

ESTUDIO DE ESPECIES PASCÍCOLAS DE LANZAROTE EN SU HÁBITAT. II COMPOSICIÓN MINERAL.



E. CHINEA¹, C. BATISTA¹, J.L. MORA² Y A. GARCÍA-CIUDAD³
¹ETS de Ingeniería Agraria, Dpto. de Edafología y Geología (ULL). echinea@ull.es,
²Dpto de Agricultura y Economía Agraria (Universidad de Zaragoza). ³Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA, CSIC).



INTRODUCCIÓN.

Los minerales constituyen aproximadamente el 10% de la materia seca de los forrajes. Los niveles de minerales de las plantas son muy variables; dependen de la unidad taxonómica, estado fenológico, propiedades del suelo, factores climáticos, y de la estación. La composición de las plantas varía según especies, e incluso lo hace entre razas geográficas o ecotipos de especies. El estudio de la composición química del forraje disponible a lo largo de los años en las poblaciones silvestres, es el primer paso a realizar en todo trabajo de evaluación y caracterización nutritiva de este tipo de pasto y proporciona la primera aproximación para conocer su valor pastoral.



En un primer trabajo, se evaluaron los suelos, climatología y fenología de *Atriplex halimus*, *Echium decaisnei* y tres leguminosas (*Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata*, *Coronilla viminalis* y *Lotus lancerottensis*). El objetivo de este segundo trabajo fue evaluar la composición mineral (cenizas, P, K, Ca, Mg, S, Na, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Sr, Al, B, Co, Mo y Cr) de las especies pascícolas durante tres estaciones de dos años consecutivos (Primavera/2008, Verano/2008 e Invierno/2009).



MATERIAL Y MÉTODOS.

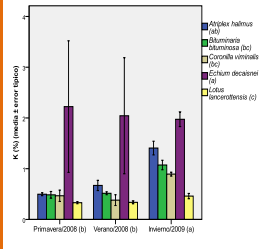
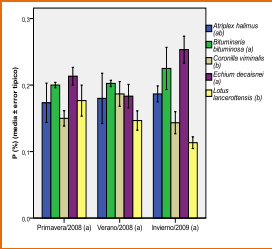
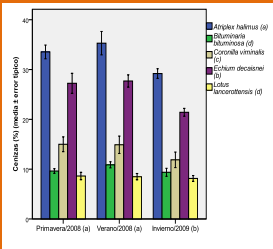
Materia vegetal. Las 16 poblaciones naturales fueron localizadas en toda la isla entre los 5 y los 559 msnm, con unas precipitaciones de 117 mm y una temperatura media de 21°C. Las tomas de muestras se realizaron entre el 8 y el 10 de junio (Primavera/2008), desde el 18 al 20 de septiembre (Verano/2008) y entre el 9 y el 14 de febrero (Invierno/2009). El muestreo se llevó a cabo mediante el corte de unos 200 g de material fresco y ramoneable de entre tres a cinco ejemplares.

Procedimiento analítico. Se procedió al secado, con una estufa de aire forzado (Selecta mod. 140 B) a 60°C durante 24 horas, y molienda, mediante un molinillo de martillo (Culatti mod. DFH 48). La ceniza se determinó mediante un procedimiento de incineración a una temperatura de 550°C en un horno mufia (Carbolite Furnaces CSF 1.110) durante 5 h aproximadamente. Posteriormente se determinaron los niveles de los diferentes macroelementos (P, K, Ca, Mg, S, Na) y microelementos (Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Sr, Al, B, Co, Mo y Cr) con un espectrofotómetro (VARIAN ICP OES Mod. 720).

Análisis estadístico. Se llevó a cabo un análisis estadístico ANOVA (LSD, $p \leq 0,05$), fijando como variable dependiente el nivel o concentración a analizar, como factor intra-sujetos la "estación" en la que se llevó a cabo cada muestreo, y como factor inter-sujetos la "especie". Para ello se utilizó el programa SPSS 17 mediante un modelo lineal general de medidas repetidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La especie *Atriplex halimus* presentó los niveles más altos de cenizas, así como los mayores contenidos en Mg, S, Na, Pb, Cd y Mo. En esta especie se determinó uno de los niveles más altos de Fe de las cinco especies, pese a que los suelos en los que habita presentan deficiencia en este microelemento. La especie *Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata* presentó los niveles más altos de P, Fe, Al y Cr, y los más bajos de S, Na, Pb, Cd, B y Co. La especie *Echium decaisnei* presentó los niveles más altos de P, K, Mn, Cu, Sr y B, y los más bajos de Mg, Zn, Mo y Cr. La especie *E. decaisnei* no alcanza los requerimientos de Mo. Las muestras de la especie *C. viminalis* presentaron los mayores niveles de Ca, Zn y Co y los más bajos de Fe y Al. Esta especie, al igual que *A. halimus* y *B. b. var. albomarginata*, puede presentar problemas de deficiencia de cobre para la alimentación de rumiantes ya que su concentración media es menor a 5 ppm y la de Mo superior a 3 ppm.



	Especie					
	<i>F_g+4</i>	<i>Atriplex halimus</i>	<i>B. b. var. albomarginata</i>	<i>Coronilla viminalis</i>	<i>Echium decaisnei</i>	<i>Lotus lancerottensis</i>
Cenizas (%)	90,61**	32,7±1,2 ^a	10,0±0,4 ^d	13,9±1,0 ^c	25,8±1,3 ^b	8,7±0,4 ^d
P (%)	4,39*	0,18±0,01 ^{ab}	0,21±0,01 ^a	0,16±0,01 ^b	0,21±0,01 ^a	0,15±0,01 ^b
K (%)	8,86*	0,86±0,15 ^{ab}	0,69±0,09 ^{bc}	0,58±0,09 ^{bc}	2,10±0,57*	0,37±0,04 ^d
Ca (%)	8,91*	0,40±0,04 ^a	0,45±0,05 ^a	0,61±0,12*	0,56±0,09*	0,37±0,06 ^b
Mg (%)	19,24**	0,39±0,05 ^a	0,21±0,01 ^a	0,29±0,03 ^b	0,15±0,02 ^d	0,20±0,01 ^c
S (%)	33,66**	0,39±0,04 ^a	0,08±0,01 ^a	0,10±0,01 ^a	0,17±0,02 ^b	0,17±0,02 ^b
Na (%)	42,08**	0,36±0,05 ^a	0,08±0,03 ^a	0,12±0,03 ^{bc}	0,18±0,04 ^b	0,11±0,02 ^{cd}
Fe (ppm)	1,24	230±75	245±45	142±25	144±24	172±26
Mn (ppm)	1,15	55,3±16,6	42,2±5,8	42,8±12,0	76,7±23,1	28,5±3,7
Cu (ppm)	0,72	3,4±0,8	4,3±0,6	3,8±0,6	4,9±0,7	3,2±0,5
Zn (ppm)	0,55	13,2±1,1	13,9±1,5	15,7±2,4	9,6±1,1	15,5±3,4
Pb (ppm)	31,36**	1,12±0,25 ^a	0,29±0,05 ^a	0,50±0,13 ^b	0,54±0,13 ^b	0,40±0,07 ^c
Cd (ppm)	3,96*	0,07±0,02 ^a	0,02±0,00 ^{bc}	0,03±0,00 ^{ab}	0,02±0,01 ^c	0,04±0,01 ^{ab}
Sr (ppm)	5,59**	48,5±2,6 ^a	85,5±15,1 ^{bc}	160±23,3*	227±56,6*	110±20,1 ^{ab}
Al (ppm)	1,43	208±63	253±61	100±29	133±24	193±37
B (ppm)	10,18**	58,8±7,8 ^a	34,8±4,9 ^b	65,5±13,0 ^b	245±87,8*	48,2±5,6 ^{bc}
Co (ppm)	4,43*	0,25±0,06 ^{ab}	0,18±0,04 ^a	0,37±0,10*	0,31±0,06 ^{ab}	0,24±0,05 ^b
Mo (ppm)	10,15*	9,78±1,88 ^a	6,02±1,34 ^a	9,49±1,35 ^a	0,34±0,07 ^c	2,41±0,91 ^b
Cr (ppm)	0,79	1,18±0,29	1,47±0,34	1,01±0,33	1,01±0,37	1,01±0,25

*p<0,05, **p<0,01. ANOVA. Los valores seguidos en la misma fila por distintos superíndices presentan diferencias significativas (LSD, p<0,05).

* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$. ANOVA. Los valores seguidos en la misma fila por distintos superíndices presentan diferencias significativas (LSD, $p \leq 0,05$).

Las poblaciones de *Lotus lancerottensis* muestran los niveles más bajos de cenizas, así como de algunos elementos como: P, K, Ca, Mn y Cu. Los niveles de P de las cinco especies son adecuados para la alimentación de rumiantes, pese a presentarse deficiencia de este mineral en los suelos en los que se desarrollan. Es necesario mencionar que los niveles medios en Zn de todas las especies estudiadas son inferiores a los requerimientos para la alimentación de rumiantes (20-40 ppm). Esta deficiencia puede estar relacionada con el bajo nivel de este microelemento en los suelos de estas poblaciones. Con las medias de las tres estaciones, podemos decir que las especies presentan concentraciones de P, K, Ca, Mg, Na, S, Fe, Mn y Mo óptimas para la alimentación de rumiantes.

CONCLUSIONES

Las especies *Atriplex halimus* y *Echium decaisnei* presentan los niveles de cenizas más altos. Los niveles de S, Na, Pb y Cd en *Atriplex halimus* y los de K, Sr y B en *Echium decaisnei* son muy elevados. Los niveles medios de K, Ca y Mg aumentan considerablemente en invierno y los de Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Sr, Al, B, Co y Mo sufren descensos importantes en esta estación. Con las medias de las tres estaciones, podemos decir que las especies presentan concentraciones de P, K, Ca, Mg, Na, S, Fe, Mn y Mo óptimas para la alimentación de rumiantes.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por la Fundación Biodiversidad (MARM) y el Excmo. Cabildo Insular de Lanzarote. Los autores agradecen la colaboración prestada por Ana Carrasco Martín, María del Mar Duarte Martín y Alejandro Perdomo Placeres por su constante asesoramiento.

