

INFLUENCIA DE FACTORES GEOTOPOGRÁFICOS SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE  
CISTUS LADANIFER L.

(INFLUENCE OF GEOTOPOGRAPHIC FACTORS ON CHEMICAL COMPOSITION OF CISTUS  
LADANIFER L.

por

A. Martínez Teruel\*, A.G. Gómez Castro\*\*, E. Peinado Lucena\*\*\* , J. A.  
Gallego Barrera\*\* y M. Sanchez Rodríguez.\*\*

\* Departamento de agricultura. Facultad de veterinaria. Murcia (Españ  
ña).

\*\* Departamento de agricultura. Facultad de veterinaria. Córdoba (Españ  
ña).

\*\*\* Sección de producción vegetal. Instituto de zootecnia, C.S.I.C. Córdo  
ba (España).

Palabras clave: Botánica aplicada. Ecología vegetal. Alimentación animal.  
Jaras. Subproductos forestales. Química vegetal.

Keywords: Applied botanics. Ecology. Shrubs. Animal feeding.

Summary

Significative influences of several geotopographic characteristics are shown on a concentration of crude nutritive principles and mineral elements in C. ladanifer but a clear regulation of these observations is not discernible.

Resumen

Se demuestran influencias significativas de distintas características geotopográficas sobre la concentración de principios nutritivos y elementos minerales en C. ladanifer, pero no se aprecia una regulación clara de dichas observaciones.

-----  
Recibido para publicación el 12-2-1985.

### Introducción

La composición química de Cistus ladanifer ha sido analizada en trabajos anteriores (Medina Blanco et al., (s.d.) y Gómez Castro et al., 1978), estableciendo las modificaciones estacionales en los distintos principios inmediatos y elementos minerales. Como consecuencia de un proyecto de investigación sobre el aprovechamiento integral del género Cistus, se abordó de nuevo el estudio de esta especie para evaluar sus posibilidades de aprovechamiento en función de distintos criterios de utilización. Dentro de este contexto y como complemento de otras investigaciones (Martínez Teruel, 1985) se pretende determinar la influencia de diversos factores geotopográficos sobre la composición química de la parte foliar de la planta.

### Material y métodos

Se han obtenido muestras de hojas y brotes de C. ladanifer en 28 zonas de Sierra, al norte de la provincia de Córdoba. Previa desecación se han sometido a la dosificación de principios nutritivos brutos, aplicando las técnicas de Becker (1961) y la de Goering y Van Soest (1970), para fibra. Entre los elementos minerales, el P se ha determinado según Willian y Stewart (1941); Ca, Mg, Fe, Mn, Cu y Zn, por espectrofotometría de absorción atómica; y K y Na, por fotometría de llama.

### Resultados y discusión

En las 28 zonas de trabajo los valores medios registrados para los principios nutritivos brutos (tabla I) son similares a los señalados con anterioridad para la época invernal (Medina Blanco et al., s.d.) y Gómez Castro et al., 1978), aunque en esta ocasión son ligeramente más altas las cifras correspondientes a fibra bruta y cenizas. La elevada significación estadística de los valores de F aconseja el estudio diferenciado de aquellas concentraciones según las características de la zona, para establecer, en su caso, la responsabilidad de distintos factores en las variaciones registradas. En este sentido, se ha sometido al análisis de la varian-

MARTÍNEZ ET AL.: INFLUENCIA DE FACTORES GEOTOPOGRÁFICOS EN C. LADANIFER.

za la posible influencia de la profundidad del suelo, textura, color, altitud, orientación y pendiente del terreno (tabla II). Puede apreciarse la escasa significación en lo que se refiere a la influencia de la profundidad, textura y color del suelo, ya que sólo parecen intervenir de forma poco consistente sobre la fracción grasa; y de manera significativa ( $P < 0,05$ ) pero cuantitativamente poco importante, en la concentración de cenizas, que es más elevada en los suelos más oscuros, arcillosos y profundos; lo que es lógico, dada la mayor fertilidad que se deduce de estas características.

La influencia de los restantes factores topográficos parece ser algo más importante, aunque hay que señalar que no existe una tendencia claramente definida. Así, la altitud del terreno de muestreo ha permitido registrar de manera significativa la disminución de la cantidad de extracto etéreo, que pasa de 14.4 %, en las zonas más bajas (300-399 m), a 11.0%, en las más elevadas (700-799 m); y una cierta elevación, no muy consistente, de la proporción de cenizas.

La orientación influye significativamente en la concentración de proteína bruta; en los terrenos en pendiente (determinante de aquélla), mayor que en los terrenos llanos y, por tanto, no expuestos a una orientación concreta. Esto es notorio en los terrenos de exposición norte (8.26%), sobre materia seca, superando a los llanos en, aproximadamente, 2.6%; resultados que están de acuerdo con los obtenidos por Blair, Alcaniz y Harrel (1983), quienes señalan que una mayor iluminación disminuye la concentración proteica de las hojas de los arbustos, lo que confirma los resultados, en otras plantas, de Cook y Harris (1950), Burton et al. (1959), Valentine y Young (1959), Deinum (1966), Myhr y Saebo (1969), Wolters (1974) y Mayland y Grunes (1974), mientras que Halls y Epps (1969) registran lo contrario; y McEwan y Dietz (1965) no encontraron ninguna diferencia. La fibra no presenta modificaciones estadísticamente significativas con respecto a este factor y es discordante la bibliografía al respecto, ya que McEwan y Dietz (1965), Halls y Epps (1969), Wolters (1973) y Blair, Alcaniz y Harrel (1983) han registrado su incremento cuando se reduce la cantidad de luz recibida, mientras que Vallentine y Young (1959) y Wolters (1974) se manifestaron en sentido contrario. El contenido mineral, en terreno llano (6.33%), supera aproximadamente en 1% al registrado en suelos expuestos a algún tipo de orientación; y el extracto alcohólico presenta valores mínimos en las muestras obtenidas con orientación oeste.

Por último, la pendiente del terreno parece la determinante de mayor influencia en lo que se refiere a principios nutritivos brutos, ya que ú-

nicamente la fibra bruta no se ve afectada por dicha fuente de variación. En este sentido se debe poner de manifiesto que la proteína bruta es más elevada en los suelos en pendiente, y ocurre al contrario con el extracto etéreo y las cenizas, mientras que el extracto alcohólico es mayor en zonas con pendientes ligeras.

En la tabla III se exponen los resultados medios obtenidos para cada uno de los minerales dosificados y los encontrados anteriormente (Medina Blanco et al. (s.d.) y Gómez Castro et al. (1978), y, así mismo, el resultado de los análisis de la varianza en los valores del presente trabajo. Su comparación muestra, en 1984, más altas concentraciones de Ca, P y Mn (aproximadamente el doble), mientras que los niveles de K, Mg y Fe son aproximadamente la mitad; se mantienen similares los de Na, Cu y Zn, y existen diferencias significativas entre zonas ( $P < 0,01$ ).

El análisis de la varianza (tabla IV) muestra la escasa influencia de la profundidad y textura del suelo sobre la concentración de los elementos minerales, ya que sólo se ven afectados el Zn, K y Na. En efecto, el Zn aumenta en la planta al hacerlo la profundidad del suelo, lo que puede ser reflejo de un mayor desarrollo del sistema radicular, para su extracción, al disponer de un más amplio volumen de suelo por explorar (Russel, 1954). El K y Na, de otro lado, se incrementan a medida que la textura es más fina, de acuerdo con los mayores niveles en este tipo de suelos (Tisdale y Nelson, 1970), lo que puede originar un cierto detrimento de la absorción de Na (Richard, 1944), que se refleja en más baja concentración en las plantas de suelos arcillosos.

El color más oscuro del suelo se traduce en más alta concentración de K, Na y Zn, cuya disponibilidad para las plantas puede verse aumentada como consecuencia de la acumulación de materia orgánica, que cede fácilmente los dos primeros y que, como es sabido, es una de las formas para combatir la carencia de Zn, según se desprende de los trabajos de Rogers, Gall y Barnett (1939).

La cantidad de Mn en las plantas se incrementa con la altitud, y lo contrario sucede para el Zn. En el caso del Fe, el efecto de la altitud sobre su concentración es más oscuro, ya que sólo un valor correspondiente a los suelos no muy elevados es superior a los restantes.

El Ca es más abundante en la exposición sur; y escaso, en la orientación norte, mientras que el P no registra variaciones estadísticamente significativas. En este sentido, Burton (1959) y Blair, Alcaniz y Harrel (1983) han obtenido valores de P y Ca más elevados con menores intensidades de luz, confirmando lo obtenido para P por Cook y Harris (1950); auto-

res que no observan modificaciones en Ca, como tampoco Mayland y Grunes (1974) para el P. Este elemento, según Halls y Epps (1969) se encuentra en menor proporción con más bajas intensidades de luz; al contrario que el Ca.

Los valores más bajos de Mg corresponden a la orientación N, en los que probablemente la menor iluminación podría interferir en la formación de clorofila, de la que este elemento es parte esencial.

De otro lado, las concentraciones de K y Na son más elevadas en suelos sin orientación dominante; esto es, sin pendiente, posiblemente porque los arrastres de estos elementos son menores en estas zonas. El Mn y el Zn se encuentran en mayor porcentaje en suelos de orientación norte, lo que podría justificarse, para el último elemento, por la menor iluminación de esta zona, ya que aquélla puede ser determinante de carencias de dicho elemento.

Finalmente hay que señalar que las concentraciones de Ca, Mg, K, Na y Cu son más bajas en las muestras obtenidas en suelos en pendiente, en general, de acuerdo con lo observado por San Miguel, Montero y Montoto (1983); lógica consecuencia del mayor arrastre por lavado, mientras que Fe, Mn y Zn, posiblemente menos lábiles que los otros cationes, pueden ser absorbidos más fácilmente, por desaparición del efecto antagónico de aquéllos.

En conclusión, hay que señalar que aunque, en general los resultados del presente trabajo no marcan una tendencia clara para detectar el efecto de los factores edafotopográficos, es evidente que las condiciones del suelo determinan múltiples influencias sobre la composición química, que muy probablemente quedan ocultas, por ser el resultado de efectos conjugados de las diversas circunstancias concretas de un lugar, y que las limitaciones del muestreo no han permitido evidenciar mediante la utilización de técnicas estadísticas más potentes.

#### Agradecimiento

A la Sra. Escobar de la Torre por su valiosa colaboración en la parte experimental.

Tabla I. Principios nutritivos brutos de Cistus ladanifer. Valores medios en porcentaje de materia seca.

	Proteína	Fibra	Extracto etéreo	Cenizas	Extracto alcohólico
1978	7'06	23'42	17'60	4'94	---
1984	7'31	27'12	12'30	5'35	28'94
Prueba F	10'851	4'175	5'088	18'460	8'157
Zonas: 1984	**	**	**	**	**

Tabla II. Análisis de la varianza para distintos factores geotopográficos. Principios nutritivos brutos.

Variable	Proteínas	Fibra	Extracto etéreo	Cenizas	Extracto alcohólico
Profundidad	2'526	0'110	5'074 **	3'293 *	2'006
Textura	0'468	0'940	0'041	4'623	4'522 **
Color	2'970	0'122	1'055	13'273 **	0'134
Altitud	1' 438	1'088	6'113 **	3'843 **	1'515
Orientación	7'309 **	1'137	2'007	3'376 **	6'668
Pendiente	16'919 **	1'690	6'327 **	12'875 **	7'123 **

\* Significativo con  $P < 0,005$ .

\*\* Significativo con  $P < 0'001$ .

MARTÍNEZ ET AL.: INFLUENCIA DE FACTORES GEOTOPOGRÁFICOS EN C. LADANIFER.Tabla III. Concentración de elementos minerales en C. ladanifer.

Elemento	1978	1984	Prueba F Zonas 1984
N	1'134	----	----
P	0'191	0'457	3'679
K	0'701	0'274	11'059
Ca	0'205	0'550	5'529
Mg	0'243	0'134	117'056
Na	0'024	0'027	4'194
Fe	329'1	194'1	20'123
Mn	180,8	415'3	75'512
Cu	9'2	6'7	12'847
Zn	39'3	33'5	29'313

Tabla IV. Análisis de la varianza para distintos factores geotopográficos. Elementos minerales.

Variable	Ca	P	K	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
Profundidad	1'821	1'911	1'577	2'912	1'599	0'261	1'599	1'138	3'169 *
Textura	1'839	0'262	3'496 *	0'211	4'656 *	1'309	4'040	0'402	3'084
Color	4'596* (1)	0'353	6'663 **	0'042	9'040 **	2'808	1'350	0'054	13'287 **
Altitud	2'810	0'808	2'530	2'274	1'040	7'738 **	4'908 **	1'026	3'455 **
Orientación	5'115 **	1'353	9'184 **	11'732 **	5'371 **	1'131	2'562 *	2'124	2'672 *
Pendiente	5'126 **	0'691	12'146 **	7'213 **	5'730 **	6'537 **	3'842 **	5'905 **	3'764 *

(1) Q no significativo. \* Signif. con  $P < 0'05$ . \*\* Signif. con  $P < 0'01$ .

### Bibliografía

- Becker, M. 1961. Análisis de piensos y forrajes. Ed. Acribia, Madrid.
- Bair, R.M., R. Alcaniz y A. Harrel. 1983. J. Range Mgmt 36:257-264.
- Burton, G.W., J.E. Jackson y F.E. Knox. 1959. Agron. J. 51: 537-542.
- Cook, C.W. y L.E. Harris. 1950. The nutritive value of range forage as affected by vegetation type, site, and stage of maturity. Utah Agr. Exp. Sta. Bull. 344. Logan.
- Deinum, B. 1966. Climate, nitrogen and grass. Research into the influence of light intensity, temperature, water supply and nitrogen on the production and chemical composition of grass. Meded. Landb. Wageningen. Nederland 66 (11).
- Goering, H.K. y P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications) USDA. Agr. Res. Serv. Agr. Handb. Nº 379.
- Gómez Castro, A.G., M. Medina Carnicer, J. Rodríguez Berrocal, V. Collado Jara y E. Peinado Lucena. 1978. Arch. zootec. 27: 257-262.
- Halls, L.K. y E.A. Epps Jr. 1969. J. Wildl. Manag. 33: 1028-1031.
- Martínez Teruel, A. 1985. Aportaciones al estudio de la biomasa arbustiva y arbórea del pastizal arbustivo mediterráneo. Tesis doctoral. Facultad de veterinaria (en prensa).
- Mayland, H.F. y D.L. Grunes. 1974. J. Range Mgmt. 27: 198-201.
- McEwen, L.C. y D.R. Dietz. 1965. J. Range Mgmt. 18: 184-190.
- Medina Blanco, M., A.G. Gómez Castro, M. Medina Carnicer, J. Rodríguez Berrocal, V. Collado Jara, J. Barasona Mata y E. Peinado Lucena. s.d. Valoración utilitaria de la flora y fauna de Sierra Morena. Una opción para la recuperación económica de las áreas marginales de la zona. 205 pp. (Trabajo inédito).
- Myhr, K. y S. Saebo. 1969. Forsk. Fors. Landbr. 20: 297-315.
- Richard, F.J. 1944. Ann. Rev. Biochem. 13: 611-615.
- Rogers, L.H., O.E. Gall y R.M. Barnett. 1939. Soil. Sci. 47: 237-242.
- Russell, J.E. y E.W. Russell. 1954. Las condiciones del suelo y el desarrollo de las plantas. Ed. Aguilar, Madrid.
- San Miguel, A., G. Montero y J.L. Montoto. 1983. XXIII Reun. Cient. de la SEEP, Sevilla.
- Tisdale, S.L. y W.L. Nelson. 1970. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Ed. Montaner y Simón, Barcelona.

Archivos de zootecnia, vol. 36, núm. 134, 1987, p.21.

MARTÍNEZ ET AL.: INFLUENCIA DE FACTORES GEOTOPOGRÁFICOS EN C. LADANIFER.

Valentine, J.F. y V.A. Young. 1959. Factors affecting the chemical composition of range forage plants on the Edwards Plateau. Texas Agr. Exp. Sta. MP-384. College Station.

Willian, E.G. y A.B. Stewart. 1941. J. Soc. Chem. Ind. 60: 291-297.

Wolters, G.L. 1973. J. Range Mgmt. 26: 423-426.

Wolters, G.L. 1974. J. Range Mgmt. 27: 45-47.