

COMPORTAMIENTO EDAFICO DE *GYPSOPHILA HISPANICA* WILLK. EN LA PROVINCIA DE CASTELLON (*España*)

E. SANCHÍS ¹, R. ROSELLÓ ¹, J. B. PERIS Y R. CURRÁS ¹

RESUMEN

Gypsophila hispanica Willk. es un endemismo iberolevantino, con óptimo en el sector Maestracense (provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega) y en la provincia Aragonesa, al cual se le trata habitualmente como un elemento gipsícola. Su amplitud edáfica después de analizar las características de los suelos en las localidades estudiadas, es mayor; resultando, según nuestro criterio, un taxon halo (gipsi) nitrófilo.

Palabras clave: *Gypsophila hispanica*; Relaciones suelo/vegetación; Suelos halo-gipsícolas.

INTRODUCCION

Los suelos que hay en la Comunidad Valenciana son mayoritariamente ricos en bases y de naturaleza calcárea; no obstante, hay pequeñas extensiones en el territorio valenciano de naturaleza yesífera, que denominaremos como «islas gipsícolas». Estas islas en ocasiones tienen una cierta representación, como sucede en la provincia de Alicante, más en concreto entre los términos municipales de La Nucia, Finestrat y Relleu, donde se presentan endemismos tan localizados como *Teucrium lepicéphalum*. También son destacados los afloramientos gipsícolas entre Villena, Sax y Pinoso, donde aparecen plantas raras o endémicas como *Lepidium subulatum* y *Teucrium libanitis*.

En la provincia de Valencia se presentan islas gipsícolas en la comarca de Cofrentes, donde se localizan endemismos de gran interés botánico como son: *Limonium sucrense*, *L. cofrentinum* y *Gypsophila struthium*.

En la provincia de Castellón, las islas gipsícolas con entidad se localizan, fundamentalmente, en los términos de Montán y Montanejos.

La originalidad de las islas gipsícolas castellonenses radica en la presencia —muy meridional y litoral— de *Gypsophila hispanica*, ya citada en Montanejos a principios del presente siglo por PAU (1913). Este endemismo es abundante tanto

en los yesos aragoneses como en los maestracenses y sólo alcanza localmente y de forma restringida la Comunidad Valenciana. El objetivo de este estudio es analizar las condiciones edáficas que posibilitan la presencia de este importante endemismo ibero-levantino en tierras castellonenses.

METODOLOGIA

La nomenclatura de los táxones sigue fundamentalmente las directrices de *Flora Europaea* (TUTIN *et al.*, 1964-1980). Se han considerado los pisos bioclimáticos, ombroclimas y sectorización corológica de RIVAS MARTÍNEZ (1987). Los datos geológicos han sido extraídos del mapa del I.G.M.E. (1974) de escala 1:50.000. La toma de muestras edáficas superficiales se llevó a cabo de acuerdo al sistema de JACKSON (1976). Una vez obtenida la homogeneización de cada muestra, las determinaciones realizadas se efectuaron según los criterios expuestos en PRIMO & CARRASCO (1973), JACKSON (*op. cit.*), GUITIAN & CARBALLAS (1976) y DUCHAUFOR (1978): composición granulométrica por el método del densímetro (BOUYOUCOS, 1936) y clase textural con los diagramas de texturas de U.S.D.A. (1951); pH con un pHmetro de electrodos combinados con relación suelo/agua 1:2,5; materia orgánica por oxidación en medio ácido (WALKLEY & WBLACK, 1934); carbonatos totales por el calcímetro de Bernard; conductividad del extracto de suelo a saturación, por potenciómetro (RICHARDS, 1954); cloruros y sulfatos medidos del extracto de suelo por méto-

¹ Unidad de Investigación Fitográfica. Depto. de Biología Vegetal. Universidad de Valencia. España.

dos volumétricos; nitrógeno total con destilador Kjeldahl y capacidad de cambio catiónico por desplazamiento con acetato de bario.

RESULTADOS Y DISCUSION

El territorio

El territorio estudiado (Figura 1) pertenece a la cuenca hidrográfica del río Mijares; geográficamente queda incluido dentro de la comarca castellanense denominada Alto Mijares, en el dominio del sector corológico Valenciano-Tarraconense, piso mesomediterráneo inferior de ombroclima seco. En él se pueden observar varios afloramientos de margas gipsícolas abigarradas, fácilmente detectables por su coloración rojizo-verdosa con frecuentes irisaciones, pertenecientes a los períodos geológicos del Muschelkalk (en las proximidades de Montán) y Keuper (en Montán, Montanejos y Cirat). Estos materiales contrastan con los pertenecientes a los períodos Jurásico superior y Cretácico inferior, de colores pardoblanquecinos, circundantes.

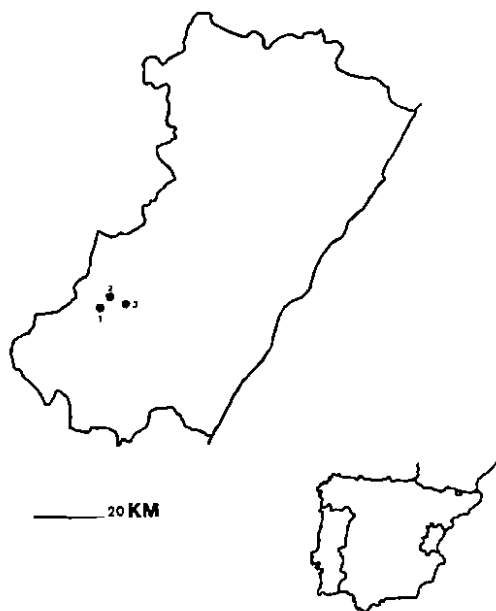


Fig. 1. Provincia de Castellón y su situación en la Península Ibérica. Los puntos negros indican la localización de las zonas de muestreo: 1, Montán; 2, Montanejos, y 3, Cirat.

Toma de muestras de suelos

Se tomaron muestras de suelos en estas localidades, en donde vegeta *Gypsophila hispanica*. Estos suelos se pueden agrupar en tres apartados distintos:

1. Una serie de muestras se tomaron en zonas de romeral serial gipsícola, generalmente situadas en laderas de montículos o lomas yesosas.
2. Otra serie de muestras se tomaron en matorrales fruticosos halonitrófilos, en biotopos alterados antrópicamente, pero con un origen edáfico similar, como son: cunetas de carreteras, escombreras, etc.
3. La tercera y última serie de muestras de suelo se tomó sobre los arenales con cantos rodados existentes en una terraza fluvial de la cuenca del río Mijares, después que ha atravesado lomas yesosas.

Los suelos

Los datos referentes a las determinaciones analíticas efectuadas sobre los suelos donde se localiza el taxon objeto de estudio se exponen en la Tabla I.

Para comprender el comportamiento edáfico de *Gypsophila hispanica* debemos establecer tres grupos de suelos distintos en la mencionada Tabla I. Las muestras de suelo 1 a 5 inclusive pertenecen a la formación de matorrales fruticosos halonitrófilos. Las muestras 6 a la 12 pertenecen al matorral gipsícola. Y las muestras 13 a la 17 se corresponden con las muestras de suelos arenosos de terrazas fluviales.

En el primer grupo de suelos (muestras 1 a 5) la textura es genéricamente Franco-Arcillosa, enriquecida con elementos gruesos. Los niveles de carbonatos totales son los más elevados del conjunto, registrándose un máximo de 38% (muestra núm. 1); la materia orgánica se sitúa en niveles altos (4,87% muestra núm. 4), mientras los valores de nitrógeno total son relativamente bajos, lo que nos indica el bajo nivel de remineralización de los restos orgánicos caídos al suelo. Los valores de salinidad, cloruros y sulfatos son en todas las muestras muy bajos; por contra, la capacidad de cambio catiónico (C.C.C.) tiene los valores más altos del conjunto de suelos analizados; ello se debe a que dicho parámetro está directamente

TABLA I
ANÁLISIS EDAFICOS

Muestra	1	2	3	4	5	6	7
Clase textural	Franco-Arcilloso-Arenosa	Franco-Arcillosa	Franco-Arcillosa	Franco-Arcilloso-Arenosa	Franco-Arcilloso-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa
Composición granulométrica:							
Arena (%)	60,00	40,00	46,00	54,00	46,00	68,00	64,00
Limo (%)	20,00	28,00	25,00	25,00	26,00	20,00	19,00
Arcilla (%)	20,00	32,00	30,00	21,00	28,00	12,00	17,00
pH	7,90	7,85	8,00	7,90	8,05	7,30	7,35
Materia orgánica (%)	3,83	2,09	1,40	4,87	1,38	1,55	1,50
Carbonatos totales (%)	38,00	36,80	36,80	34,70	33,40	17,40	5,80
Conductividad (mmhos/cm a 25 °C)..	0,391	0,687	0,312	0,374	0,265	1,990	2,000
Cloruros (meq/l)	0,297	0,437	0,340	0,291	0,170	0,338	0,631
Sulfatos (meq/l)	3,77	6,85	2,14	1,85	2,23	27,50	29,76
Nitrógeno total (%)	0,074	0,047	0,056	0,166	0,074	0,121	0,062
Capacidad de cambio catiónico (meq/100 g)	21,51	23,76	20,79	24,82	19,60	10,93	13,65

Procedencia de las muestras:

1 Montanejos; 2 Montán; 3 Montán; 4 Monranejos; 5 Montanejos; 6 Montán; 7 Montán; 8 Montán; 9 Monranejos; 10 Montanejos; 11 Montanejos; 12 Montanejos; 13 Cirat; 14 Cirat; 15 Cirat; 16 Cirat; 17 Cirat.

TABLA I (Cont.)
ANÁLISIS EDAFICOS

Muestra	8	9	10	11	12
Clase textural	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa
Composición granulométrica:					
Arena (%)	72,00	71,00	69,00	73,00	72,00
Lino (%)	17,00	22,00	26,00	22,00	24,00
Arcilla (%)	11,00	7,00	5,00	5,00	4,00
pH	7,45	7,40	7,45	7,50	7,35
Materia orgánica (%)	1,99	2,87	3,28	2,60	3,20
Carbonatos totales (%)	16,20	2,90	7,10	3,50	6,10
Conductividad (mmhos/cm a 25 °C)1	1,98	2,00	2,03	1,95	1,77
Cloruros (meq/l)	0,558	0,679	0,728	0,582	0,631
Sulfatos (meq/l)	30,96	29,71	31,96	32,11	31,25
Nitrógeno total (%)	0,092	0,060	0,035	0,038	0,105
Capacidad de cambio catiónico (meq/100 g)	11,52	11,52	11,51	9,71	10,72

Procedencia de las muestras:

1 Montanejos; 2 Montán; 3 Montán; 4 Montanejos; 5 Montanejos; 6 Montán; 7 Montán; 8 Montán; 9 Montanejos; 10 Montanejos; 11 Montanejos; 12 Montanejos; 13 Cirat; 14 Cirat; 15 Cirat; 16 Cirat; 17 Cirat.

(Continúa)

TABLA I (Conr.)
ANÁLISIS EDAFICOS

Muestra	13	14	15	16	17
Clase textural	Arenosa	Arenosa	Arenosa	Arenosa	Arenosa
Composición granulométrica:					
Arena (%)	92,00	93,00	89,00	94,00	94,00
Lino (%)	7,00	6,00	9,00	5,00	6,00
Arcilla (%)	1,00	1,00	2,00	1,00	0,00
pH	7,70	8,00	8,05	8,10	8,20
Materia orgánica (%)	2,89	2,72	1,48	1,40	1,78
Carbonatos totales (%)	31,20	28,70	30,30	30,70	31,40
Conductividad (mmhos/cm a 25 °C)..	0,180	0,142	0,163	0,143	0,166
Cloruros (meq/l)	0,340	0,243	0,582	0,315	0,485
Sulfatos (mq/l)	0,44	0,69	0,34	0,44	0,51
Nitrógeno total (%)	0,035	0,052	0,043	0,053	0,026
Capacidad de cambio catiónico (meq/100 g)	8,20	7,75	5,05	4,26	4,70

Procedencia de las muestras:

1 Montanejos; 2 Montán; 3 Montán; 4 Montanejos; 5 Montanejos; 6 Montán; 7 Montán; 8 Montán; 9 Montanejos; 10 Montanejos; 11 Montanejos; 12 Montanejos; 13 Cirat; 14 Cirat; 15 Cirat; 16 Cirat; 17 Cirat.

influenciado por los contenidos en fracción arcilla y los porcentajes de materia orgánica.

El segundo grupo de suelos estudiados, que son los pertenecientes al romeral serial gipsícola, enriquecido con *Gypsophila hispanica*, presentan las siguientes características: la textura del suelo es muy homogénea, toda las muestras analizadas son del tipo Franco-Arenosa. Los pH son los más bajos del conjunto de suelos analizados, aunque la reacción del suelo es neutro-básica (valor mínimo 7,30 en la muestra núm. 6). Los valores de materia orgánica están comprendidos en niveles de tipo medio-altos (entre 1,50% en la muestra núm. 6 y 3,28% en la muestra núm. 10). Lo más importante es la fuerte disminución en los contenidos de carbonatos totales, registrándose el valor ímimo para el total de las muestras analizadas (2,90% en la muestra núm. 9); por contra, los valores de conductividad eléctrica y de sulfatos son los más elevados del conjunto. Esto indica que se trata de los suelos más halófilos de los estudiados y que ese índice de halofilia se debe a la presencia de iones sulfato. El descenso en los valores de C.C.C. se debe a la disminución del contenido en la fracción más fina del suelo.

El último grupo de suelos analizados también pre-

sentan una textura muy homogénea, en este caso de tipo arenoso, lo que va a incidir directamente en el resto de parámetros edáficos. Así, tenemos que los valores de la C.C.C. son los más bajos del conjunto; ello se debe a los altos valores de la fracción gruesa (arenas) que por su elevado tamaño no presentan incidencia en la reserva iónica del suelo; y sin embargo, los valores de materia orgánica no alcanzan niveles significativamente bajos. Nótese que los valores de los carbonatos totales vuelven a ser elevados (entre 28,70% muestra núm. 14 y 31,20 muestra núm. 13) y que los índices de conductividad y sulfatos son nuevamente reducidos, por efecto del lavado de sales en el perfil.

En conjunto, podemos decir que se trata de suelos con valores medio-altos en los contenidos de materia orgánica, como consecuencia de los aportes de restos vegetales al suelo; dicha materia orgánica está poco humificada, puesto que los niveles de nitrógeno total son algo pobres. Ello se debe a la lenta descomposición de los residuos orgánicos, por la halofilia que tienen las muestras analizadas. No se puede hablar claramente de un suelo salino (según F.A.O., 1981), pero sí de un cierto grado de halofilia, siendo el responsable de la misma los contenidos en sulfatos (nótese que los valores de ion cloruro son prácticamente

nulos en todas las muestras analizadas). Además, los niveles de más alta conductividad se registran en el segundo grupo de suelos (perteneciente al romeral gipsícola con *Gypsophila hispanica*, lo que explicaría la presencia de estrategias adaptativas como ocurre con el taxon objeto de estudio (*Gypsophila hispanica*) provista de hojas crassicaules al existir fenómenos de sequía fisiológica.

Además, en los suelos analizados se puede observar un claro antagonismo entre los valores que registran los carbonatos totales frente al contenido en sulfatos. Nótese que cuando en el suelo hay concentraciones significativas de carbonatos totales no hay niveles apreciables de sulfatos, y en consecuencia, los niveles de conductividad son mínimos. Lo que indica que los carbonatos del suelo actúan como bloqueantes de los iones sulfato.

A partir de sustratos geológicos de margas yesosas se han originado los suelos que permiten la implantación del romeral gipsícola. Con mayor aporte de residuos orgánicos y manteniendo el

carácter halófilo generado por los yesos de origen se pueden presentar suelos con mayor nitrofilia y zonas más halonitrófilas como consecuencia de la presión antropozoógena. En estos lugares es donde alcanza el óptimo y mayor biomasa *Gypsophila hispanica*.

CONCLUSIONES

1. Por presión antropozoógena, a partir de sustratos geológicos gipsícolas, se pueden originar suelos halonitrófilos, que presentan una vegetación muy distinta a la habitual.
2. La cantidad de sulfatos en el suelo actúa como elemento discriminante en la vegetación, mientras que los índices de materia orgánica se convierten en el elemento edáfico enriquecedor de la biomasa de la flora.
3. De lo anteriormente expuesto, *Gypsophila hispanica* considerado hasta ahora como un taxon típicamente gipsícola, se debería de considerar como halo-gipsícola según los datos aportados.

SUMMARY

Gypsophila hispanica Willk. is an Iberian-Levantine endemic with optimum in the Maestracensis sector (Castilian-Maestrazgo-Manchego province) and in the province of Aragón, which is generally considered a gypsum element. Analysis of the characteristics of the soils in the studied stations shows a wide edaphic spectrum and indicates that it belongs to halo (gypso) nitrophile taxa.

Key words: *Gypsophila hispanica*; Relation soil/vegetation; Halo-gypsum soils.

BIBLIOGRAFIA

- BOUYOUCOS, G. S., 1936: «Directions for marking mechanical analysis of soil by hydrometer method». *Soil. Sci.*, 42: 225-228.
- DUCHAOFOR, P., 1978: *Manual de Edafología*. Ed. Toray-Mason. Barcelona.
- GUITIÁN OJEA, F. y CARBALLAS FERNÁNDEZ, T., 1976: *Técnicas de análisis de suelos*. Pico Sacro. Santiago de Compostela.
- F.A.O.-U.N.E.S.C.O., 1981: *Clave para la descripción de suelos*. Vol. I. LEGEND. Madrid.
- I.G.M.E., 1974: *Mapa Geológico de España*. Hoja de Segorbe. Escala 1:50.000. Madrid.
- JACKSON, M. L., 1976: *Análisis químico de suelos*. Ed. Omega. Barcelona.
- PAU, C., 1913: «Vicente Guillén, botánico». *Revista Valenciana de Ciencias Médicas*, XV: 64-66.
- PRIMO, E. y CARRASCO, J. M., 1973: *Química agrícola. I. Suelos y fertilizantes*. Ed. Alhambra. Madrid.
- RICHARDS, L. A., 1954: *Diagnosis and improvement of saline alkali soils*. Agriculture Handbook, 6. U.S.D.A. Washington.

- RIVAS MARTÍNEZ, S., *et al.* (Edits.), 1987: *Memoria del mapa de series de vegetación de España. 1:400.000.* Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Serie Técnica. Madrid.
- TUTIN, T. G., *et al.* (Edits.), 1964-80: *Flora Europaea.* Ed. Cambridge University Press. Cambridge.
- U.S.D.A., 1951: *Soil Survey Manual.* Agriculture Handbook, 18. Washington.
- WALKLEY, A. & BLACK, A., 1934: «An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titulation method». *Soil. Sci.*, 37: 29-38.