimum habitat damage. In any case, there is an increasing demand of new high-tech game management tools that aim to improve the size and quality of antlers.

The classical approach has been to get scientific data for studies supporting game management on observations (labour costly and often not very efficient for getting data), and obtaining samples from hunted individuals. We applied a novel technique consisting of using the mineral profile, structural variables, and mechanical properties of antlers in order to assess the physiological effort made to grow the antler and diet.

We aimed to compare antlers from a wild population suffering an undetected problem of management that causes low quality antlers versus antlers from well-fed, captive-bred deer. The comparison detected significant mineral deficiencies (Cu, Co, Mo, Mg, Na and Sr) and also high levels of Fe and S on the wild population. Differences between the two populations suggest an influence of diet in antler chemical composition, structural variables and mechanical properties. Iron overloading and Cu deficiencies may inhibit endochondral ossification, which is in turn related to reduction of antler growth and therefore trophy quality. These data support that micronutrient intake has significant effects on trophy quality. All this suggests that this technique may be useful for assessing the state of a deer population.

Keywords: antler, composition, diet, management, red deer.