

# La Marisma del Guadalquivir como Zona Natural de Pastoreo

## II. VEGETACION ESPONTANEA. \*

MURILLO, J. M.: CHAVES, M.: TRONCOSO, A.:  
BARROSO, M. y HERNÁNDEZ, J. M.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (C. S. I. C.) – Sevilla

### INTRODUCCION

En el presente trabajo se estudia el contenido en nutrientes de la vegetación de praderas salinas de la marisma del Guadalquivir, parámetro de suma importancia en la alimentación del ganado.

Aunque este tipo de praderas halófitas primitivas no poseen una productividad elevada, en las zonas más altas de la marisma, vetas, pueden conseguirse aceptables producciones de hierba siempre que el año no sea muy seco. Esta circunstancia, junto a la tradicional vocación ganadera del área, hace que el estudio de estas praderas sea un tema de interés, no sólo agronómico, sino también ecológico, al llevar implícito un mejor conocimiento de la vegetación de uno de los hábitats más peculiares de nuestro país.

Es evidente que estas zonas sólo pueden ser aprovechadas por razas rústicas, autóctonas, capaces de consumir incluso especies vegetales carentes de valor para otras razas (Cook y col., 1954). En el caso concreto de la marisma del Guadalquivir, el ganado suele recurrir al consumo de *Suaeda vera* cuando escasea el pasto en períodos muy secos, al margen, lógicamente de la necesaria suplementación que se requiere en esa época. En estas circunstancias es aconsejable el suministro de agua de calidad aceptable, dada la elevada concentración de sales de *Suaeda* y especies afines.

---

\* Comunicação apresentada na II Reunião de Outono de 1980 da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens. «Trabajo parcialmente financiado por la Asociación de Investigación para la Mejora del Toro de Lidia».

## MATERIALES Y METODOS

Los resultados presentados en este trabajo corresponden a muestras vegetales recolectadas en las zonas 1 a 6 inclusive y 10. La situación y características edafo-climáticas generales de estas zonas aparecen en la primera parte del trabajo.

El análisis de las muestras vegetales fue realizado según la metodología propuesta por Pinta (1968, 1973). Las muestras individuales fueron descontaminadas mediante breves lavados con agua bidestilada, mientras que las mezclas de especies fueron analizadas sin descontaminación previa, con el fin de adquirir una idea aproximada de la dieta que puede consumir el animal.

Los resultados correspondientes a las mezclas vegetales son valores medios de 20 puntos de muestreo individuales procedentes de la zona 10.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### a) Vegetacion espontanea

En las zonas más bajas, inundables y/o fuertemente salinas — 2 a 4% de sales totales, como la 1 y 6 — la vegetación está representada por sólo unas cuantas halófitas acumuladoras de sales como: *Salsola soda* L.; *Suaeda splendens* (Pourret) Gren & Godron; *Salicornia ramosissima* J. Woods; *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott.; *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott. (= *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss.), *S. perennis* (Miller) A. J. Scott., subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo; *Arthrocnemum glaucum* (Delile) Ung.-Sternb.; *Plantago coronopus* L., var. *maritima* Gren & Godron., etc.

Junto a estas especies existen otras que resisten fuertes concentraciones salinas en el medio gracias a mecanismos de exclusión o secreción iónica, como: *Frankenia laevis* L.; *F. pulverulenta* L.; *Cressa cretica* L.; *Cotula coronopifolia* L.; *Sphenopus gouani* Trin.; *Aeluropus littoralis* Parl.; *Hordeum maritimum* With.; *Monerma cylindrica* (Willd.) Cosson; *Parapholis incurva* (L.) Hubbard; *Polyogon maritimus* Willd.; *Crypsis aculeata* (L.) Aiton.

Algunas de estas especies, especialmente *Aeluropus*, *Hordeum* y *Monerma*, son frecuentes en toda la marisma, incluidas las zonas más elevadas, de salinidad moderada. Igual ocurre con otras especies como: *Spergularia salina* J. & C. Presl; *Beta vulgaris* L., subsp. *maritima* (L.) Arcangeli; *Ranunculus trilobus* Desf.; *Coronopus squamatus* (Forsk.) Ascherson; *Centaurium erythraea* Rafn.; *Anthemis mixta* L.; *Chamaemelum mixtum* (L.) All; *Thrinacia hispida* Roth.; *Juncus bufonius* L.; *Juncus pygmaeus* Rich., etc., aunque, lógicamente, su frecuencia no sea totalmente independiente del grado de salinidad del suelo.

En las zonas más elevadas, vetas, de salinidad moderada en superficie, junto al «almajo dulce», *Suaeda vera* J. F. Gmelin, aparecen especies de mayor valor agronómico, como: *Medicago polymorpha* L.; *Melilotus indica* (L.) All; *Melilotus segetalis* (Brot.) Ser.; *Melilotus sulcata* Desf.; *Melilotus messanensis* (L.) All; *Trifolium repens* L., subsp. *repens*; *Trifolium resupinatum* L.; *Trifolium squamosum* L.; *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. subsp. *cutarium*; *Plantago coronopus* L.; *Plantago lagopus* L.; *Lolium perenne* L.; *Lolium multiflorum* Lam.; *Koeleria phleoides* (Willd.) Pers., etc. Algunas de estas especies, como las del género *Lolium*, presentan un margen de tolerancia a las sales relativamente amplio, apareciendo incluso en áreas de salinidad superior al 1%.

Las especies citadas pueden ser consideradas como las más representativas de la marisma del Guadalquivir. No obstante, en aquellas zonas donde el encharcamiento es más persistente, así como en áreas ecotónicas o de intenso majadeo, la vegetación presenta características algo diferentes (Murillo, 1976; Murillo y col., 1979).

Las zonas más bajas y salinas presentan escaso valor como zonas de pastoreo dada su reducida cubierta vegetal. Por el contrario, las vertas pueden ser pastoreadas durante parte del año, especialmente si la distribución y cantidad de lluvias es adecuada, ya que esta circunstancia permite la obtención de una apreciable masa forrajera en estas zonas.

## B) Valor nutritivo de la vegetación

### 1 - *Contenidos minerales*

#### *N y P*

De las tablas I y III se deduce que tanto las especies vegetales examinadas como mezclas representativas de algunas de las más importantes, que constituyen la base de la dieta del animal que pastorea la marisma, presentan valores aceptables, e incluso altos, de N, lo cual no quiere decir que bajo condiciones de salinidad elevada y fuerte luminosidad no pudieran producirse deficiencias de este elemento, además de la notable disminución de N que sufre la vegetación con la madurez. Cabe destacar el notable contenido de N de *Suaeda vera*, especie que puede consumir el animal durante los períodos de sequía para complementar su dieta.

Por el contrario, los valores de P son comparativamente algo más bajos, aunque en ocasiones no todo lo que cabría esperar dada la reducida disponibilidad de P de estos suelos. Este es el caso de la vegetación procedente de la zona 10 (tabla III), cuyos contenidos de P son, en general, algo superiores al nivel medio que suele caracterizar a la vegetación de marismas. Sin embargo, puede ocurrir que las necesidades mínimas de P de los rumiantes, 0,2-0,4%, no sean cubiertas satisfactoriamente en muchas ocasiones, especialmente durante los períodos más secos.

#### *Ca y Mg*

En general, los contenidos de Ca y Mg de las especies examinadas pueden considerarse normales, aunque las gramíneas posean niveles críticos para cubrir las necesidades de los bovinos dadas por la bibliografía: 0,30-0,60% de Ca y 0,15-0,30% de Mg. Los contenidos de las mezclas vegetales también se aproximan al límite inferior de ambos márgenes, especialmente en Mayo, cuando la hierba comienza a agostarse, lo que no es de extrañar si se tiene en cuenta que en la marisma, la gramínea *Hordeum maritimum* es posiblemente la especie más frecuente en la dieta del animal. Las razas rústicas, sin embargo, pueden suplementar ambos elementos mediante el consumo de *Suaeda vera*, especie rica en Ca y Mg.

## Na y K

El contenido de K es notablemente elevado en todas las especies examinadas, muy por encima de las necesidades mínimas de los bovinos, cifradas en 0,2-0,4% aproximadamente. Sin embargo, los contenidos de Na de las especies individuales, excepto Quenopodiáceas, y de sus mezclas, no son todo lo elevados que pudiera pensarse tratándose de suelos salinos ricos en Na. No obstante, las necesidades mínimas del animal, 0,20-0,30%, quedan cubiertas, sobre todo si se tiene en cuenta que también en este caso las razas rústicas pueden recurrir al consumo de *Suaeda* durante todo el año, especie acumuladora de Na en sus tejidos.

El hecho de que muchas especies de habitats salinos presenten contenidos de Na comparativamente bajos se debe a que uno de los mecanismos de tolerancia a la salinidad radica precisamente en la posesión de mecanismos de exclusión iónica, mediante, por ejemplo, una elevada capacidad de absorción específica de iones (Hanza, 1980). Las gramíneas de habitats salinos poseen mecanismos de este tipo muy desarrollados, ante la necesidad de tomar K frente a elevadas concentraciones de Na, su más inmediato competidor en la solución del suelo. Por consiguiente, no es de extrañar que las mezclas de especies vegetales procedentes de la zona 10 presenten valores relativamente reducidos de Na, ya que *Hordeum maritimum* es la especie predominante en todas ellas.

## Meso y micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu y B)

El examen de estos elementos es de gran interés en el caso que nos ocupa, ya que ante las características de los suelos de la marisma del Guadalquivir, podrían esperarse deficiencias de Fe, Mn, Cu y/o Zn en algunas especies, o contenidos insuficientes para las necesidades nutritivas del ganado.

Por el contrario, cabría esperar contenidos altos de B en la vegetación teniendo en cuenta que los suelos de la marisma poseen niveles de B comparativamente altos, según se indicó en la primera parte de este trabajo.

## Fe y Mn

Los datos presentados en las tablas I y III ponen de manifiesto que la mayoría de las especies individuales y sus mezclas poseen contenidos significativamente superiores a las 30 ppm de Fe y 10-30 ppm de Mn necesarias para cubrir las necesidades de los rumiantes.

Es indudable que el periódico medio-ambiente reductor que caracteriza a los suelos de marisma puede facilitar la toma de Fe y Mn por la planta, aunque siempre en menor cuantía con que lo hace la vegetación de otro tipo de suelos, pues puede comprobarse que existen especies con contenidos de Fe y Mn relativamente bajos. Por ejemplo, el valor medio de Mn de las mezclas vegetales procedentes de la zona 10 resulta comparativamente bajo debido a la presencia abundante de *Hordeum maritimum*, especie poseedora de niveles relativamente bajos de Mn e incluso de Fe.

La vegetación, en general, presenta contenidos apreciables de Zn, ya que la amplitud que tiene este elemento en una gran mayoría de especies vegetales es de 15-66 ppm (Whitehead, 1966). Por otra parte, las necesidades del animal quedan cubiertas si se estima como necesario un intervalo de 30-50 ppm.

Los contenidos de Cu también parecen cubrir las necesidades mínimas del ganado, cifradas en 5-10 ppm, aunque las mezclas vegetales examinadas presentan valores que pudieran parecer críticos. Incluso sus contenidos de Zn pueden estar próximos al límite inferior requerido para la nutrición adecuada del ganado. Esta circunstancia se debe sin duda al hecho, ya comentado, de la presencia abundante de *Hordeum maritimum* en estas muestras, especie de contenidos comparativamente bajos de Cu y Zn.

Indicar por último que en la generalidad de los casos, los contenidos de B no resultan excesivamente elevados — a pesar de su apreciable concentración en el suelo — teniendo en cuenta que las necesidades mínimas de la mayoría de las especies vegetales oscilan en un intervalo de 5 a 30 ppm (Reisenauer y col., 1973).

## 2 – Relaciones fisiológicas

Aunque no existe unidad de criterio para interpretar los valores de las relaciones fisiológicas, su estudio es de gran interés en pascicultura ya que aunque el contenido global de nutrientes se mantenga dentro de ciertos límites, las relaciones entre ellos pueden reducir la calidad del pasto como alimento del animal si están muy desequilibradas.

Las tablas II y IV presentan las relaciones fisiológicas de diversas especies de la marisma y de algunas de sus mezclas. Puede observarse que la relación K/Ca + Mg nunca supera el valor de 1.8, a partir del cual se admite que pudiera ser facilitada la aparición de tetania hipomagnesiémica (Kemp y T'Hart, 1957).

En cuanto a la relación Ca/P, cabe indicar que aunque diversas especies vegetales presenten valores superiores al intervalo óptimo de 0,5 a 2 citado por la bibliografía (Fleming, 1973), la abundancia de gramíneas de la marisma hace que sea muy improbable la aparición de trastornos en el animal motivados por esta causa. Esta abundancia de gramíneas es la razón por la que las mezclas vegetales presentan valores tan equilibrados para esta relación.

La alcalescencia es otro parámetro de indudable interés, ya que además de expresar con relativa fidelidad la composición del suelo, puede estar relacionada con fenómenos de acidosis en el animal. La alcalescencia nunca debe ser inferior a 5 tratándose de animales adultos y próxima a 25 en el caso de animales en crecimiento.

Pues bien, observando las tablas II y IV puede comprobarse que los valores que presenta la vegetación son elevados, salvo los correspondientes a las gramíneas. Ello motiva que las mezclas vegetales examinadas, ricas en gramíneas, posean valores relativamente bajos, próximos a 5, que no deben causar problemas al animal.

Las relaciones Ca/Mg y K/Na también presentan valores razonablemente equilibrados en todos los casos, nunca muy elevados en la primera y siempre inferiores o muy próximos a 5 en la segunda, considerados adecuados para la alimentación del ganado (Voisin, 1965).

## CONCLUSION

La vegetación de la marisma del Guadalquivir presenta, en general, niveles adecuados de nutrientes para la alimentación del ganado, así como relaciones nutritivas razonablemente equilibradas, lo que la hace apta para pastoreo. Una vez agostada, su valor alimenticio desciende, por lo que el ganado debe ser suplementado. El consumo de *Suaeda vera* puede contar en esta suplementación.

Sería interesante realizar programas de selección y mejora de ecotipos espontáneos de la marisma del Guadalquivir para potenciar las posibilidades pascícolas de este área con su posterior implantación. Hay que tener en cuenta que cualquier ecotipo o cultivar procedente de otras latitudes habría de adaptarse a condiciones edáficas muy particulares, según se ha puesto de manifiesto en la primera parte del trabajo, que podrían limitar considerablemente su rentabilidad.

## RESUMEN

La vegetación eu-halofítica predominante en la marisma del Guadalquivir está constituida por especies de los géneros *Suaeda*, *Salsola*, *Sarcocornia* y *Arthrocnemum* fundamentalmente. Estas plantas, junto con algunas gramíneas y otras especies, forman comunidades de poco valor para pastoreo. Por el contrario, en zonas algo más elevadas, vetas, aparecen especies de mayor valor pascícola como: *Melilotus segetalis*, *M. indica*, *Medicago polymorpha*, *Trifolium resupinatum*, *T. maritimum*, *Lolium* sp., etc.

El material vegetal examinado presenta, en general, contenidos apreciables de N, K, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn y Cu, que además, son suficientes en la generalidad de los casos para cubrir las necesidades nutritivas del animal. Por el contrario, el contenido de P es comparativamente bajo. El nivel de B de la vegetación es normal a pesar de la significativa presencia de este elemento en el suelo.

Las relaciones fisiológicas de las mezclas vegetales están razonablemente equilibradas, independientemente de la existencia de algunas especies que pudieran encontrarse en franco desequilibrio.

## RESUMO

A vegetação eu-halofítica predominante na marisma do Guadalquivir está constituída por espécies dos géneros *Suaeda*, *Salsola*, *Sarcocornia* e *Arthrocnemum* fundamentalmente. Estas plantas, junto com algumas gramíneas e outras espécies, formam comunidades de pouco valor para o pastoreio. Pelo contrário, em zonas mais elevadas, aparecem espécies de maior valor pascícola como: *Melilotus segetalis*, *Melilotus indica*, *Medicago polymorpha*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium maritimum*, *Lolium* sp., etc.

O material vegetal examinado apresenta, em geral, teores apreciáveis de N, K, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn e Cu, que além do mais, são suficientes na generalidade dos casos para cobrir as necessidades nutritivas do animal. Pelo contrário, o teor de P é comparativamente baixo. O nível de B da vegetação é normal apesar da significativa presença deste elemento no solo.

As relações fisiológicas das misturas vegetais estão razoavelmente equilibradas, independentemente da existência de algumas espécies que se encontraram em franco desequilíbrio.

## SUMMARY

The predominant eu-halophytic vegetation of the marismas area is constituted by *Suaeda*, *Salsola*, *Sarcocornia* and *Arthrocnemum*. These plants, a few grasses and some other species form communities of a low value for grazing. On the contrary, there are more suitable species for grazing at more elevated zones of the marismas, as: *Melilotus segetalis*, *M. indica*, *Medicago polymorpha*, *Trifolium resupinatum*, *T. maritimum*, *Lolium* sp., etc.

Plant material examined generally shows N, K, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn and Cu contents adequate for animal requirements. P level is comparatively low. B content is normal in plants in spite of its significant level in soil.

The physiological ratios of vegetal mixtures are reasonably balanced, in spite of the non-equilibrium state of some species.

## BIBLIOGRAFIA

- COOK, C. W.: L. A. STODDART y L. E. HARRIS. 1954 - The Nutritive Value of Winter Range Plants in the Great Basin (as determined with digestion trials with sheep). Agric. Exp. Station. Utah State Agric. Coll. Bull. 372.
- FLEMING, G. A., 1973 - Mineral Compositin of Herbage. En Chemistry and Biochemistry of Herbage. G. W. Butler y R. W. Bailey Edit. Vol. 1. Chap. 12. 529-566. Acad. Press. Londres.
- HANZA, M., 1930 - Réponses des végétaux à la salinité. *Physiol. Vég.*, 18 (1), 69-81.
- KEMP, A. y M. L. T'HART. 1957 - Grass tetany in grazing milking cows. *Neth. J. Agric. Sci.*, 5, 4-36.
- MURILLO, J. M., 1976 - Características Salinas de Diversas Areas de la Marisma de Guadalquivir y su Relación con las Comunidades Vegetales que las Pueblan. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- MURILLO, J. M.: M. CHAVES y C. MAZUELOS. 1979 - Suelo y vegetación de dos zonas salinas de la Marisma de Lebrija (Sevilla). II Características de la vegetación. *Anal. Edaf. y Agrobiol.*, XXXVIII n.º 3-4, 535-554.
- PINTA, M., 1968 - Méthodes de référence pour la détermination des éléments minéraux dans les végétaux. Control de la alimentación de las plantas cultivadas. II Coloquio Europeo y Mediterráneo. Sevilla, 103-122.
- PINTA, M., 1973 - Méthodes de référence pour la détermination des éléments minéraux dans les végétaux. *Oleagineux*, 2, 87-92.
- REISENAUER, H. M.: L. M. WALSH y R. G. HOEFT., 1973 - Testing Soils for Sulphur, Boron, Molybdenum, and Chlorine. En *Soil Testing and Plant Analysis*, L. M. Walsh y J. D. Beaton, Edit. 12, 173-200. S. S. S. A. Madison, Wisconsin.
- VOISIN, A., 1965 - La Tetania de la Hierba. Editorial Tecnos. Madrid.
- WHITEHEAD, D. C., 1966 - Nutrient minerals in grassland herbage. *Publ. 1/1966. Commonw. Bur. Past. Fld. Crops. Farnham Royal. Commonw. Agric. Bur.*

TABLA I

CONTENIDOS MEDIOS DE ELEMENTOS MINERALES EN ESPECIES TÍPICAS DE LA MARISMA DEL GUADALQUIVIR (M ± D. E.)

Especie	Meses de toma	N.º de observaciones N	%						ppm				
			N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
<i>Suaeda vera</i>	Abril-Mayo	8	2.75±0.32	0.16±0.03	1.17±0.39	6.14±1.76	0.69±0.13	0.41±0.09	327.9±215.8	40.0± 9.5	22.4±6.6	11.6±3.8	34.6±5.6
<i>Arthrocnemum perenne</i>	-	8	1.68±0.63	0.14±0.03	0.87±0.15	8.86±1.76	1.28±0.31	1.01±0.20	420.3±138.6	42.3±19.1	23.9±6.3	7.6±1.6	30.9±8.0
<i>Melilotus segetalis</i>	-	5	2.97±0.56	0.21±0.02	2.14±0.48	0.82±0.15	1.08±0.14	0.33±0.09	201.8±34.6	31.2± 7.2	27.0±5.8	12.1±4.8	35.6±4.9
<i>Trifolium resupinatum</i>	-	11	2.78±0.59	0.20±0.04	1.82±0.50	1.27±0.29	0.96±0.13	0.32±0.07	299.7±157.9	27.9± 9.1	25.3±9.1	12.5±3.4	24.5±3.5
<i>Frankenia laevis</i>	-	8	1.35±0.28	0.17±0.04	0.53±0.05	0.98±0.52	1.34±0.33	0.41±0.08	286.1±207.8	28.0±10.6	19.4±3.0	4.9±1.7	25.9±8.3
<i>Thrinacia hispida</i>	-	9	1.26±0.20	0.29±0.05	1.47±0.25	1.56±0.35	0.84±0.15	0.29±0.09	326.6±221.6	24.0±15.8	32.8±6.7	10.4±2.5	23.0±6.9
<i>Hordeum maritimum</i>	-	19	1.49±0.23	0.19±0.04	1.04±0.29	0.28±0.19	0.30±0.09	0.12±0.02	114.8±69.3	23.4± 8.5	30.7±8.8	3.4±1.6	5.6±2.1

TABLA II

RELACIONES FISIOLÓGICAS DE ESPECIES VEGETALES TÍPICAS DE LA MARISMA DEL GUADALQUIVIR (M±D.E.)

Especie	Meses de toma	N.º de observaciones N	Ca/Mg	K/Ca+Mg	meq/100g m.s. Alcallescencia	K/Na	Cu/P
<i>Suaeda vera</i>	IV-V	8	1.10±0.26	0.44±0.20	51.85±11.84	0.21±0.11	4.51±0.98
<i>Arthrocnemum perenne</i>	IV-V	8	0.76±0.09	0.15±0.05	133.76±33.40	0.11±0.04	9.86±3.81
<i>Melilotus segetalis</i>	IV	5	2.10±0.50	0.68±0.18	61.20± 9.30	2.72±0.97	5.28±0.86
<i>Trifolium resupinatum</i>	IV-V	11	1.92±0.46	0.64±0.19	54.60± 9.40	1.51±0.58	4.92±0.96
<i>Frankenia laevis</i>	IV-V	8	1.98±0.42	0.13±0.05	84.23±18.10	0.73±0.45	8.08±0.94
<i>Thrinacia hispida</i>	IV-V	9	1.88±0.54	0.59±0.15	38.10±14.77	0.97±0.23	3.02±0.89
<i>Hordeum maritimum</i>	IV-V	19	1.55±0.48	1.13±0.44	6.16± 7.38	4.02±2.19	1.66±0.75

En las relaciones Ca/Mg y K/Ca+Mg los elementos se expresan en miliequivalentes.

En las relaciones K/Na y Ca/P los elementos se expresan en porcentaje.

Alcallescencia: (CaO+MgO) - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.



TABLA III  
COMPOSICIÓN MINERAL DE ESPECIES INDIVIDUALES Y MEZCLAS DE ALGUNAS DE ELLAS (ZONA 10)

Especies	Fecha de toma	%						ppm			
		N	P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
<i>Spergularia salina</i>	9-V-80	1,75	0,25	0,63	0,79	1,60	3,25	720	75	32	12,5
<i>Beta vulgaris</i>	-	1,60	0,32	1,00	0,72	1,90	2,17	305	130	32	8,5
<i>Coronopus squamatus</i>	-	2,55	0,34	1,10	0,56	2,25	0,75	80	27,5	41	6,5
<i>Plantago lagopus</i>	-	2,50	0,31	1,00	0,41	1,40	0,75	165	27,5	84	10
<i>Melilotus messanensis</i>	-	2,70	0,29	1,10	0,58	1,85	0,65	165	35	36	10
<i>Lolium perenne</i>	-	1,60	0,24	0,27	0,15	0,63	0,23	80	27,5	24	7,5
<i>Monerma cylindrica</i>	-	1,00	0,17	0,22	0,21	0,45	0,20	90	27,5	28	5,5
<i>Aeloropus litoralis</i>	-	2,05	0,18	0,31	0,43	0,59	0,55	180	55	28	6,5
Mezcla de especies vegetales	8-IV-80	1,75±0,32	0,30±0,03	0,35±0,16	0,19±0,04	1,9±0,33	0,33±0,14	107,0±53,80	19,93±4,19	35,85±9,32	6,80±1,05
Mezcla de especies vegetales	9-V-80	1,32±0,19	0,22±0,03	0,24±0,06	0,17±0,02	0,6±0,10	0,15±0,05	282,3±193,35	18,05±5,85	31,94±4,90	5,75±0,78

Los valores correspondientes a las mezclas son la media de 20 muestreos individuales (M±D.E.1).

Las especies más importantes en las mezclas son: *Melilotus segetalis*, *Melilotus messanensis*, *Lolium perenne*, *Monerma cylindrica* y *Hordeum maritimum*. Menos frecuente: *Trifolium resupinatum*.

TABLA IV

RELACIONES FISIOLÓGICAS DE ESPECIES VEGETALES TÍPICAS DE LA MARISMA DEL GUADALQUIVIR Y DE ALGUNAS DE SUS MEZCLAS

Especie	Fecha de toma	Ca/Mg	K/Ca+Mg	meq % m.s. Alcallescencia	K/Na	Ca/P
<i>Spergularia salina</i>	9-V-80	0,48	0,43	72,28	0,49	2,52
<i>Beta vulgaris</i>	-	0,84	0,45	78,25	0,88	3,13
<i>Coronopus squamatus</i>	-	1,19	0,57	68,15	3,00	3,24
<i>Plantago lagopus</i>	-	1,48	0,43	53,73	1,86	3,23
<i>Melilotus messanensis</i>	-	1,15	0,46	74,64	2,85	3,79
<i>Lolium perenne</i>	-	1,09	0,64	2,11	2,73	1,13
<i>Monerma cylindrica</i>	-	0,64	0,41	11,82	2,25	1,25
<i>Aeloropus litoralis</i>	-	0,44	0,30	33,44	1,07	1,72
Mezcla de especies vegetales	8-IV-80	1,12	1,47	4,09	5,76	1,16
Mezcla de especies vegetales	9-V-80	0,86	0,59	4,69	4,00	1,09

En las relaciones Ca/Mg y K/Ca+Mg los elementos se expresan en meq.

En las relaciones K/Na y Ca/P los elementos se expresan en %.

Las mezclas de especies vegetales están constituidas fundamentalmente por: *Melilotus segetalis*, *Melilotus messanensis*, *Lolium perenne*, *Monerma cylindrica* y *Hordeum maritimum*. Menos frecuente: *Trifolium resupinatum*. Los valores correspondientes a las mezclas son la media de 20 muestreos individuales.