

UNIVERSITAT DE BARCELONA
FACULTAT DE FARMÀCIA

"CONTRIBUCIÓ A L'ESTUDI BIOTAXONÒMIC I ECOLÒGIC
D'HALOPEPLIS AMPLEXICAULIS (VAHL) UNG.-STERNB"

Tesina presentada per En CESAR
BLANCHE I VERGÈS per a optar al
Grau de Llicenciat

Barcelona, febrer de 1981

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0701740886

Aquesta Tesina ha estat realitzada al Departament de Botànica de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona, sota la Direcció del Dr. Julià Molero, al qual agraeixo sincerament el suport que sempre m'ha donat.

No voldria deixar de regraciar:

Al Prof. Dr. J.A. Seoane Camba, Director del Departament per l'acolliment que en tot moment hi he rebut.

Als companys del Departament que m'han fet costat sempre, especialment al Prof. Dr. Lluís Girau que ens solucionà nombrosos problemes histològics i al Prof. Sr. Joan Martín que ha revisat els treballs pol.línics.

Al Departament d'Edafologia i Fisiologia Vegetal del C.S.I.C. que dirigeix el Prof. Dr. Josep Cardús, en especial a Na M. Lluïsa Martínez que ens orientà en l'anàlisi dels sòls.

Al Sr. Antoni Fauquet, encarregat del Servei de Microscòpia Electrònica de l'Institut d'Investigacions Pesqueres, per la seva extrema amabilitat.

Al Sr. Eugeni Sierra pels seus dibuixos i les seves orientacions.

A tots els qui, d'alguna manera, han fet possible la realització d'aquesta Memòria.

INDEX

AGRAIMENTS

1.- INTRODUCCIÓ.....	1
2.- BIOTAXONOMIA.....	4
2.1.-NOMENCLATURA TAXONÒMICA.....	5
2.2.-MORFOLOGIA.....	7
2.2.1.-Aparell vegetatiu.....	7
2.2.2.-Aparell reproductor.....	8
2.2.3.-Pol.len.....	14
2.2.4.-Microscòpia electrònica.....	17
2.3.-ANATOMIA.....	22
2.3.1.-Material i mètodes.....	22
2.3.2.-Observacions.....	22
2.4.-COROLOGIA.....	34
2.4.1.-Localitats clàssiques no peninsulars.....	34
2.4.2.-Localitats peninsulars.....	34
3.-ECOLOGIA.....	37
3.1.-INTRODUCCIÓ.....	38
3.2.-EL MEDI CLIMÀTIC.....	40
3.3.-EL MEDI EDÀFIC.....	47
3.3.1.-El problema de la salinitat.....	47
3.3.2.-Dades analítiques.....	52
3.4.-ECOFISIOLOGIA.....	64
3.4.1.-Efecte combinat dels factors ambientals i salinitat en el creixement.....	64
3.4.2.-Relació de la planta amb en sòl.....	66
3.4.3.-Adaptacions concretes.....	68
3.5.-LA VEGETACIÓ DE LES "SALADAS".....	72
4.-BIBLIOGRAFIA.....	88

1.- INTRODUCCIÓ

Existeixen, a les zones àrides de la Depressió Mitjana de l'Ebre, certes àrees endorreiques on s'han excavat llacunes semipermanents caracteritzades per una elevada concentració de sals. Aquesta particularitat edàfica determina una zonació de la vegetació que ha despertat un viu interès en nosaltres per tal com ens ha permès ordenar, de manera simplificada, l'estudi de la ecologia en funció d'una sola variable: la salinitat.

Precisament l'espècie capdavantera en l'halosèrie, la primera colonitzadora de les zones halines de les llacunes és Halopeplis amplexicaulis (Vahl.) Ung.-Sternb. La permanència com a espècie relictual d'Halopeplis amplexicaulis als Monegros i a les marismes del Sud Peninsular s'ha produït mercès a l'endorreisme i elevada salinitat d'aquestes zones per mecanismes de competència i equilibri dinàmic, en punts lleugerament distanciat de la seva àrea habitual de distribució, típicament circummediterrània (Sicília, Sardenya, Àfrica del Nord,...).

Halopeplis amplexicaulis, planta poc coneguda, ens ha mogut a realitzar un estudi biosistemàtic complet, depassant la taxonomia morfològica tradicional. Pensem que la utilització de tècniques actuals ha de contribuir al coneixement d'una espècie estudiada bastant rudimentàriament on, sovint, els autors han recorregut a copiar sistemàticament o a esmenar breument descripcions anteriors amb resultats, de vegades, bastant confusos.

Hem recollit, doncs, abundosa informació bibliogràfica que hem anat desbrossant i confirmant, per a furnir una descripció completa i concisa -basada en la nostra observació- que creiem pot ser una aportació valuosa. Paral·lelament, hem introduït noves tècniques biosistemàtiques com l'ús del microscopi electrònic d'scanning, el tractament estadístic de certs elements (pol·len,...) al temps que aprofitàvem mètodes més tradicionals com la histologia o el dibuix. Deixem apuntat també l'interès que tindria l'estudi de la cariologia per a completar el coneixement de l'espècie.

Tanmateix, hem cregut convenient lligar l'estudi taxonòmic amb l'ecològic, per tal com en aquesta espècie es fa especialment la relació entre anatomia-morfologia amb la fisiologia i l'hàbitat en el qual viu. Així, l'elevada salinitat i el clima, obliguen a Halopeplis a suportar una elevada pressió osmòtica, al metabolisme crassulàtic, a l'escurçament del cicle vegetatiu, a una determinada disposició dels feixos conductors, al tipus de fecundació, a l'hàbit, etc.

Finalment hem considerat interessant, a partir de les dades climàtiques i edàfiques, inventariar la catena de vegetació de les llacunes estudiades (El Guallar, El Rebollón) que ens ha permès identificar dues comunitats vegetals, aportacions noves a la fitocenologia: Halopeplisetum amplexicaulis Blanché & Molero ass. nova. i Suaedetum (brevifoliae) pruinosa Br.-Bl. et O. Bóls, 1957, limonietosum aragonensis Blanché & Molero, subass. nova.

2.- BIOTAXONOMIA

2.1.- NOMENCLATURA TAXONÒMICA

HALOPEPLIS Bunge

Linnaea, 28 : 573 (1856). Halle.

Plantes herbàcies anuals, amb branques articulades, nodoses. Fulles alternes o, les inferiors, gairebé oposades. Fulles curtes, subgloboses, carnoses, amplexicaules. Inflorescència en espiga, flors hermafrodites o femenines, amb cimes de tres flors a les axil·les de les fulles florals, persistents i alternes, concrecents entre elles i amb les parets de l'arèola excavada que conté les flors. Periantis gamosèpals comprimits. Estams 1-2. Estigmes, 2, subulats. Ovari piriforme. Ovíul pendent de l'extrem d'un funicle allargat, de micròpil superior. Aqueni amb pericarpis membranós. Llavor llisa o papil·losa, amb albumen abundant.

Typus: Halopeplis nodulosa Bunge (= Halopeplis amplexicaulis (Vahl) Ung.-Sternb.). c.f.: MAIRE (1962), 8 : 93.

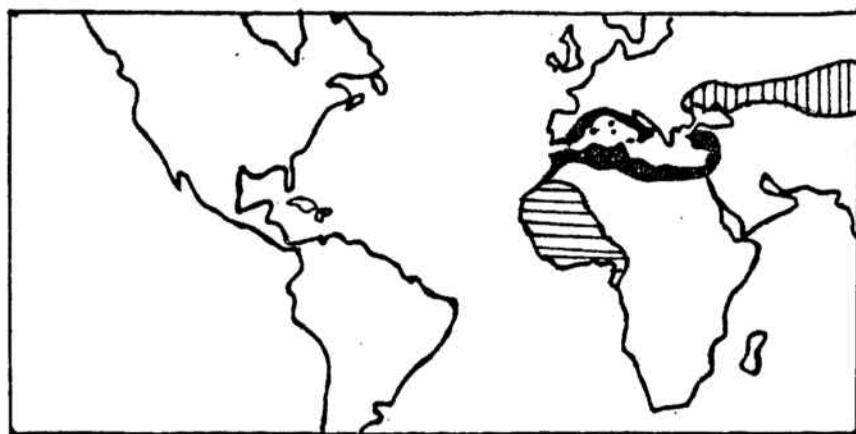
El gènere Halopeplis Bunge s'inclou en la Tribu Salicornieae Dumort (1827) de la família Chenopodiaceae. Comprèn les tres espècies següents:

Halopeplis perfoliata

Halopeplis amplexicaulis

Halopeplis pygmaea

FIG. 1.-Distribució del gen. HALOPEPLIS Bunge



■ H. amplexicaulis
 ▨ H. pygmaea
 ▧ H. perfoliata

HALOPEPLIS AMPLEXICAULIS (Vahl) Ung.-Sternb.

ex. Cessati, Passer. & Gibelli, Comp. Fl. It.:271 (1869)

Bas.- Salicornia amplexicaulis Vahl. Symb. Bot. 2 (1):1 (1791)

Syn.-

Salsola nodulosa Del. Fl. Aegypt.:147 (1813)

Halopeplis nodulosa (Del.) Bunge, Linnaea 28:573 (1856)

Halostachys perfoliata sensu Willkomm, Prodr. Fl. Hisp.

1 : 262 (1870), non Moq.

Loc. class.-

Tunis : " Habitat ad littora lacus prope Bardo Tuneti"

(VAHL , l.c.)



FIG. 2 Halopeplis amplexicaulis sobre sòl llimós salí a la Salada del Repollón (Alborge)

2.2. MORFOLOGIA

2.2.1 APARELL VEGETATIU

Hàbit.- Teròfit anual de 5-15 (35) cm. (Cap dels exemplars vistos per nosaltres atenyia els 20 cm. però en la bibliografia (MAIRE, 1962 ; NEGRE, 1961) trobem dades de 35 cm. a la zona Nord-Africana). Arrel prima, típicament axonomorfa de (3) 5-7 (10) cm. Coloració habitualment glaucò-pruïnosa però pot esdevenir verdo-sa, violàcia, grisosa, vermello-sa, fins a groguenca a la dessecació.

Herbàcia, pivotant, erecta o decumbent. Aspecte racemós amb fulles suculents.

Un cop premsades i seques són translúcides i deixen veure abundoses llavors brunes amb embrió corbat.

Tiges i ramificacions.- Les tiges són carneses, arrodonides, llises. Ramificades des de la base amb 2-6 ramificacions patents les quals, al seu torn, es divideixen en branquetes que surten de les axil·les de les fulles (nomòfils). Les ramificacions d'últim ordre contenen nombroses espigues floríferes i fructíferes esparses i de consistència crassa, de 0,5-2 cm. excepte les terminals -que corresponen a l'eix de la tija- fins a 4 cm.

Tota la tija és plena d'entremusos de (0,3)0,5-1 (1,2) cm., més llargs que el propi tamany de les fulles (cosa que la diferencia d' Halopeplis pygmaea, on els entremusos són més curts que les fulles)

Fulles.- Alternes, petites (0,2-0,4 cm.) i molt carneses. Podem apreciar una petita diferència morfològica entre les fulles dels nusos, a la meitat inferior de la planta (nomòfils) que són semiamplexicaules, subgloboses, truncado-hemisfèriques, lleugerament apiculades i les de la meitat superior (hipsòfils) que, progressivament, van esdevenint molt més acusadament apiculades.

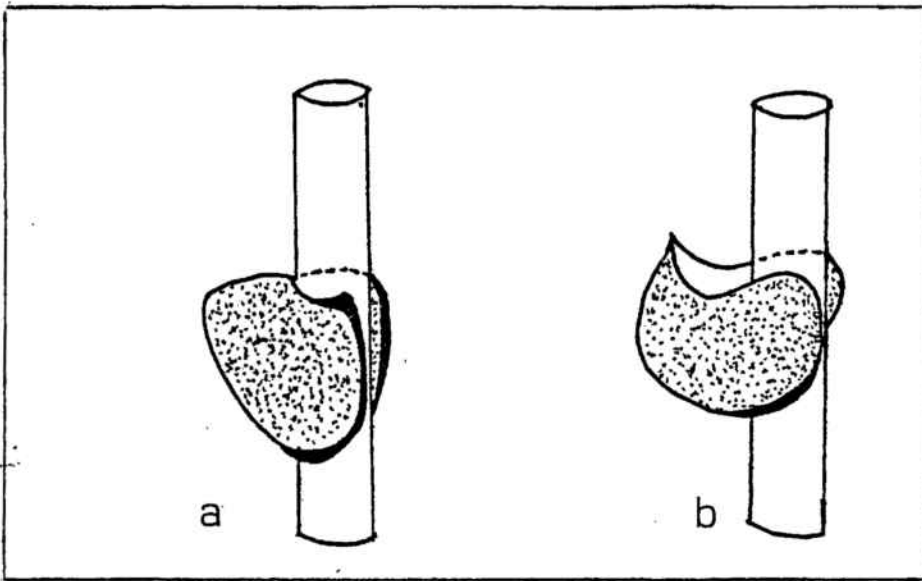


FIG.-3 : Fulles d' Halopeplis amplexicaulis
 a) Nomòfil
 b) Hipsòfil

2.2.2. APARELL REPRODUCTOR

Inflorescència.-Flors disposades helicoidalment en espigues laterals i terminals. Aquestes espigues són sèssils, curtes i densament imbricades, sobretot les superiors. Subcilíndriques a cilíndrico-obtuses.

Inflorescència en cimes trímeres sostingudes per una bràctea (hipsòfil floral) ampleament oval-arrodonida, aguda o breument acuminada a l'àpex, carnososa com els nomòfils.

Planta monoica, amb flors hermafrodites disposades de forma radial a l'interior de la fossa florífera excavada en la pròpia bràctea i limitant amb les bràctees circumdants. La inflorescència s'inserta en el punt d'unió de la bràctea amb l'eix.

Flors.-

Periant

Tubulós, membranós, hialí que envolta cadascuna de les tres flors (estam i ovari) de la inflorescència. Aproximadament 1 mm, de llarg, breument tridentat a l'àpex. Molt difícil de veure, àdhuc a la planta fresca.

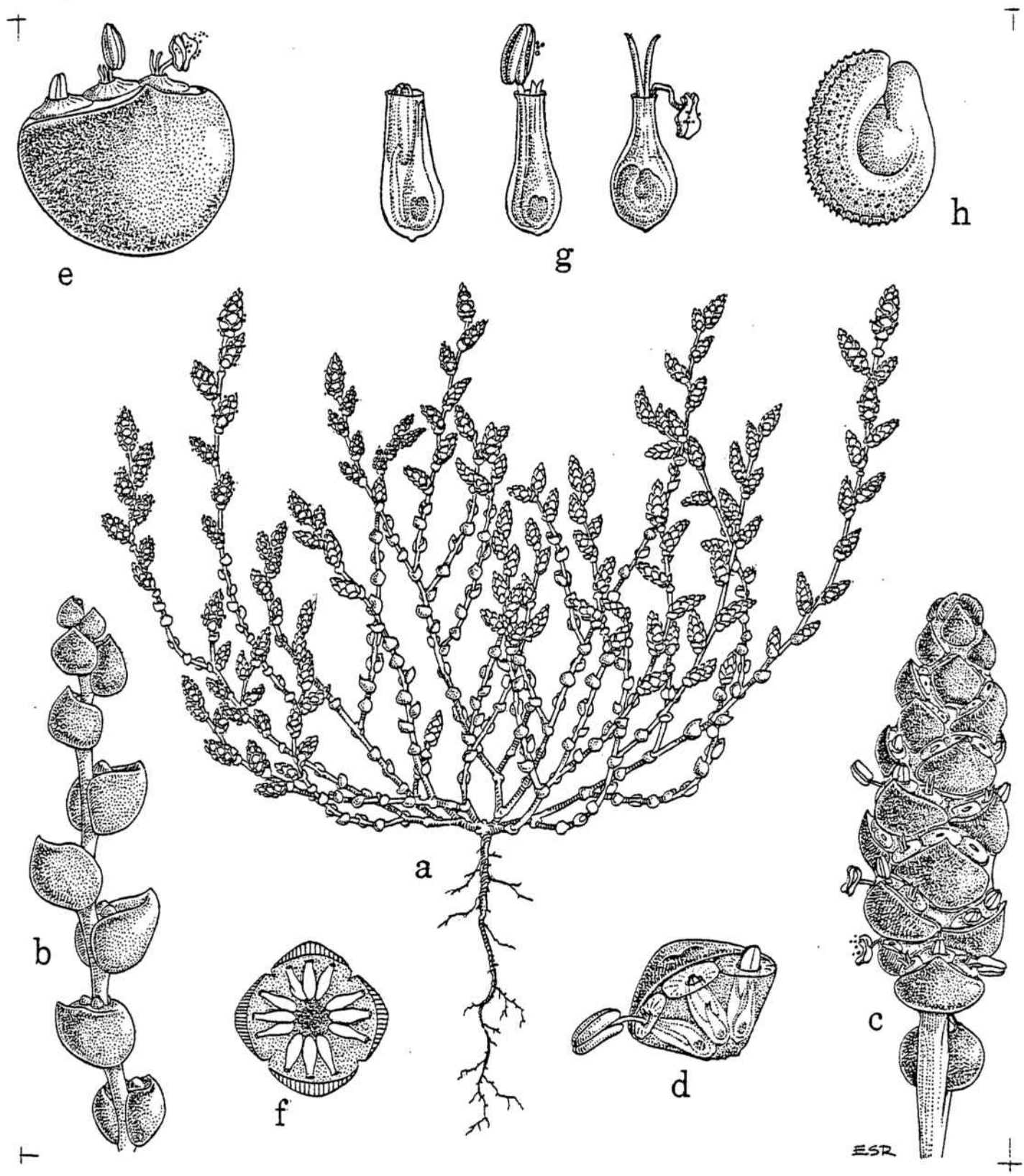


Fig. 4.- *Halopeplis amplexicaulis*. Original d' E. Sierra. Vegi's llegendà a la pàg. següent.

FIG.-4.- LLEGENDA

- a) Aspecte general d'Halopeplis amplexicaulis (reduït 1/4 de l'original)
- b) Branca amb fulles (x 6)
- c) Inflorescència (x 6). Observi's la maduració independent de cada flor.
- d) Bràctea i tres flors, des de l'interior (x 12)
- e) Aspecte d'una bràctea des de l'exterior (x 12)
- f) Esquema de la disposició radial de les flors en un tall transversal.
- g) Tres aspectes de la maduració de les flors, hermafrodites, incloses en el periant membranós. (x 22)
- h) Llavor (x 45)

Original d'E.Sierra, 1980.

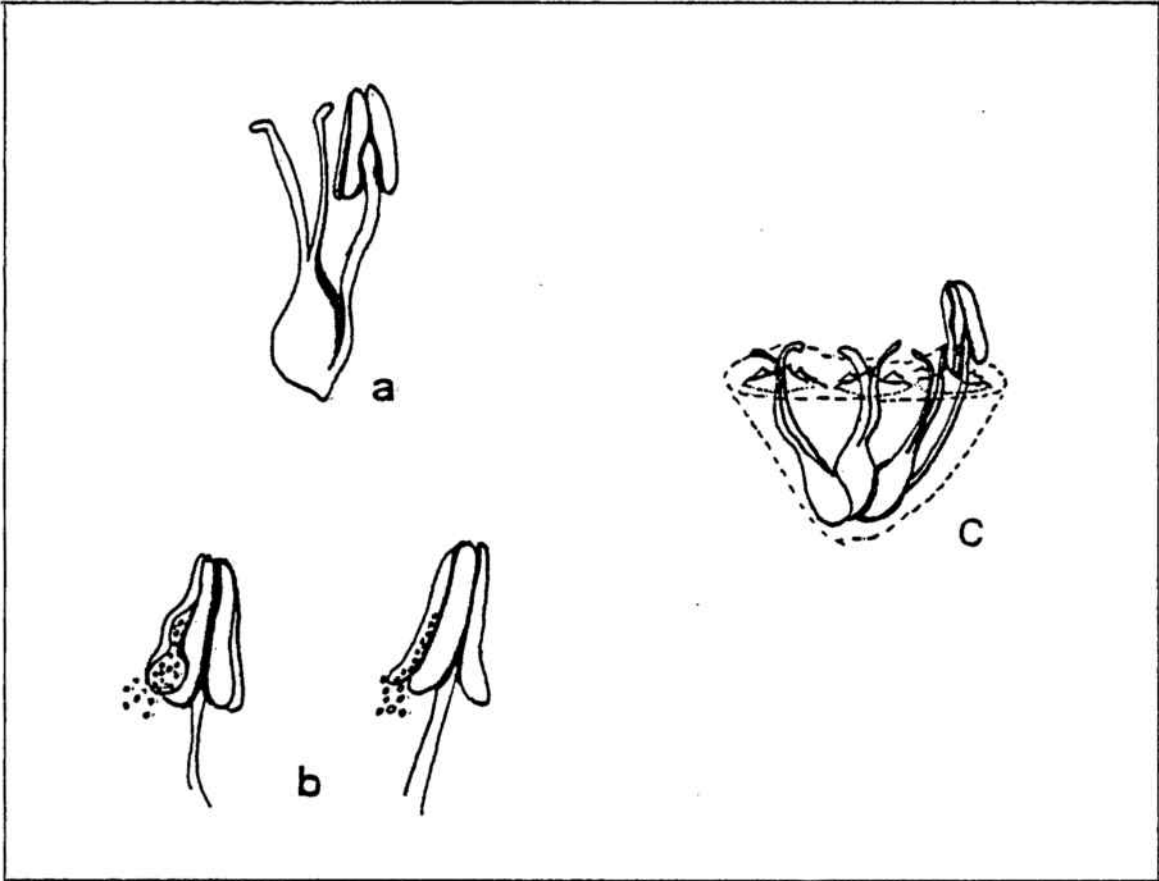


FIG. 5.-

- a) Detall de la inserció de l'estam pel seu filament a la base de l'ovari
- b) Dehiscències dels estams
- c) Representació esquemàtica de la disposició de la inflorescència a l'interior de la fossa florífera (puntejat) en l'axil·la d'un hipsòfil floral.

Androceu

1 estam a cada flor (malgrat que la bibliografia dóna per al gènere i l'espècie 1-2 estams, les nostres mostres en duen només un).

Estam bitèsic insert lateralment al terç inferior de l'ovari (fig 4 i 5).

Filament d'1 mm aproximadament, amb l'àpex al punt mig de l'antera pel connectiu.

Antera groga de 0.6 x 0.3 mm., exerta, oblongo-linear, eixamplant-se per la base a la dehiscència. Aquesta és lateral, començant per la part basal en direcció apical (fig. 5) lliurant pol·len esferoidal (c.f.r. 2.2.3).

Gineceu

Amb ovari piriforme, un xic comprimit lateralment, un estil curt i dos estigmes més llargs que l'ovari, a l'extrem superior truncado-acolzats (clarament exerts en l'antesi, així com els estams).

Llavor

Lleugerament irregular, subreniforme, comprimida lateralment, de c. 0,5 mm. de diàmetre (0.8 x 0.5 mm.). Episperma una mica translúcid, brunenc una mica marró de vegades.

Embrió virguliforme inclòs en un abundant endosperma amil·làssic en disposició anàtropa.

Al microscopi òptic pot apreciar-se tot el dors de la llavor lleugerament rugós. (Per més detalls, vegi's apartat de microscòpia electrònica).

Cicle reproductiu

Fóra potser massa aventurat voler descriure aquí amb exactitud el cicle vital d' Halopeplis amplexicaulis, treball aquest que requereix un seguiment rigorós de la seva evolució in situ al llarg de tot un període complet, tota vegada que han resultat infructuosos tots els intents de reproduir amb èxit al laboratori els fenòmens vitals que tenen lloc als Monegros al seu hàbitat.

Tanmateix, esquemàticament, podem dir que un cop les llavors s'han després de la planta, romanen al sòl fins

que les condicions climàtiques i edàfiques permeten el seu creixement. Això pot succeir la primavera següent o bé, restar al sòl més d'un any fins que aquestes condicions es donin (vg. FONT QUER, 1924). Després d'una primavera plujosa -on les llacunes s'hauran inundat en bona part- té lloc un ràpid creixement vegetatiu i s'inicia, a principis de juliol la floració. Finalment les fortes calors estiuenques cremen totalment la planta que comença a marcir-se per baix mentre que la maduració de les llavors es produeix per embranzida vital, ja a la davallada, amb anabolisme molt reduït.

Pel que fa a la reproducció, hem de comentar que si bé s'han descrit en algunes quenopodiàcies pròximes fenòmens d'autofecundació (ALEXANDROVSKY, 1973) un estudi acurat de la fenologia ens ha posat de manifest la maduració esglaonada, hipotèticament helicoidal, de les flors d'Halopeplis, començant per la base de l'espiga. Al mateix temps, la maduració en una mateixa flor, pel que fa a l'estam, és separada en el temps respecte a l'ovari (proteràndria) la qual cosa fa pensar, obligadament, en una fecundació creuada, per tal com no es donen al mateix temps estams i ovaris madurs en una mateixa flor (fig.4) En efecte, l'antesi comença quan s'insimuen tres petits porus a l'aixella de la bràctea floral pels quals, a mesura que corre el temps, començaran a sortir els joves estams, perfectament ajustats al dit porus, antecedent de les dents del periant, talment com si fos elàstic. A la sortida total de l'estam segueix la seva maduració, al temps que no està encara preparat l'ovari. Aquests fenòmens semblen, doncs, indicatius de reproducció creuada, si bé caldria confirmar-se que no es trobés pol·len al mateix ovari, cosa que nosaltres, després d'intenses recerques, no hem vist.

Pel que fa al tipus de pol.linització sembla ser anè-
mògama. Així ho certifiquen les comunitats denses, ex-
clusives que forma, amb les plantes molt pròximes les
unes de les altres. El vent, malgrat que es tracti de
cubetes tancades, pot actuar molt bé com a agent de
transport del pol·len com ho fa amb les sals o amb l' ai-
gua que temporalment cobreix la llacuna. Podria atribuir-
se, excepcionalment, a alguns coleòpters que hem reco-
llit a les proximitats, algun paper en la distribució
del pol·len, tanmateix hipotèticament.

2.2.3 POL.LEN

a) DESCRIPCIÓ (c.f.r. figs 9,10,23)

Classe: Foraminat o pantoporat

Relació P/E 1

Obertures: De 24 a 26 porus, potser fins a 30.

Dimensions mitges del porus: 2.73 x 2.73 mcm (per a 4 medicions sobre fotografies amb microscopi electrònic d'Scanning.)

Exina: Aproximadament 1 mcm de gruix (no s'ha pogut apreciar amb més detall)

Ornamentació: Granulat. Grànuls presents també a l'interior dels porus, on es troben més pròxims entre si. Llurs dimensions són c. 0,13 mcm de diàmetre per c. 0,13 mcm d'altura.

Contorn: Esferoïdal

Dimensions del gra: (Equatorial=Polar)= 18.33 mcm de valor mitjana per a 100 medicions (al microscopi òptic), essent $\sigma_n = 1,05$.

Diàmetre màxim observat= 21 mcm.

Diàmetre mínim observat= 16 mcm.

Cal advertir que les mesures preses amb el S.E.M. resulten més grans: de 22 a 23 mcm. Això podria ésser degut a la preparació en diferents medis i, per tant, a diversos índexs de refracció, diversos estats d'hidratació, etc.

Es tracta d'un pol.len típic de la família Chenopodiaceae, tant pel seu contorn (esferoïdal) com per la seva classe (foraminat o pantoporat). Els elements accessoris (diàmetre, ornamentació, gruix de l'exina) no presenten cap característica peculiar. La població és homogènia quant a les seves dimensions, fet que és comú en la majoria de poblacions pol.líniques. Resulta difícil d'identificar com a d' Halopeplis amplexicaulis si hom disposa només d'especimens aïllats.

b) MATERIAL I METODES

El pol.len (material fresc) ha estat preparat, per a l'observació en microscopi òptic, segons el mètode acetolític que descriu ERDTMAN (1969).

Per a les descripcions hem seguit REITSMA (1970) i a "The Northwest European Pollen Flora" (1974-1976)

Les fotografies a microscopi electrònic han estat efectuades amb un Microscopi Electrònic d' Scanning (S.E.M.) STEREOSCAN 180- Cambridge Instruments, dirigit per l'equip de la Secció de Microscòpia Electrònica de l'Institut d'Investigacions Pesqueres (C.S.I.C.)

Les mostres per al S.E.M. foren metal·litzades en or a l'Institut d'Investigacions Pesqueres, amb un equip DIODE--SPUTTERING E-500, sobre porta metàl·lic previ alliberament del pol·len per obertura mecànica de les anteres.

c) COMPARACIÓ

Donat que és difícil d'identificar el pol·len d'Halopeplis amplexicaulis sense cap element de referència, podem indicar algunes dades d'altres espècies de la família Chenopodiaceae (1)

<u>Espècie</u>	<u>Diàmetre(mcm)</u>	<u>Gruix exina</u>	<u>nº porus</u>
Salicornia europaea L(3)	24-28	-	-
Salicornia dolichostachya Moq(3)	31-34	-	-
Atriplex crassifolium M.T.(2)	18-20	1.8-2	26
Chenopodium album L. (2)	20-26	1.8-2	64
Chenopodium ambrosoides L.(2)	20	1- 1.1	38
Chenopodium murale L.(2)	20-24	1.5-1.7	32
Salsola Kali L.(2)	28	0.8	38
Microcnemun coralloides FQ(4)	22	1	20
Halopeplis amplexicaulis Ung-St.	16-21	1	26

(1) Segons:

(2): PLA DALMAU, J.M. (1957)

(3): BALL, P.W. & BROWN, K.G. (1970)

(4): ANDREU, M. (1979)

Pàgina següent: Distribució estadística dels diàmetres dels grans de pol·len.

FIG.-6

- *Halopeplis amplexicaulis*. Distribució estadística dels diàmetres dels grans de pol·len

Fins a 16 mcm.=1

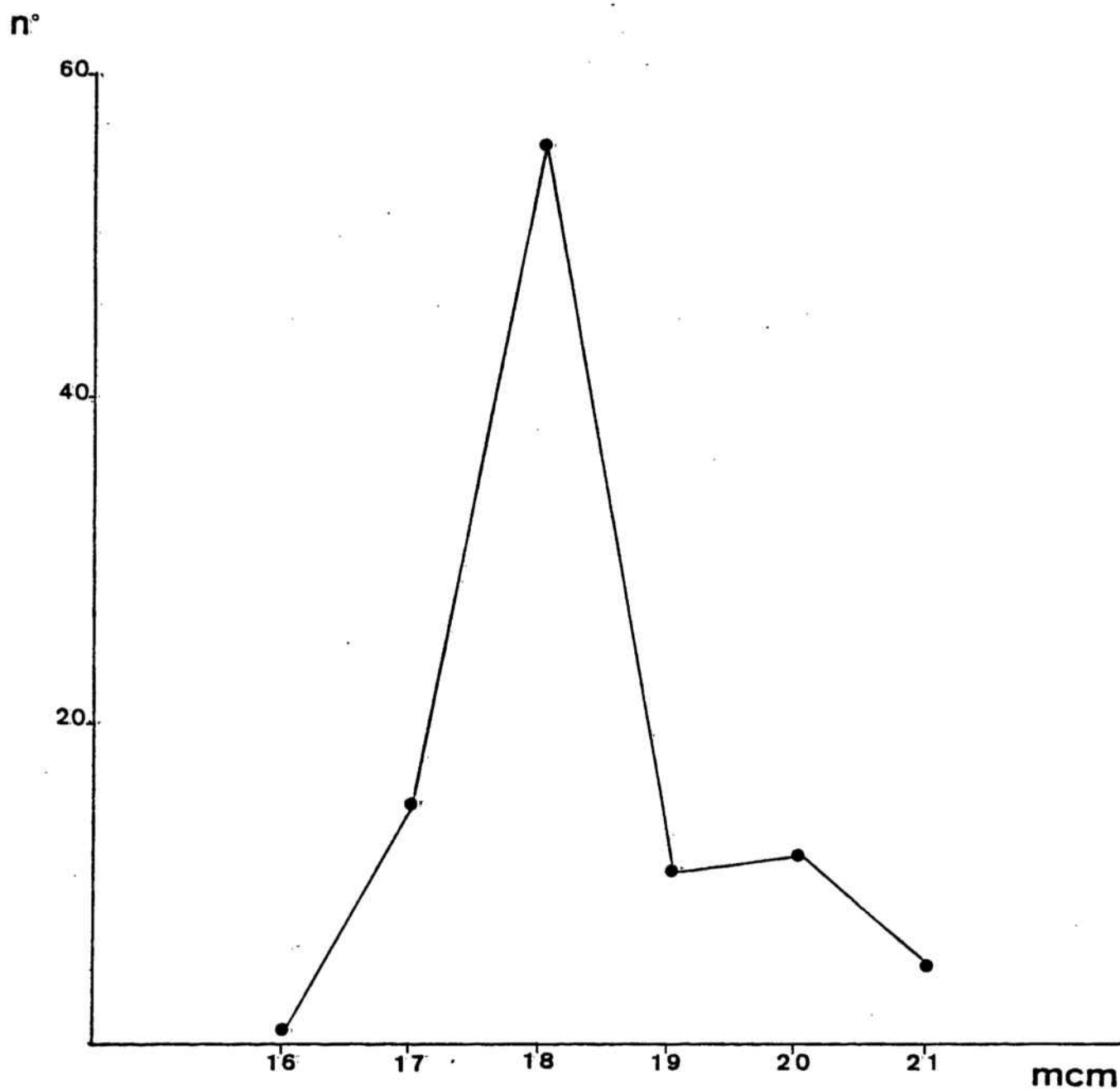
De 16 a 17 mcm = 15

De 17 a 18 mcm.= 56

De 18 a 19 mcm.= 11

De 19 a 20 mcm.= 12

De 20 a 21 mcm.= 5



2.2.4.- MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA

Gràcies al més elevat poder de resolució del microscopi electrònic, hem pogut esbrinar amb més detall certs elements microestructurals que se'ns escapaven amb el material òptic.

Amb l'instrumental de l'Institut d'Investigacions Pesqueres de Barcelona (c.f.r. 2.2.3) hem pogut observar l'ornamentació de les llavors i el detall dels grans de pol·len a augments considerables (vegi's fig.7,8,9 i 10)

LLAVORS

Després del treball d' ANDREU, M. (1979), l'ús del S.E.M per a l'estudi micromorfològic de les llavors se'ns ha revelat com un mètode d'elevada utilitat.

Les llavors d'Halopeplis amplexicaulis apareixen parcialment recobertes d'eflorescències salines que ens confirmen l'elevada quantitat de sals present al si de les seves cèl·lules. Pel que fa a la ornamentació (fig.7), la regió antero-dorsal i antero-ventral de l'episperma apareix llisa o lleugerament rugosa. En canvi (més detall en fig.8) s'observen unes papil·les de contorn digitiforme (recorden dits de guant invaginats o evaginats) que es disposen dorsalment en llargues files, ocupant més de 2/3 de la superfície dorsal total.

POL·LEN

Tal i com es descriu a 2.2.3., , pot comprovar-se en la fig.9 l'hàbit esferoidal del gra de pol·len amb els porus corresponents a uns sola cara. També cal remarcar l' aspecte granulats que presenta tot el gra , especialment a l'interior dels porus, on el granulats es fa més dens (detall en fig. 10).

També ens ha resultat útil el S.E.M. per a efectuar amb deteniment les medicions que s'inclouen a 2.2.3.

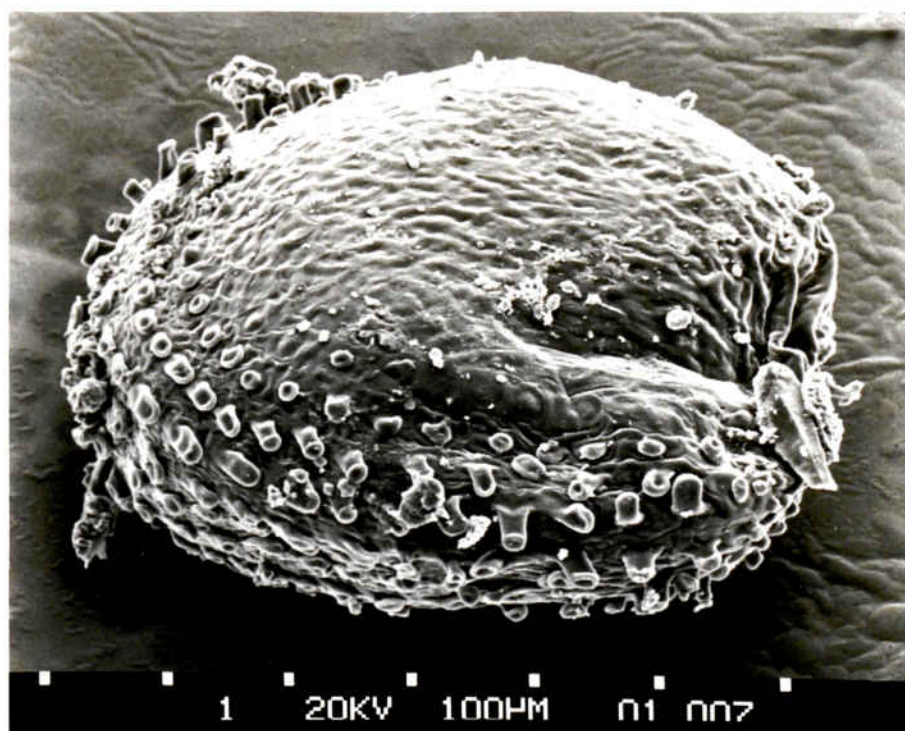


Fig.7 Llavor d'Halopeplis amplexicaulis
vista al Microscopi electrònic d'Scanning.
 $x \approx 157$.

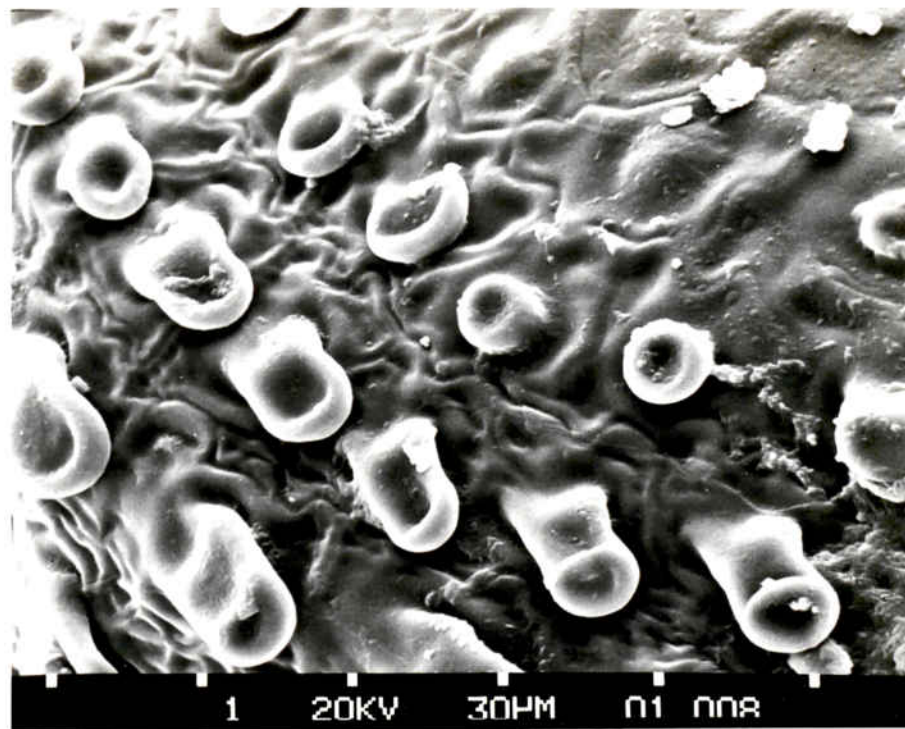


Fig.-8. Detall de l'ornamentació en papil.les digitiformes a la llavor d'Haloplepis amplexicaulis. $x \approx 640$

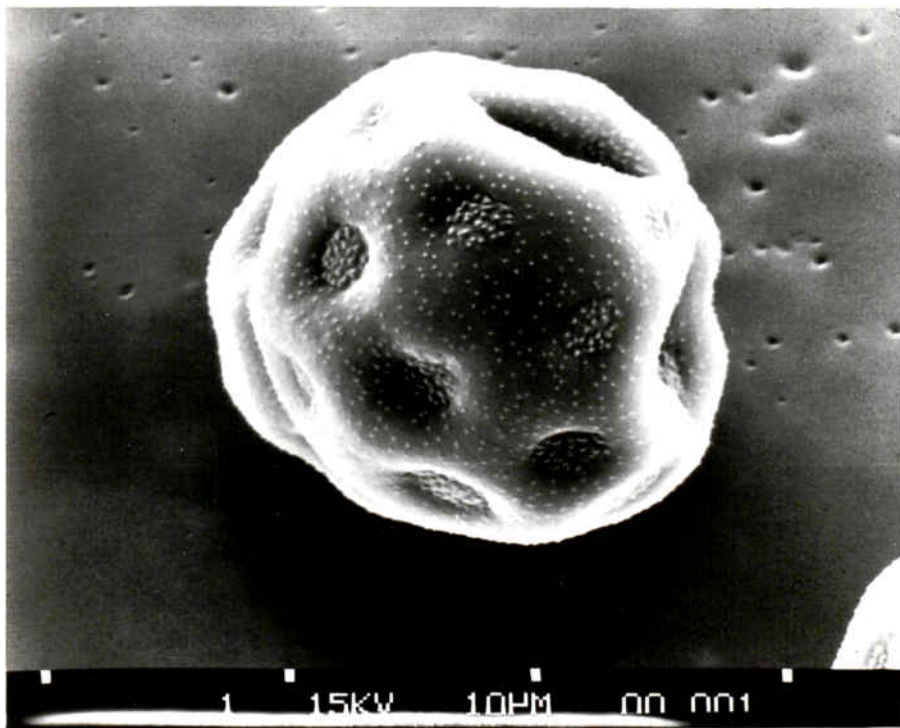


Fig.-9. Gra de pol.len d'Haloneplis
amplexicaulis vist al S.E.M.
 $x \approx 3050$.

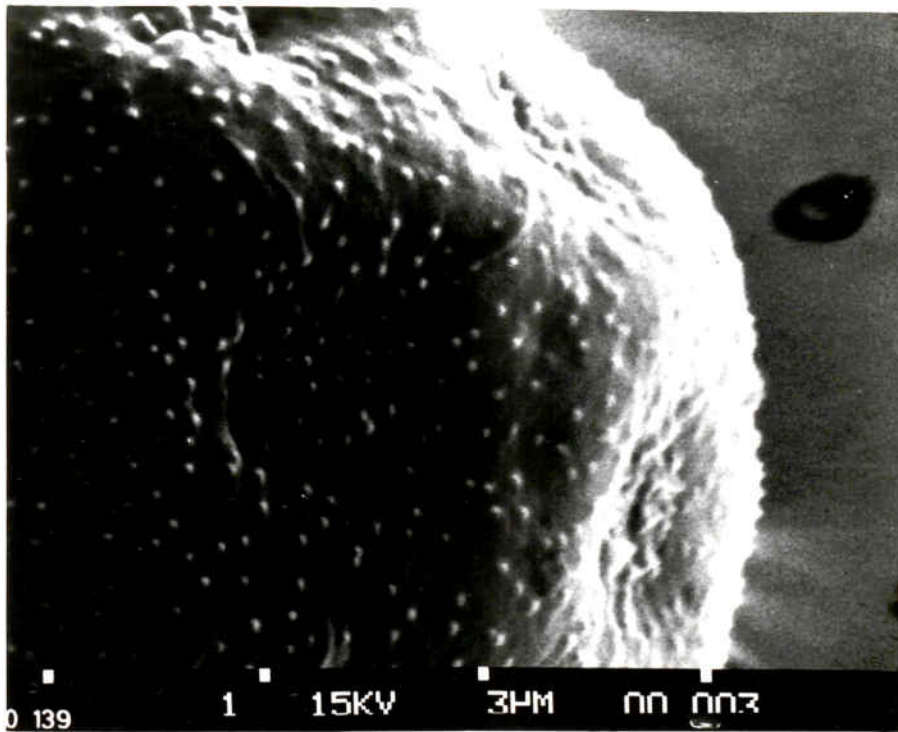


Fig.-10. Detall de l'ornamentació granulada dels porus del pol.len d'Halopeplis amplexicaulis. $x \approx 9000$.

2.3. ANATOMIA

2.3.1. MATERIAL I METODES

A mig camí entre l'observació a la lupa i l'ús del microscopi electrònic, la utilització del microscopi òptic pot completar el ventall de les nostres possibilitats d'estudi a través de la imatge (ultra el dibuix i la fotografia). En especial, ens ha servit per a conèixer l'estructura anatòmics dels òrgans vegetatius i reproductors d'Halopeplis amplexicaulis

Les mostres foren recollides a Bujaraloz, Salada del Rebollón (320 m.s.m.). El material recolectat fou introduït immediatament en F.A.A. i conduït posteriorment al laboratori. Un cop allí, les mostres foren preparades per incrustació en parafina.

Els talls es practicaren amb el micròtom a l'ús al Departament. A continuació es procedí a l'aclarit amb hidrat de cloral i a la posterior tinció -si no s'indica el contrari- amb verd de iode-roig de ruteni, i muntatge en glicerogelatina i tancats amb D.P.X.

2.3.2. OBSERVACIONS

2.3.2.1 Fulla

Es procedí a l'eliminació de les capes de teixits inferiors a l'epidermis fins a deixar-la lliure. Després de la clarificació es tenyí amb roig de ruteni i es muntà convenientment. Com pot observar-se a la fig. 11, el nombre d'estomes és bastant elevat. Malgrat que no s'ha fet el càlcul de l'índex estomàtic, l'abundància sembla aproximadament igual a la d'un epiderm inferior, malgrat que les condicions ambientals que ha de suportar podrien fer-nos pensar en una possible reducció.

Les cèl.lules de l'epiderm no presenten les habituals formes sinuoses, sinó més aviat, parets més o menys poligonals, de dimensions i formes molt irregulars. Les cèl.lules annexes als estomes (vegi's la fig. 12) no es diferencien de les de la resta de l'epiderm i, per aquesta irregular disposició poden presentar-se en nombre de 3-4 encara que, en general, podem parlar d'estomes amb 4 cèl.lules annexes.

El sistema d'assimilació de la fulla es disposa a la part inferior, cosa que s'explica per la particular forma d'aquestes fulles (fig. 4 b,c) subgloboses on la part externa (on incideix la llum) és precisament la inferior.

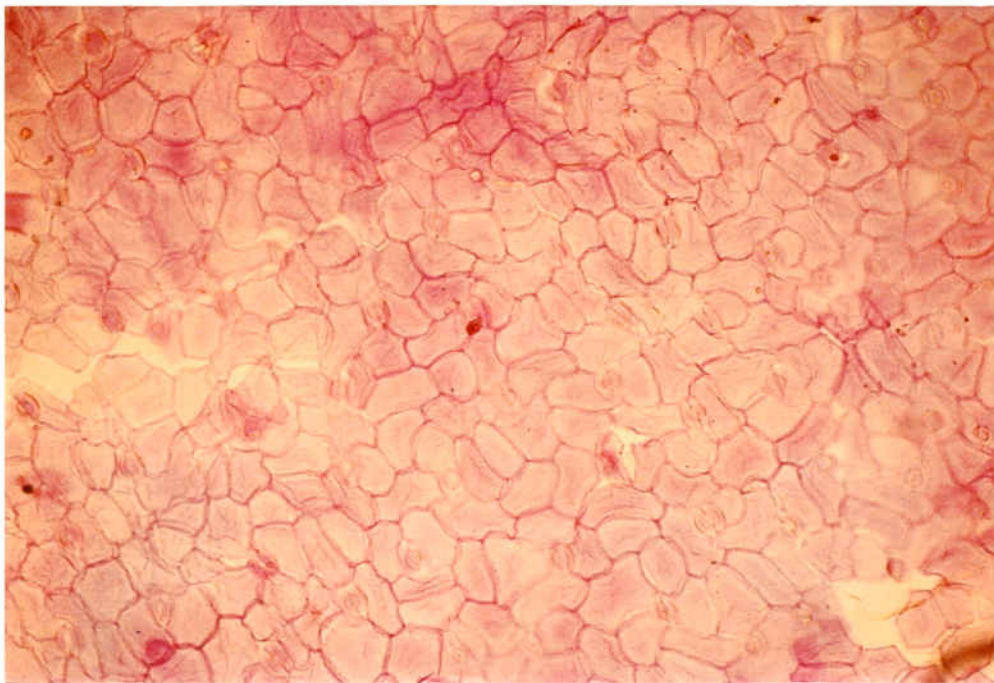


Fig.-11 Visió general de l'epiderm
(al negatiu x=100)



Fig.-12 Estoma amb 4 cèl.lules annexes.
Algun (part inferior esquerra) pot presen-
tar-ne tres.(al negatiu x=400)

La secció transversal de la fulla ens mostra un epiderm cutinitzat, un teixit en palissada constituït per dues rengles de cèl.lules i, particularment característica, la forma especial del feix conductor central, que pràcticament no sofreix ramificació fins prop de la perifèria on apareix una disposició arborescent dels feixos conductors.(fig. 13)

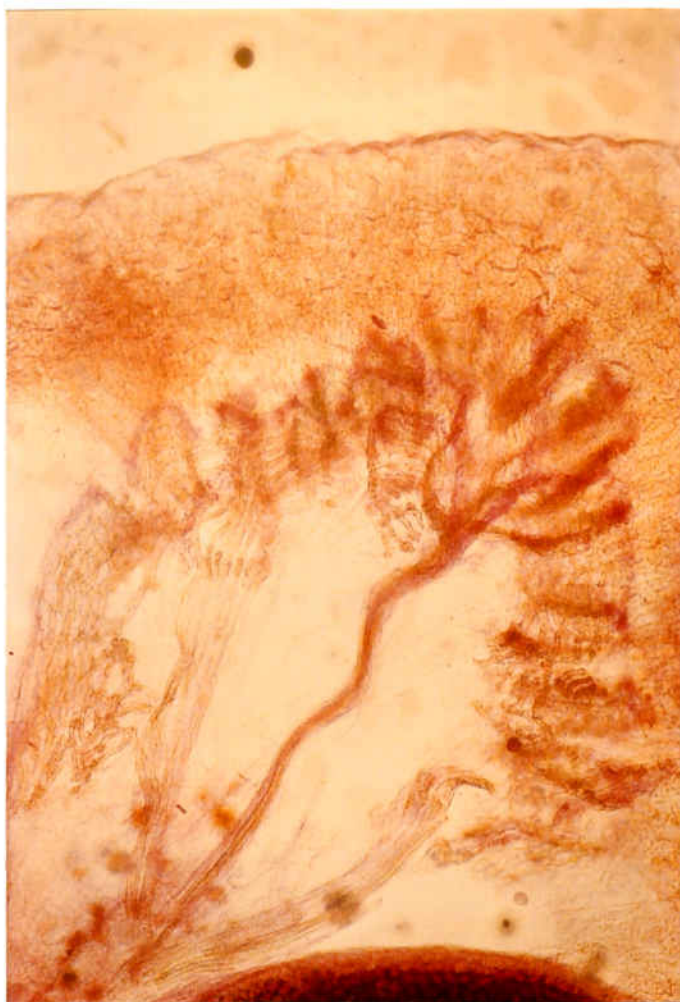


Fig.- 13 Detall de la disposició arborescent dels feixos conductors de la fulla (negatiu x=100)

2.3.2.2. Tija

En secció transversal practicada a la part basal de la tija (fig.14) observem el sistema tegumentari format per una epidermis cutinitzada (detall a la fig, 15) a la qual segueix, en direcció centripeta, un parènquima cortical de cèl.lules grans, amb espais intercel.lulars (meats) que es van fent més abundants a mesura que ens acostem a la regió central. La zona cortical ocupa, aproximadament, una mica menys de la meitat del radi de la secció.

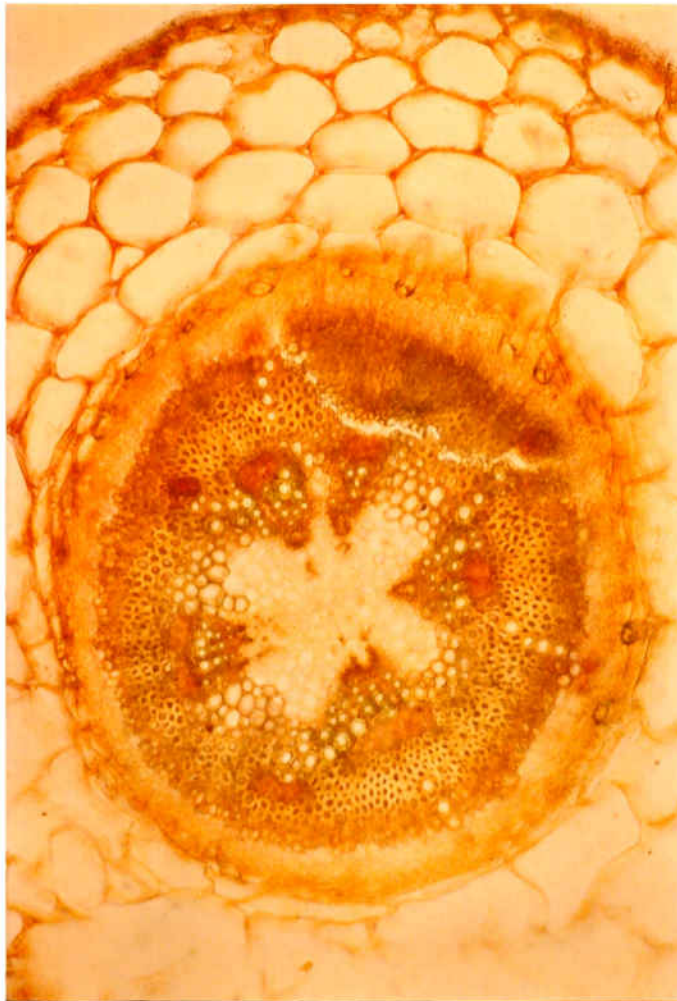


Fig.- 14. Secció transversal de la tija.(al negatiu x=100)

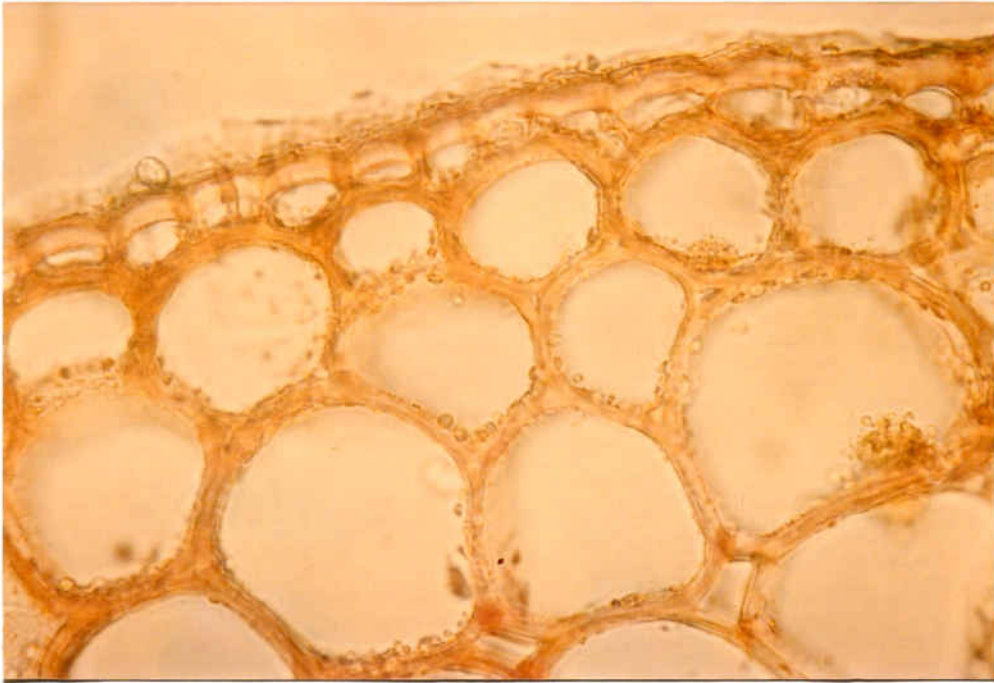


Fig.-15. Detall de l'epidermis cutinitzada de la tija, cèl.lules parenquimàtiques i espais intercel·lulars. (negatiu x=400)

A continuació apareix la zona de pericicle, constituïda per fibres aïllades de llum gran, secció oval i parets lignificades per deixar pas a la zona liberiana normal, estreta i tot seguit a la zona llenyosa, més ampla, amb tràquees i abundants fibres.

En aquesta zona llenyosa poden observar-se les formacions anòmales típiques de certes Chenopodiaceae (METCALFE, 1950), consistents en petits paquets de feixos libero-llenysos secundaris. Aquests, se suposen originats a partir d'una sèrie de cànbiams pericíclics disposats en zones més o menys concèntriques.

Ultra això, podem observar la disposició aproximadament en "U" de les tràquees i, finalment, la medul·la central que configura una distribució pentarca dels feixos.

2.3.2.3. Rel

La secció transversal, practicada a la part més ampla de l'arrel, propera al coll, presenta una zona cortical molt estreta i un gran cilindre central en el qual podem apreciar, com a la tija, feixos anòmals més o menys col.laterals (fig.16) dispersos en teixit conjuntiu format per fibres de secció poligonal fortament lignificades. En la majoria de les mostres, aquests paquets de feixos anòmals, tenen tendència a disposar-se en forma de circumferències concèntriques (fig.17). Remarcar l'absència de radis medul.lars i la natural absència de medul.la.

Pel que fa al sistema tegumentari, és format per diversos estrats de cèl.lules més o menys poligonals de naturalesa suberificada (donen positiva la reacció del Sudan III). Podria tractar-se d'una rizodermis suberificada.

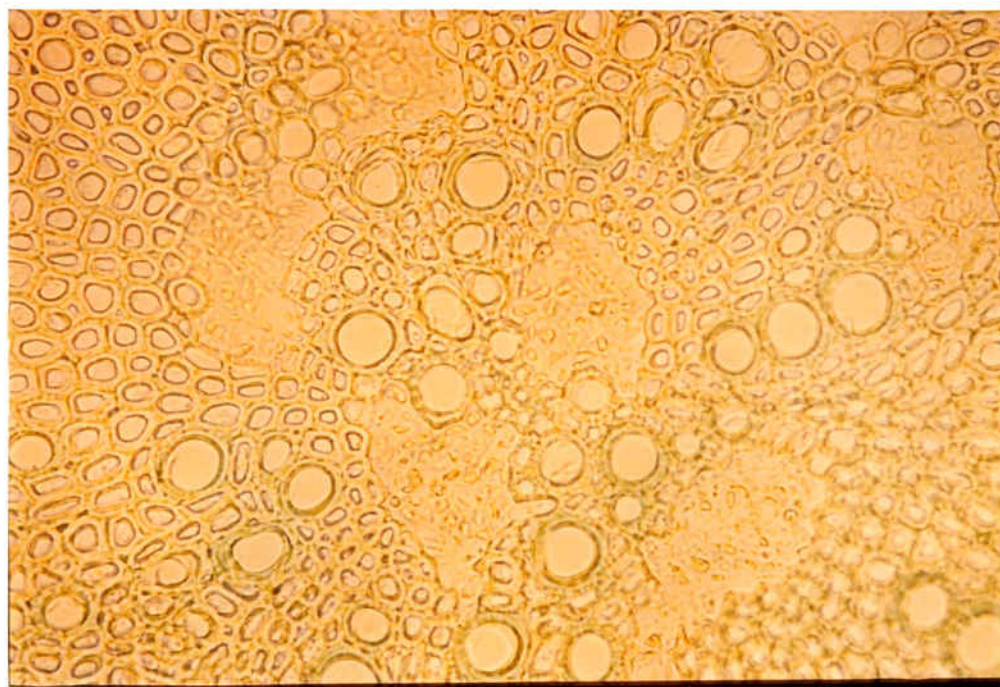


Fig.16. Detall dels feixos anòmals al cilindre central de l'arrel d'H. amplexicaulis. (al negatiu x=400)



Fig.-17. Secció transversal de rel
(al negatiu x=100)

2.3.2.4. Flor

Inflorescència.-La secció transversal a nivell dels hipsòfils florals ens revela la disposició de les cimes trímeres de flors, disposades en forma radial als espais que deixen les bràctees entre si (cf. fig. 18) i amb el punt d'inserció sobre l'eix de la inflorescència.



Fig.- 18. Secció de la inflorescència. Vegi's la disposició radial de les flors entremig de les nerviaions de les bràctees florals.(negatiu x=40)

Gineceu.-Al mateix nivell, les flors reunides en nombre de 3 a l'axil. la de les fulles, presenten un estam i un ovari. Aquest ovari presenta al seu interior un sol primordi seminal en disposició anàtropa que ocupa la gairebé totalitat de l'espai dins de la paret del carpel, de forma aproximadament piriforme.

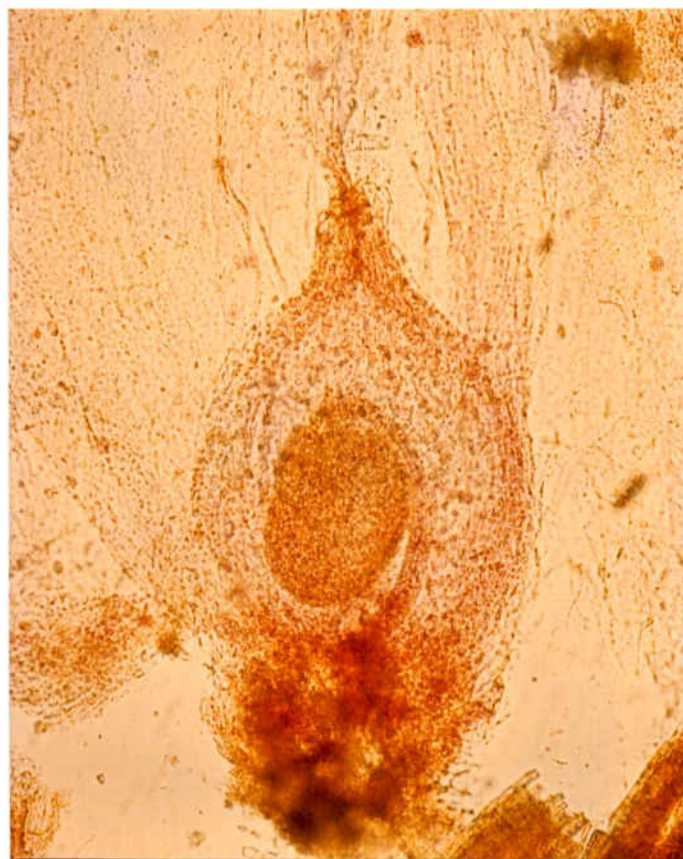


Fig.-19. Ovari d'Halopelis amplexicaulis. Observi's la disposició anàtropa de l'òvul. (al negatiu x=100)

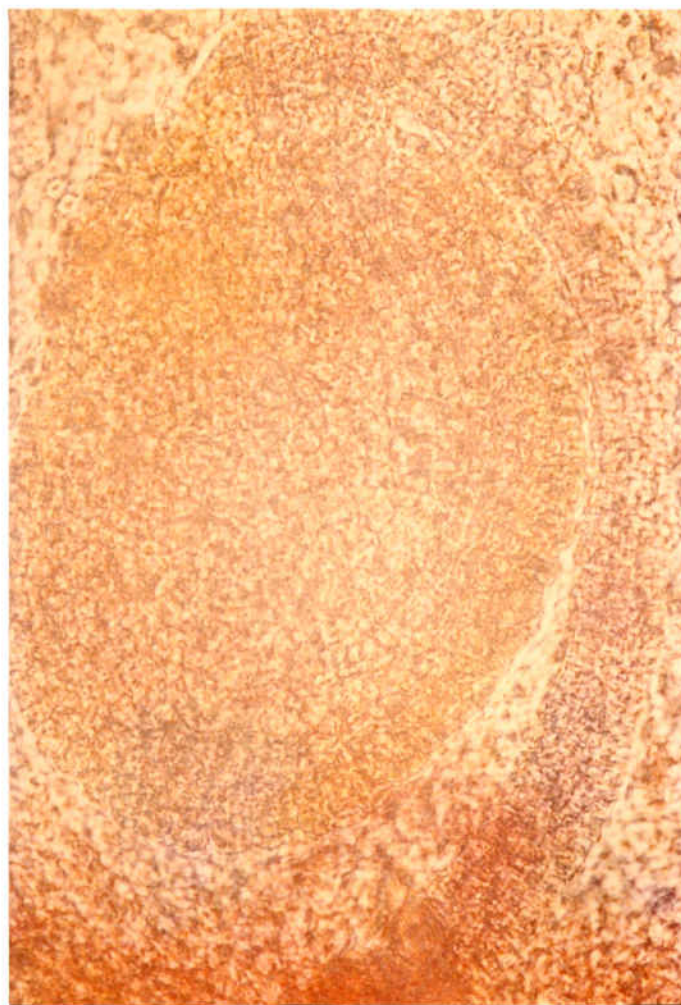


Fig.-20. Detall de l'òvul.(al negatiu x=400)

Androceu.-Els estams han estat preparats per aixafament o "squash" i tenyits amb roig de ruteni. A la figura 21 s'observa el filament, a l'extrem del qual pot veure's l'antera amb les dues teques, observant-se restes d'abundants grans de pol.len. Podem destacar que la inserció del filament a l'antera pel connectiu es duu a terme a nivell de la part mitjana de l'antera. En algunes preparacions hem pogut observar el feix central del filament format per feixos amb vasos espiril.lats. Pel que fa a la paret de l'antera, com pot comprovar-se a la fig.22, és constituïda per una sola fila de cèl.lules. Pel que fa al gra de pol.len, cf. l'apartat 2.2.3.



Fig.-21. Aspecte general d'un estam
per aixafament (al negatiu x=100)

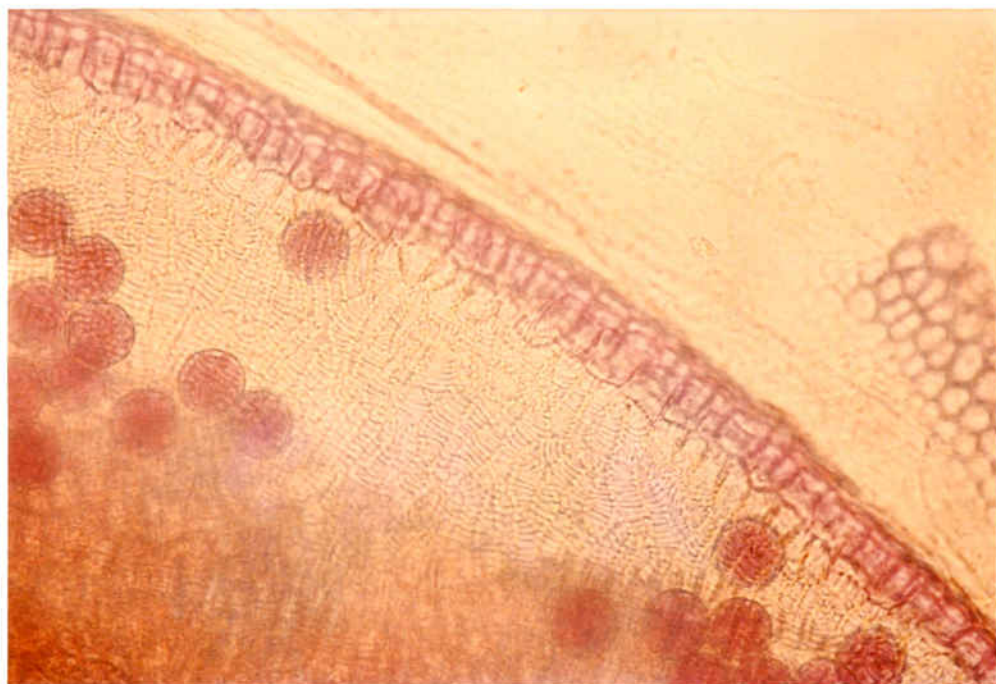


Fig.-22. Detall de la paret de l'antera
(al negatiu x=400)

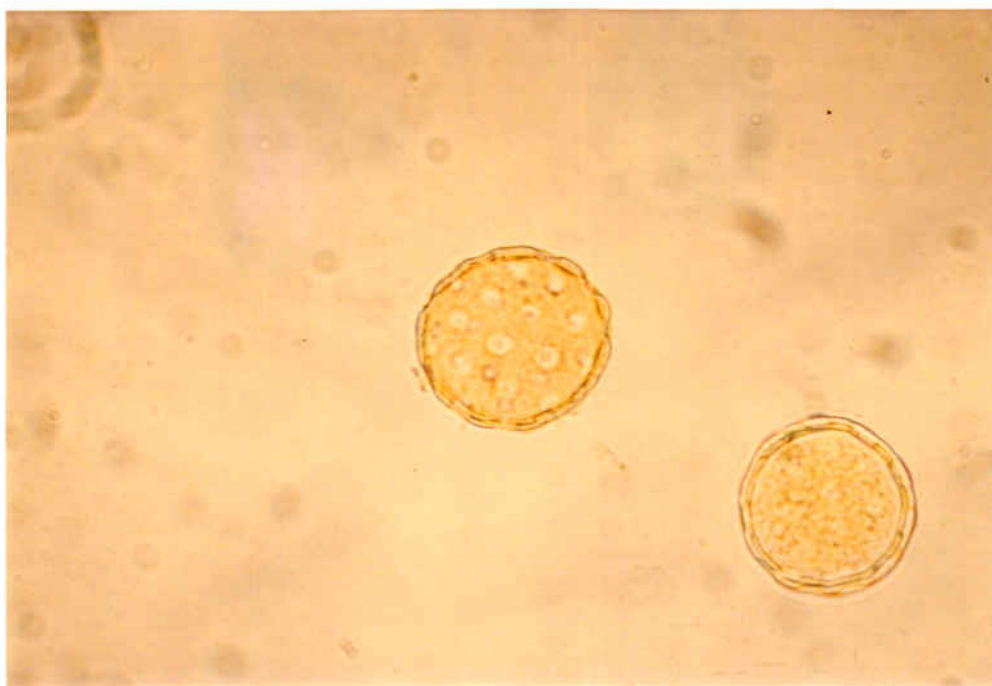


Fig.- 23. Grans de pol.len esferoïdals i
pantoporats (al negatiu x=1.000)

2.4. COROLOGIA

Halopeplis amplexicaulis és una planta de distribució circummediterrània, localitzant-se en terrenys salins endorreics més o menys allunyats del litoral de part d'Europa, Turquia i Àfrica del Nord.

2.4.1 LOCALITATS CLASSIQUES NO PENINSULARS:

ÀFRICA DEL NORD: Ocupa els "chotts" i "sebkhas" on l'aigua s'ha retirat. Al Marroc, Tunísia, Egipte, Líbia, Algèria..:

"Croutes de sel du Lac Zima" (NEGRE, 1961); "Oued Melah , près de Nzala-el-Oudaya" (EMBERGER & MAIRE, 1941); "Oran", "Khreider", "Cyr. Bengasi" (BATTANDIER, 1888); "T. Le Bardo", "Iles Kerkenna", "Miserghin" (MAIRE, 1962)

ITALIA : "Taranto", "Basil. a Torremare".

"Sardenya i Sicília: salines de Cagliari i Sta. Teresa di Gallura" (FIORI, 1974 b.)

TURQUIA: "Içel, mouyh of the Cydnus -Tarsus Çay "(DAVIS, 1965) De totes maneres, AELLEN (16), indica que la presència d'Halopeplis amplexicaulis a Turquia, requereix confirmació.

2.4.2 LOCALITATS PENINSULARS

Cites confirmades amb plec d'herbari (+)

Cites bibliogràfiques (b)

Cites d'herbari vistes (!)

CADIZ:

- (b)-Bahía de Cádiz (29 SQA 44)(WILLKOMM, 1852:143)
- (b)-Chiclana de la Frontera (29 SQA 53)(WILLKOMM 1852:143, PEREZ LARA, 1887:143)
- (b)-Puerto de Santa María (29 SQA 45)(sense data,Gutiérrez (MA 29364); ibid. WILLKOMM, 1852:143, 1862:263; PEREZ LARA, 1887:143)
- (b)-Sanlúcar de Barrameda (29 SQA 37)(VIII Clemente, MA-29448; ibid., PEREZ LARA, 1887:143)

MÁLAGA:

- (b)-Laguna de la Fuente de Piedra (30 SUG) (C. Vic. in BOLÓS, 1957)

ZARAGOZA:

- (b)- Saladeta de Castelserás (30 TYL 34) (FONT-QUER, 1924)
 (b)- Salada de la Playa (30 TYL 39) (BOLÓS, 1957)
 (+)- Salina Grande (Bujaraloz) (30 TYL 39) (Bolós, A, 30-IX-1957 BC 140918, "in solo limoso et salsugino")
 (+)-Bujaraloz, hacia Sástago, Laguna del Guallar (30TYL 38) (MOLERO, 1978:180) (BCF !)
 (+)-Alborge: Salina del Rebollón (30 TYL 28) (MOLERO, 1978: 180) (BCF !)

PORTUGAL

- (b)- Entre Faro i Olhão (29 SPA 09) (PEREIRA, 1957:218)

3.- ECOLOGIA

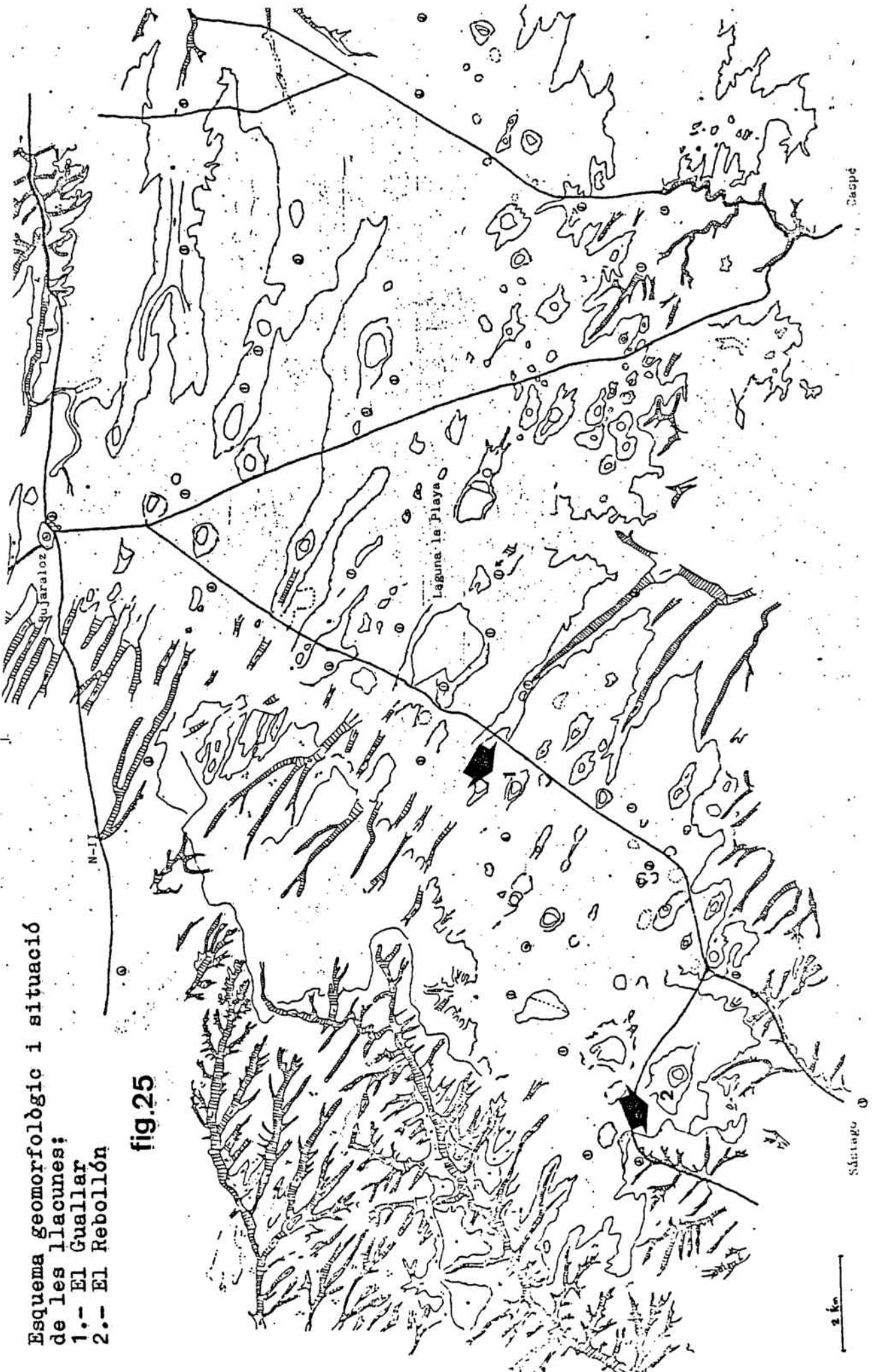
3.1.-INTRODUCCIÓ

Com pot veure's en el capítol 2.4, Halopeplis amplexicaulis es localitza, en la Península Ibèrica en dues grans àrees: les salines del S-SW (Màlaga-Cadis-Portugal) i en les salines dels Monegros, a l'Aragó.

Hem estudiat l'hàbitat d'Halopeplis en la regió dels Monegros per evidents motius de proximitat geogràfica, malgrat que les conclusions que d'aquesta zona es treguin seran forçosament extrapolables a les localitats del S. i S.W.

La zona objecte del nostre estudi es circumscriu al conjunt de llacunes semipermanents que s'extenen al llarg de la carretera Bujaraloz-Sástago (pr. de Saragossa), dins del reticle "YL" de les coordenades U.T.M. ("Universal Transverse Mercator") reconegudes arreu per als estudis fitocorològics.

La distribució de llacunes pot veure's en el mapa de la pàgina següent, on s'assenyala amb (1), la Salada del Guallar i amb (2), la Salina del Rebo-llón , localitats que hem visitat el 1979 i el 1980.



Esquema geomorfològic i situació de les llacunes;
 1.- El Guallar
 2.- El Rebollón

fig.25

2 km

3.2.- EL MEDI CLIMATIC

La caracterització climàtica dels Monegros és fortament imprecisa per la manca d'estacions de referència, puix que només podem tenir en compte la de Saragossa. Pel que fa a d'altres estacions, com Irunya, Jaca, Osca, no es troben situades a la pròpia Depressió; més aviat es localitzen a la zona Pre-pirinenca.

Pel que fa al règim tèrmic és significatiu, no tant la temperatura mitjana, com el pronunciat caràcter dels extrems: enfront d'una mínima absoluta hivernal de $-15,2$ i -9 , trobem màxims estivals de $38,7/44,1/42$, amb fortes oscil·lacions anuals. A això cal afegir que les baixes temperatures i les gelades es verifiquen freqüentment en els primers mesos de la primavera (mínima absoluta de març i abril -6 i $-6,8$) determinant un sensible retard en la represa vegetativa. L'estiu és molt calorós i aquest caràcter és accentuat encara pel fort poder d'escalfament i d'irradiació del terreny, per la manca de vegetació arbòria i per la considerable sequedat de l'àrea (cfr. els valors d'humitat relativa).

La Conca de l'Ebre, per tant, respecte a les regions situades a l'Est vers la costa i al Nord-Est cap a la Depressió basca, presenta un més gran rigor hivernal i un més gran calor estival, la qual cosa dóna condicions de més accentuada continentalitat.

Pel fet de ser una conca circumdada de muntanyes, la Depressió de l'Ebre és una de les regions més àrides de la Península Ibèrica (poc més de 300 mm. anuals). Els vents oceànics del Nord i de l'Oest perden llur humitat en les cadenes muntanyoses del sistema

cantàbrico-pirinenc, mentre que els vents menys freqüents de l'Est i del Sud troben en llur recorregut els relleus de la Serralada Litoral Catalana contra la qual es dessequen. L'aridesa deguda a l'escassetat de pluges troba la més accentuada expressió en algunes zones com els Monegros, el desert de La Violada i Las Bardenas, on l'aigua és gelosament conservada per l'home en dipòsits adequats.

De les dades exposades es deprèn l'existència de dos mínims hivernal i estival, aquest darrer molt significatiu, i de dos màxims, primaveral i tardoral que equivalen no a un règim genuïnament mediterrani, sinó tendent a condicions de continentalitat.

A les pàgines següents:

- Dades climatològiques de Saragossa (1901-1930)
- Mapa d'isoietes de la Vall de l'Ebre
- Diagrama climàtic de Saragossa

Saragossa	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Any
Temperatura mitj. mens.	5,6	7,5	10,1	12,5	16,9	20,5	23,4	23,7	18,8	14,8	9,6	6,8	14,3
Màxima ass.	18	22,4	27,4	30,4	37,0	38,7	44,1	42,0	38,8	31,4	22,6	19,8	44,1
Mínima ass.	-15,2	-9	-6	-6,8	2,6	5,3	7,6	9,2	4,6	-1,2	-5,6	-8,4	-15,2
Humitat rel. %	78	71	66	63	62	62	59	61	67	73	77	80	68
Precip. mitj. mens. (mm.)	15	20	22	28	40	28	19	14	29	36	31	23	305
Nº dies serens	10	9	9	9	9	11	18	16	12	9	8	8	128
Nº dies núvols	15	14	17	16	17	16	12	14	14	17	16	15	183
Nº dies coberts	6	5	5	5	5	3	1	1	4	5	6	8	54

Nota: Dades referents al període 1901-1931

fig.26

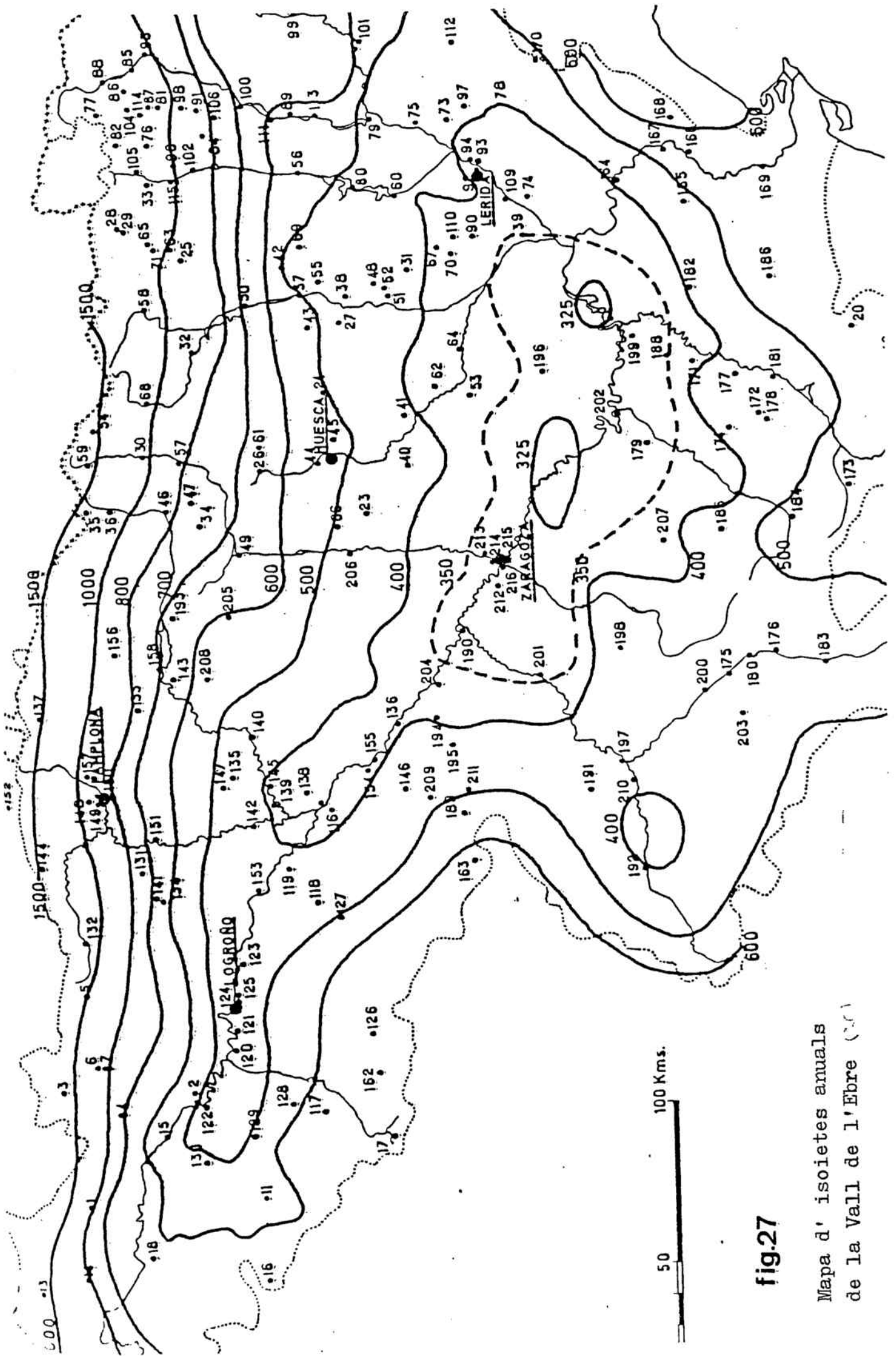


fig.27

Mapa d' isoietes anuals de la Vall de l'Ebre (200)

fig.28

Diagrama climàtic de Saragossa.

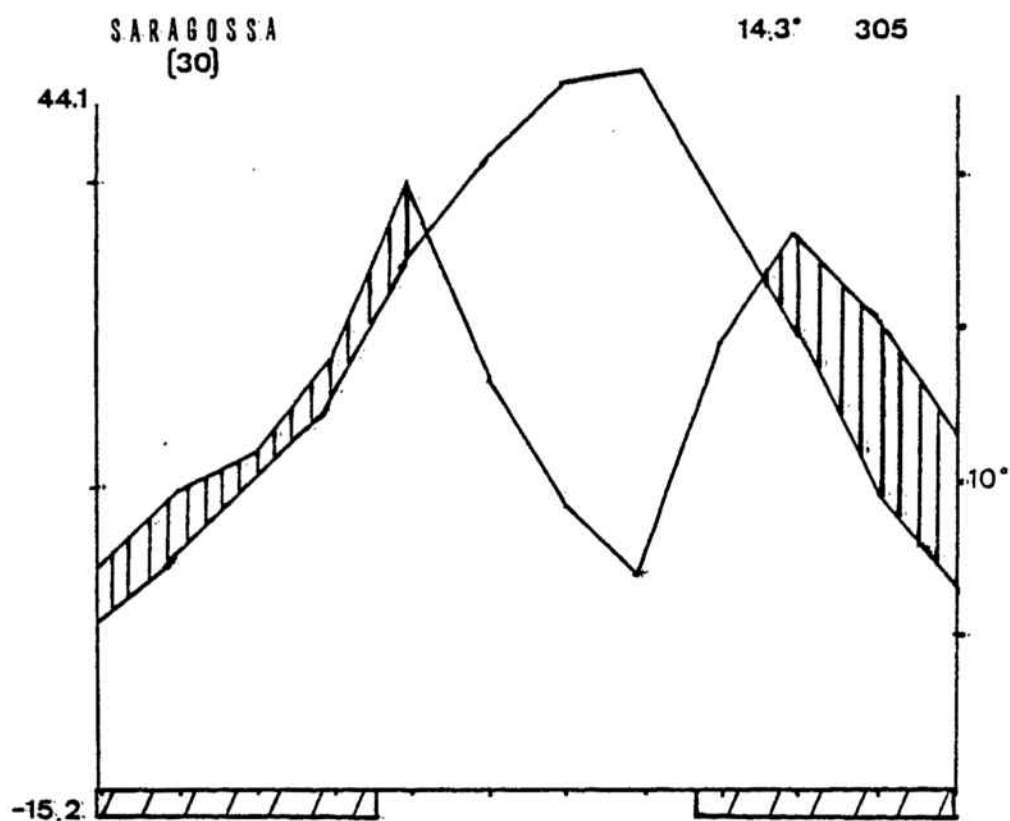




FIG.- 29. Salada del Rebollón (Alborge)
Vegi's, en primer terme, els conreus en
règim de guaret i, al fons, l'abrupte
circumdant.



FIG.- 30. Laguna del Guallar.

Cubeta al fons de la depressió.

3.3.-EL MEDI EDAFIC

La particularitat de l'hàbitat d'Halopeplis amplexicaulis ens ha fet interessar vivament per les condicions edàfiques que ha de suportar, perquè creiem que han de jugar un paper important en la regulació dels processos vitals de tota la vegetació d'aquestes salines.

3.3.1 EL PROBLEMA DE LA SALINITAT

Tot i que les llacunes salades de la zona dels Monegros són un cas molt especial, el problema de la salinitat afecta tots els sòls de la Depressió Mitjana de l'Ebre, en una extensió estimada per la "VIII Reunión Nacional de Suelos" (26) en més de 200.000 ha. Ultra la importància que la salinitat del sòl pugui tenir en els mecanismes fisiològics d'Halopeplis amplexicaulis, cal tenir present el problema que representa a l'Aragó la presència d'aquests sòls salins, molt sovint amb una elevada potencialitat productiva que s'alcen com un Repte a la Ciència i a la Tecnologia.

3.3.1.1 Causes de la salinitat a la D.M.E.

3.3.1.1.a Geològiques

La Vall del Riu Ebre, excepte en els seus extrems, s'ha excavat en materials sedimentaris terciaris que van tendir a omplir una cubeta de tipus tectònic, la gènesi de la qual és íntimament lligada a la formació del Sistema Ibèric i dels Pirineus.

Aquests sediments, inicialment marins, donen pas a fàcies continentals a través de la sedimentació de materials evaporítics, fonamentalment a Nafaró i Catalunya (Cardona) i també localitzats a Undues-Pintano (Saragossa) i Isin (Osca).

L'aixecament de les Serralades Costeres Catalanes durant l'Oligocèn bloquejà el drenatge de la conca. La sedimentació miocènica es desenvolupa sota un clima càlid i sec, en règim lacustre, en un paisatge similar al dels "chotts" i "sebhkas" nordafricans. En un moment determinat, l'Ebre troba la sortida al mar entre les Serralades Costeres Catalanes i, a partir d'aquest instant, s'accentua l'erosió dels materials terciaris. La xarxa hidrogràfica comença a ampliar-se a costa de les àrees endorreiques i comencen a desenrotllar-se les formes de relleu que, després del quaternari, donen lloc al relleu actual: plataformes estructurals, terrasses, valls, depressions marginals,...

En resum, la litologia dels materials terciaris així com l'endorreïsmes i les seves condicions climàtiques (càlid que passà a continental i, després, a àrid estepari), juntament amb la subhoritzontalitat dels estrats, han condicionat el fet que les sals, alliberades en la meteorització de les roques, no hagin estat eliminades de la cubeta, romanent-hi als sediments.

3.3.1.1.b Climatològiques

En un clima àrid o semiàrid, els minerals i les roques produeixen sals per meteorització, però la pluviometria és incapaç d'eliminar-les ni a través del perfil ni a través de les aigües superficials ja que, com a conseqüència del règim climàtic apareix un cert caràcter endorreic.

La Vall de l'Ebre ofereix una variació climàtica notable, però en el centre de la depressió, ofereix un clima semiàrid a àrid. En aquesta zona, les àrees salines resten incloses a l'interior de la corba de 500 mm. de precipitació. A partir d'aquesta pluviometria, els processos de desalinització tendeixen a augmentar, especialment en sòls lleugers o amb bon drenatge i desapareixen les àrees salines. I encara

podem matisar més, puix que els sòls classificats com a salins queden per dessota de la línia de 400, mentre que entre 400 i 500 mm., els sòls salins cartografiats per la "VIII Reunión Nacional de Suelos" pertanyen gairebé totalment a règim de regadiu.

3.3.1.1.c Geomorfològiques

El clima i la litologia condicionen la presència de sals, de vegades en quantitats importants a la regió central de la D.M.E., però hi ha tota una sèrie de factors microgeogràfics que distribueixen aquestes sals seguint uns determinats mecanismes. En les nostres condicions d'aridesa, podem dir que les sals es mouen, dins la Depressió, en un circuit tancat gairebé.

Les sals migren, fonamentalment, amb l'aigua. Per això, en les condicions de la regió, les zones que per raons topogràfiques tenen acumulacions permanents o estacionals d'aigua, presenten la possibilitat d'una acumulació simultània de sals.

3.3.1.2 Llacunes

Moltes de les llacunes, tolles, basses o estanys de la Depressió (clares manifestacions de l'endorreisme), reben noms com "La Salada", "Balsa del agua salada", "Salina de la Muerte", "Salada Grande", "Salada de la Playa", tots ells ben expressius. Com aquestes, on el nom ja ho indica, hi ha moltes altres llacunes permanents o semipermanents que contenen sals.

Moltes d'aquestes depressions presenten, simultàniament una capa freàtica salina i, en aquests casos, la participació en la salinització de la capa freàtica o de l'efecte del relleu és difícil de separar. Aquest és el cas de la zona Bujaraloz-Sàstago.

L'àrea es troba inclosa en un suau sinclinal, reconegut per la lleugera inclinació de les calices del N. dels Monegros cap al Sud i de les de Gelsa-Sástago cap al Nord. A l'eix del sinclinal és on apareixen freqüentment les petites depressions de fons pla que emmarquen les àrees de sòls salins.

L'escorrentia superficial no ha aconseguit diferenciar una xarxa de drenatge clara sobre aquesta plataforma. Ben al contrari, les aigües s'han infiltrat preferentment per les diaclases, han dissolt els guixos infrajacs i han provocat la formació de dolines emmarcades per abruptes. L'aigua, en aquest procés, dissol guix i altres sals més solubles, presents també als estrats.

El resultat és l'existència d'una capa freàtica compartimentada i enriquida en sals que, a voltes, és explotada en pous, fonamentalment per a fornir aigua a la ramaderia.

Ens trobem, en resum, davant d'una superfície que no hem de considerar com a endorreica sinó més aviat com a arreica, ja que no existeix en cap moment circulació superficial d'aigua per llits definits, amb una sèrie de cubetes ovals (un centenar) que són termes inicials d'evolució kàrstica de valls en períodes humits. Els successius canvis climàtics del quaternari no han aconseguit de diferenciar una xarxa de drenatge per a tota l'àrea. Amb el clima actual, la karstificació és detinguda.

Aquestes depressions es presenten reblides parcialment de materials sedimentaris, no actuals, que semblen correspondre a períodes més plujosos que els arrossegaren de la vora de la plataforma circumdant.

Evidentment hi ha hagut més d'un cicle de buidat-omplenat d'aquestes cubetes. El vent sembla ser el principal agent de buidat. La salinització és de tipus secundari i s'ha produït a partir d'un triple mecanisme:

- a) Acumulació, per escorrentia superficial, de les sals solubles a la conca de recepció, generalment petita, i que en moltes cubetes es limita a un abrupte circumdant i a la zona de platja, quan n'hi ha. Els estrats geològics de la plataforma contenen, en ocasions, nivells de sal relativament alts prop de la superfície.
- b) Redistribució de sals pel vent que arrossega cristalls de sal formats per evaporació de les aigües, partícules de les capes superiors del sòl, que contenen concentracions elevades de sal i, en general, partícules de sòl i guix.

El balanç d'aquesta redistribució serà positiu en les llacunes que romanguin embassades durant períodes llargs (El Guallar, El Rebollón). Aquestes actuaran de captadores de les partícules de forma anàloga al que s'observa que fan en primavera amb els grans de pol·len.

- c) A partir de la capa freàtica salina, per ascens, en funció de l'evapotranspiració.

L'ascens de les sals es troba lligat a la profunditat a què es troba la capa freàtica (que pot presentar fortes oscil·lacions al llarg de l'any), a la seva concentració salina, a la permeabilitat dels horitzons del sòl i estrats geològics i a les condicions climàtiques de la zona.

De totes maneres, encara que la salinitat de la D.M.E. i de les llacunes de la zona de Bujaraloz, en particular, presenti diferències respecte a la zona de les Marismes del Guadalquivir, per exemple, la composició de les sals és semblant. I, pel que ens interessa, és a dir, per la influència de la salinitat en el comportament d'Halopeplis amplexicaulis, l'origen d'aquesta salinitat té una importància relativa. El que sí és realment important és la presència mateixa d'elevades concentracions de sals.

3.3.2 DADES ANALÍTIQUES

Per a conèixer el quocient d'importància del factor salinitat i concretar-lo a les localitats de la zona Bujaraloz-Sástago, hem recollit abundosa informació bibliogràfica que després hem verificat per nosaltres mateixos, en anàlisis dutes a terme al Departament d'Edafologia i Fisiologia Vegetal del C.S.I.C., radicat al Departament d'Edafologia de la Facultat de Farmàcia de Barcelona.

Donem a conèixer en primer lloc les dades i aportacions de la "VIII Reunión Nacional de Suelos" i en segon terme les obtingudes per nosaltres que confirmen les primeres malgrat que, com podrà veure's, s'ha procedit per mètodes analítics diversos i els resultats s'han expressat en unitats diferents.

-DADES ANALÍTIQUES BIBLIOGRÁFIQUES-

Segons Giménez & al., 1979

-I-

LOCALITZACIÓ

Localitat.-Sástago (Zaragoza).Laguna de los Mases del Pez

Situació.-Depressió al N. de Los Mases del Pez.

Fulla 1:50.000 n^o413.3^o26'10''- 41^o 21' 50''

GEOMORFOLOGIA

Unitat.-Depressió oval en la plataforma estructural.

Posició.-Centre de la llacuna a uns 50 m. del pou

Microrelleu.-Llis

Altitud.-335 m. Pendent-exposició : 0 %

Erosió.-Pràcticament nul.la, en el centre possible acumulativa

Drenat de la zona.- Totalment impedit

Condicions d'aigua.-Com indica el pou, presència de capa freàtica salina a uns 3.50 m. de profunditat.

DEDICACIÓ

Actual.-Vegetació natural;una altra porció per sembrar

Anterior.-En altre temps pot haver estat llaurat tot el fons.

AVALUACIÓ

Índex d'Storie.-90 x 70 x 100 x 10 = 6

VEGETACIÓ NATURAL

Recobriment total: 80 % . Altura vegetació: 25 cm.

Suaeda pruinosa (50 %), Aeluropus littoralis (15 %),

Sphenopus divaricatus (12 %), Polygopon maritimus (3 %)

Spergularia maritima (1 %), Atriplex roseus (1 %)

Koeleria phleoides (1 %)

Resultats analítics (I) -Laguna de los Mases del Pez-

Profund., cm.	Horizonte	Fracción > 2 mm	Materia orgánica %	N %	C/N	CO ₂ Ca %	Yeso %	CE 1/5 mmh/cm.	pH		Densidad aparente g/ml	Densidad real g/ml	Volumen poros %
									Agua	KCl			
0-25	AP	2	1.7	0.131	8	30	22	6.5	8.4	8.4	1.10	2.78	60
25-40	B21	0	0.4	0.030	8	6	76	7.5	8.4	8.4	0.93	2.67	65
40-70	B22	0	0.3	0.028	6	22	40	8.8	8.6	8.4	1.03	2.66	61
70-95	C1	1	0.2	0.018	8	24	54	7.3	8.6	8.0	1.37	2.73	50
+ 95	I1 ⁸ C2g	1	-	-	-	42	54	7.3	8.3	7.6	---	2.78	---
		0	-	-	-	58	33	7.6	8.2	7.6	1.84	2.91	37
		0	-	-	-	1	95	5.2	8.5	8.1	---	2.67	---

EXTRACTO ACUOSO DE PASTA SATURADA

Profund., cm.	Porcent sat.	CE 25° mmhos/cm	Miliequivalentes por litro de extracto										Parámet. deriv.		Li ppm.
			CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	Σ an	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Σ cat	SAR	ESP		
0-25	54	33.8	0	4	192.	301.	493.	42.	256.	275.	574.	23	24	2.6	
25-40	40	56.8	0	3	292.	554.	849.	37.	606.	550.	1.193.	31	31	4.5	
40-70	34	66.6	0	4	422.	623.	1.049.	39.	673.	560.	1.271.	30	30	4.5	
70-95	34	63.6	0	2	434.	667.	1.102.	38.	687.	550.	1.275.	29	29	4.5	
+ 95	32	50.9	0	3	355.	492.	850.	41.	511.	430.	982.	26	27	4.5	
	48	39.2	0	2	278.	346.	626.	39.	376.	310.	725.	22	23	2.8	
c. ir.	-	10.										7.4		0.7	

-II-

LOCALITZACIÓ

Localitat.- Sàstago (Saragossa)

Situació.-Km. 17 de la carretera local Sàstago-Bujaraloz.

Fulla 1:50.000 nº 413. 3º 27' 20''-41º 23' 20''

GEOMORFOLOGIA

Unitat.-Plataforma estructural

Posició.-Vora del'abrupte entre la plataforma i la llacuna.

Microrelleu.-Llis.

Altitud.-347 m. Pendent-exposició : 0 %

Erosió.- Lleugera erosió a la plataforma

Drenat de la zona.- Bo.

Condicions d'aigua.-Capa freàtica salina probable a 10 m.

DEDICACIÓ

Actual.- Camp de cereals

AVALUACIÓ

Índex d'Storie.- 50 x 100 x 100 x 50 = 25

VEGETACIÓ NATURAL

Recobriment total: 50 %. Altura vegetació: 35 cm.

Stipa sp. (35 %), Thymus zygis (3 %), Dianthus sp. (3%)

Brachypodium retusum (2%), Lithospermum fruticosum (2%)

Genista scorpius (1%), Rosmarinus officinalis (1%)

Fumana sp. (1%), Herniaria suffruticosa (1%)

Eryngium campestre (1%), Teucrium aragonense (1%)

Carlina corymbosa (1%), Avena bromoides (1%)

Koeleria vallesiana (1%), K. phleoides (1%), Bromus rubens (1%)

Linum strictum (1%), Mathiola fruticulosa (1%)

Profund. cm.	Horizonte	Fracció > 2 mm	Materia orgànica %	N %	C/N	CO ₂ Ca %	Yeso %	CE 1/5 mmh/cm.	pH		Densidad aparente g/ml	Densidad real g/ml	Volumen poros %
									Agua	KCl			
0-25	Ap1	39	3.0	0.186	9	52	20	2.6	7.7	7.3	0.95	2.65	64
25-40	Ap2	13	1.4	0.087	9	59	10	3.8	7.8	7.3	1.00	2.87	65
40-65	II C	2	-	-	-	62	11	3.5	8.0	7.3	0.98	2.68	63
+ 65	R												

EXTRACTO ACUOSO DE PASTA SATURADA

Profund. cm.	Porcent sat.	CE 25° mmhos/cm	Miliequivalentes por litro de extracto										Parámet. deriv.		Li ppm.
			CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	an	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Σ cat	SAR	ESP		
0-25	60	3.7	0	2	34.	37	74.	50	13	12	74	2	2	0.1	
25-40	64	13.8	0	2	39	120	162	85	51	65	201	8	9	0.5	
40-65	58	9.4	0	3	57	61	120	54	44	55	153	8	9	0.4	

-III-

LOCALITZACIÓ

Localitat.- Sástago (Saragossa)

Situació.-Km. 17 carretera local Sástago-Bujaraloz

GEOMORFOLOGIA

Unitat.-Depressió tancada oval en la plataforma estructural

Posició.-Centre de la depressió

Microrelleu.-Llis.

Altitud.- 340 m. Pendent-exposició: 0 %

Erosió.- Potser lleugera acumulativa

Drenat de la zona.- Nul

Condicions d'aigua.-Nivell de capa freàtica a 1,75 m.Oscil.la
al llarg de l'any.

DEDICACIÓ

Actual.- Vegetació espontània

AVALUACIÓ

Índex d'Storie.- $90 \times 70 \times 100 \times 80 \times 10 = 5$

VEGETACIÓ NATURAL

Cfr. nº IV

Profund., cm.	Horizonte	Fracció > 2 mm	Materia orgànica %	N %	C/N	CO ₃ Ca %	Yeso %	CE 1/5 mmh/cm.	pH		Densidad aparente g/ml	Densidad real g/ml	Volumen poros %
									Agua	KCl			
0-40	A1	0	1.4	0.072	12	32	71	8.8	8.7	8.2	1.11	2.73	59
40-60	B21	0	0.3	0.020	8	10	81	7.9	8.5	8.3	1.27	2.75	54
60-90	B22	0	0.2	0.015	8	5	76	7.1	8.1	8.2	1.46	2.73	47
90-120	C1cs	0	0.2	0.016	6	4	93	5.8	8.1	8.1	1.41	2.82	50
120-160	C2g	0	-	-	--	13	95	7.5	8.0	7.9	1.50	2.84	47
+ 160	C3g	0	-	-	--	57	44	9.2	8.2	7.9	1.53	2.86	47
Yeso						0	95	6.0	8.4	8.0	--	2.75	--

EXTRACTO ACUOSO DE PASTA SATURADA

Profund., cm.	Porcent sat.	CE 25° mmhos/cm	Miliequivalentes por litro de extracto										Parámet. deriv.		Li ppm.
			CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁼	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Σ cat	SAR	ESP			
0-40	50	48.0	0	3	350	416	37	476	380	893	24	25	4.8		
40-60	34	56.8	0	3	434	573	39	693	510	1.242	27	28	4.6		
60-90	30	49.0	0	3	361	462	30	522	360	921	22	23	5.1		
90-120	32	43.1	0	2	324	416	41	488	350	879	22	23	3.2		
120-160	52	43.1	0	2	316	421	42	476	320	838	20	22	3.2		
+ 160	70	45.9	0	2	302	405	39	506	290	835	10	20	3.2		
Yeso	28	55.1	0	2	385	540	36	607	400	1.043	22	24	3.2		
c. r.	-	78.0									14		10.		

-IV-

LOCALITZACIÓ

Localitat.-Sástago (Saragossa)

Situació.-Laguna de la Playa

Fulla 1:50.000 nº 413. 3º 29' 20'' - 41º 25' 50''

GEOMORFOLOGIA

Unitat.-Depressió llacuna amb aigua gairebé permanent

Posició.-Vora de la llacuna

Microrelleu.-Ondulat per petites dunes fixades per la vegetació (Arthrocnemum)

Altitud.-320 m. Pendent-orientació: 0 %

Erosió.-Possibilitat d'una lleugera erosió acumulativa

Drenatge de la zona.- Dolent

Condicions d'aigua.-Presència de capa freàtica salina a 55 cm.

DEDICACIÓ

Actual.- Vegetació espontània

AVALUACIÓ

Index d'Storie.- 50 x 100 x 100 x 10 x 20 x 95 = 1

VEGETACIÓ NATURAL

Recobriment total : 80 % . Altura de la vegetació 15 cm.

Arthrocnemum glaucum (80 %) , Limonium catalaunicum (1 %)

Resultats analítics (IV) -Laguna de la Playa-

Profund. cm.	Horizonte	Fracció > 2 mm	Materia orgànica %	N %	C/N	CO ₃ Ca %	Yeso %	CE 1/5 mmh/cm.	pH		Densidad aparente g/ml	Densidad real g/ml	Volumen poros %
									Agua	KCl			
0-15	A	7	0.8	0.045	10	29	58	10.9	8.4	8.4	1.42	2.82	50
15-25	C _{1g}	4	0.6	0.029	13	73	10	5.0	8.8	8.8	1.55	2.71	43
25-25	C _{2g}	4	0.6	0.034	10	50	29	4.3	8.6	8.2	1.43	2.71	47

EXTRACTO ACUOSO DE PASTA SATURADA

Profund. cm.	Porcent sat.	CE 25° mmhos/cm	Miliéquivalentes por litro de extracto										Parámet. deriv.		Li ppm.
			CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	Σ an	Ca ++	Mg ++	Na +	Σ cat	SAR	ESP		
0-15	36	73.4	0	4	415	813	1.232	41	666	800	1.507	43	38	5.5	
15-25	46	26.0	0	2	155	222	379	46	173	200	418	19	21	0.7	
25-35	54	14.5	0	2	112	92	206	43	95	110	249	13	15	0.6	
c. ir.	-	16.										14	-	0.7	

-DADES ANALÍTIQUES EXPERIMENTALS-

LOCALITAT: Alborge (Saragossa)

SITUACIÓ: Salada del Rebollón (30 TYL 28)

POSICIÓ: Platja de la llacuna, sota mateix dels esque-
lets d'Halopeplis amplexicaulis

DATA DE PRESA DE LA MOSTRA: 22-IX-1.979

MOSTRA:

Presca més o menys homogèniament dels primers 5 cm. del fons pla de la llacuna, sota mateix dels esquelets secs d' Halopeplis -fins al punt que en la mostra hi quedaven restes de plantes i arrels- per tal d'assegurar-nos que correspon exactament a la part del sòl en contacte directe amb l'arrel de la planta, per mitjà de la qual obté aigua i nutrients. Aquests primers centímetres superficials foren traslladats al Laboratori del Departament d'Edafologia i Fisiologia Vegetal del CSIC, situat a la Facultat de Farmàcia, on es realitzaren les determinacions. Allí s'estengué sobre paper i es deixà secar a l'aire, procedint posteriorment a l'anàlisi. S'enregistrà la mostra amb el nº E-5575.

RESULTATS

1.- Anàlisi mecànica

a) Per tamisació durant 5 minuts, en tambor rotatori.

Tamany dels porus: 2 mm.

-Grava: Partícules > 2 mm.....19,97 %

-Fracció fina: Partícules < 2 mm.....80,03 %

b) Gramulometria de la fracció fina. Mètode de l'hi-
dròmetre. (Hidròmetre de Boyoucos 152 H, en gr/l)

-Sorra grossa (2.000-200 mcm.).....13,26 %

-Sorra fina (200-50 mcm.).....22,75 %

(50-20 mcm.).....17,86 %

.../...

.../...

- <u>Llim</u> (20-5 mcm.).....	14,07 %
(5-2 mcm).....	03,79 %
- <u>Argila</u> (<2 mcm.).....	28,68 %

La interpretació d'aquests resultats segons el triangle de Jamagne (1967) ens determina un sòl de tipus llimós areno-argilós (LSA)

2.- Matèria orgànica

-Mètode Walkley-Black

-Resultats:.....0,51 % C. orgànic

.....0,88 % Matèria orgànica

3.- Fòsfor

-Mètode Osmond-Bray per a P. assimilable

-Resultats:.....2,2 ppm.-lectura a 660 nm.

equivalent a 132 kg P₂ O₅ / Ha

4.- Carbonats

-Valoració de CO₂ al calcímetre de Bernard

-Resultats:.....33,46 % CO₃ Ca

5.- pH

-Mètode: pHmetre (elèctrode de Calomelanos i vidre, en pasta saturada)

-Resultats

.....pH actual (H₂O).....7,75

.....pH potencial (KCl).....7,6

6.- Ca⁺⁺ assimilable

-Mètode: Volumetria en extracte de sòl (acetat amònic; complexant: EDTA Na₂)

-Resultats:

.....22.279 ppm Ca⁺⁺

.....93.574 kg CaO/ Ha

7.- Mg⁺⁺ assimilable

-Mètode: Volumetria en extracte de sòl (acetat amònic ; complexant: EDTA Na₂)

-Resultats:

.....3.984 ppm. Mg⁺⁺

.....19.841 kg MgO / Ha

8.- Na⁺ assimilable

-Mètode: Fotometria de flama en extracte de sòl (Solució extractant d'acetat amònic)

-Resultats:.....10.000 ppm Na⁺

9.- K⁺ assimilable

-Mètode: Fotometria de flama en extracte de sòl (Solució extractant d'acetat amònic)

-Resultats:.....1.710 ppm K⁺

10.- Salinitat

-Mètode: Conductimetria en extracte de sòl 1:2

-Resultats:

a 23 ° C, corregit,.....29,96 mmohs/cm

3.4.- ECOFISIOLOGIA

3.4.1. EFECTE COMBINAT DELS FACTORS AMBIENTALS I SALINITAT EN EL CREIXEMENT

En l'anàlisi d'aquests factors -especialment els aeris- ens trobem amb una notable dificultat com és la naturalesa inespecífica d'alguns factors, com és el cas de la temperatura, i llurs mútues interaccions. Per exemple, la radiació és la força conductora de la fotosíntesi, però també de la transpiració, on opera en conjunció amb tot d'altres factors com la temperatura de l'aire, humitat, vent, turbulència.

TEMPERATURA I SALINITAT

Es el menys específic dels factors ambientals, ja que afecta el moviment de sals en el sòl (en sentit ascendent), el desenvolupament dels processos bioquímics en la planta i la transpiració.

Experiències de AHI & POWERS (1938), BERNSTEIN & AYERS (1951,1953), EHLIG (1940), etc. demostren que moltes de les plantes per ells estudiades presenten danys per salinitat només quan viuen en condicions de calor, per damunt d'una determinada temperatura, segons els casos. Quant a la interacció temperatura-salinitat en el seu efecte sobre la germinació de llavors, FRANCOIS & GOODIN (1972) troben que, a baixes temperatures, la salinitat no té efecte, però la inhibició de la germinació deguda a la salinitat, augmenta entre 25 i 40°C.

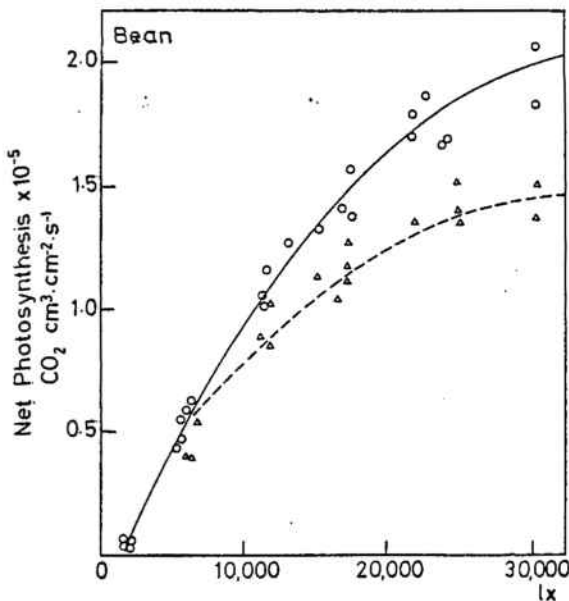
Tanmateix, moltes de les dades referents a danys per calor, poden ser aplicades a danys per fred.

RADIACIÓ I SALINITAT

En plantes on un dels primers resultats de la salinitat és un tancament parcial dels estomes, la foto-

- síntesi es veu reduïda relativament més a nivells elevats de radiació. En plantes on l'ajustament osmòtic és incomplet (no és el cas d'Halopeplis), els alts nivells de radiació intensifiquen les lesions per salinitat produïnt un desequilibri aquós.

Vegi's en el següent esquema la disminució de la fotosíntesi a elevats nivells de radiació en condicions de salinitat (línia discontinua) enfront de les plantes control (línia contínua). Segons Ecol. Stud. 15, p.187.



Effect of light intensity on the net photosynthesis of control and salinized bean plants.
Points are from 5 control (o) and 5 salinized (to - 3.4 bars)

fig.31

HUMITAT DE L'AIRE I SALINITAT

Elevats nivells d'humitat tenen com a conseqüència un augment de la transpiració, una disminució de la con-

centració d'ions electròlits i, per tant, una bona influència en el creixement i en la disminució de lesions produïdes per la salinitat. Tanmateix, les plantes halòfites no presenten exactament aquest comportament ja que els cal una taxa relativament elevada d'electròlits i una baixa transpiració per tal d'ajustar la seva pressió osmòtica interna a fi de poder resistir la sequedat "edàfica"

3.4.2 RELACIÓ DE LA PLANTA AMB EL SÒL

La planta és el productor primari de matèria orgànica i emmagatzemador d'energia solar. Les seves arrels creixen i moren al sòl i també actuen fornint la fauna i la microflora edàfica d'aliment i d'energia. Al mateix temps, les arrels vives modifiquen físicament el sòl puix que hi augmenten les fissures i en provoquen de noves. Els petits canals inicials augmenten llur tamany quan l'arrel creix i es desenvolupa. Distribuïnt la humitat del sòl, les arrels duen a terme importants treballs físics que ajuden a la iniciació dels agregats del sòl. Al mateix temps, les arrels proveeixen el sòl d'una massa de matèria orgànica viva que estabilitza aquests agregats. Es formen àcids orgànics a la superfície de les arrels que es constitueixen en solvents efectius. L'excreció de profitosos compostos descomposables, com aminoàcids, estimula la microflora cap a una intensa activitat. Quan, mes tard, es descomponen les arrels, proporcionen material per a l'estructuració de l'humus.

Dins d'aquest complicat món o Rizòsfera, es presenten dos problemes a Halopeplis:

a) l'absorció d'ions: Es produeix als pèls absorbents per mitjà d'un mecanisme de transportadors com pot veure's en l'esquema de la pàgina següent:

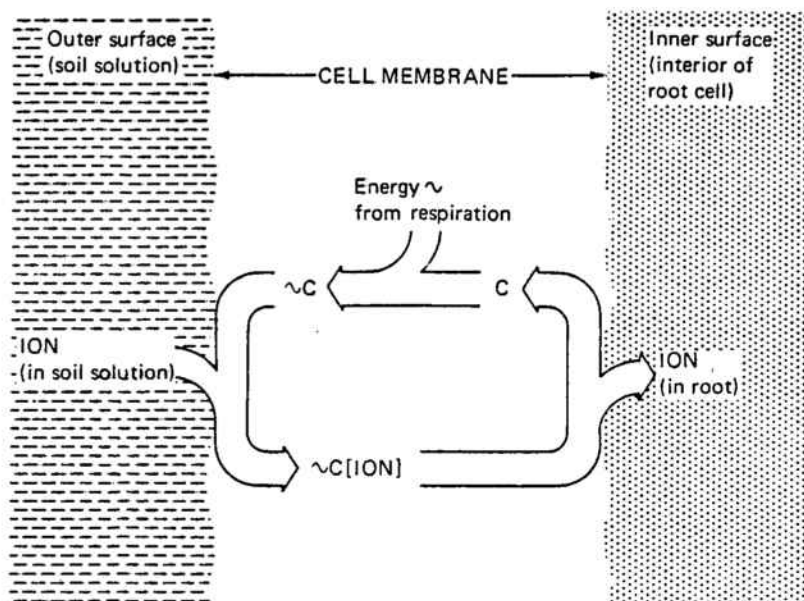


FIG.32.-Il.lustració de com els elements nutrients són transportats des de la solució del sòl fins a la cèl.lula de l'arrel, per mitjà d'un transportador orgànic específic per a un determinat ió o un grup d'ions. Aquest transportador "C" es troba activat a la cèl.lula per l'energia que prové del procés de respiració. En aquest estat activat " $\sim C$ ", mena els ions des de la solució del sòl fins a la cèl.lula a través de la membrana, retornant a l'interior de la cèl.lula en forma desactivada. Amb successives activacions, el procés s'anirà repetint. (Segons RUSSELL, 1973)

b) l'aprovisionament d'aigua: Només una petita proporció de l'aigua del sòl entra en contacte amb la proximitat immediata de les superfícies absorbents del sistema radicular. Conseqüentment, la qüestió esdevé com la immensa quantitat d'aigua que cal per a compensar la transpiració pot ser fàcilment i permanent adquirida pels brots que creixen vigorosament. Això pot ser així per dos fenòmens: el moviment per capil·laritat de l'aigua del sòl cap a les arrels i pel creixement i micromoviment continu de les arrels en sòl humit.

Tanmateix cal tenir present el tipus d'evaporació especial que presenten els sòls salins. En primer lloc, quan l'aigua s'evapora cap a la superfície del sòl salí, la concentració de sal en la superfície augmenta, amb la qual cosa eleva la pressió de vapor de la solució i augmenta la seva pressió osmòtica. Això, malgrat que implica una adaptació de la planta a aquesta pressió osmòtica elevada, redueix, al mateix temps, la velocitat d'evaporació de l'aigua, que permet a la solució de moure's cap amunt del subsòl per un temps més llarg que quan les sals no hi són presents. Un cop la superfície esdevé seca i coberta per una crosta d'eflorescència salina, l'evaporació es deté, mantenint la humitat.

3.4.3 ADAPTACIONS CONCRETES

En resposta a les condicions d'stress a què es veu sotmès Halopeplis amplexicaulis en el seu hàbitat particular, ha desenrotllat les següents adaptacions:

3.4.3.1 Suculència

Es deguda al desenrotllament de grans cèl·lules al mesòfil esponjós i a la presència d'un gruixut teixit en palissada. POKROVSKAYA (1954, 1957), descobrí que,

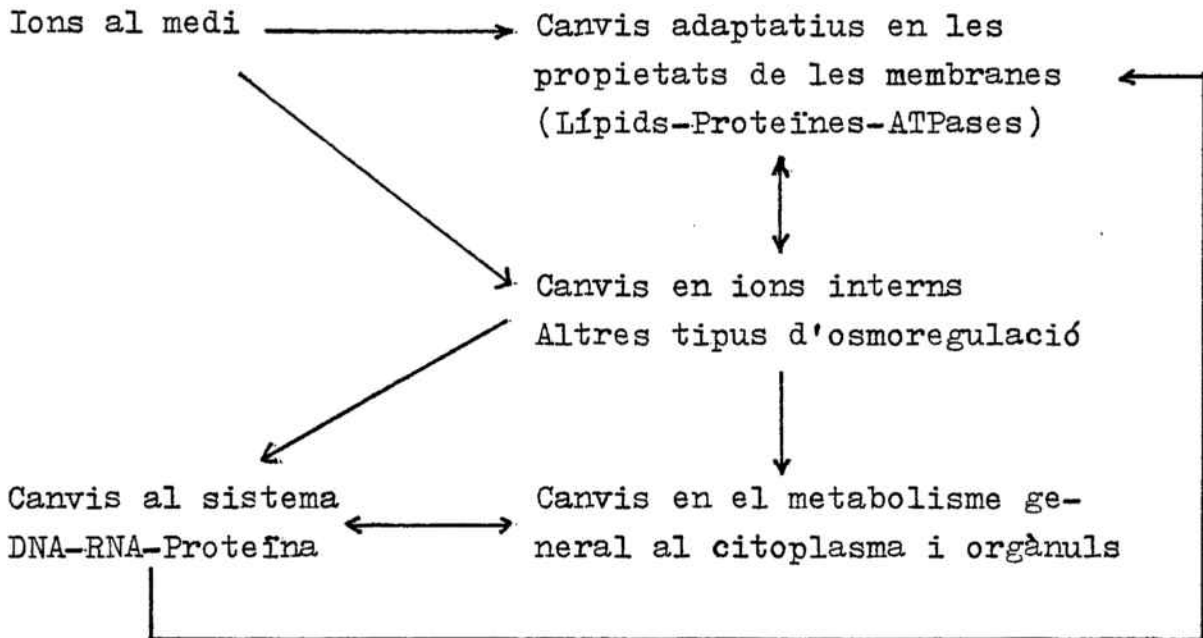
en les halòfites, la divisió cel·lular era inhibida per la salinitat, però el tamany de la cèl·lula n'era pràcticament inafectat. Això causa el desenvolupament de les típiques cèl·lules amples i grans que emmagatzemen grans quantitats d'aigua amb soluts, que al mateix temps igualen la pressió osmòtica del terreny, çò que li permet de sobreviure a una plasmòlisi segura.

3.4.3.2 Cicle vegetatiu

L'escurçament del cicle vegetatiu d'Halopeplis es veu motivat pel clima: les glaçades es presenten durant les nits fins al mes d'abril, la qual cosa impedeix abans la germinació de les llavors. Més tard venen les pluges (maig) i, fins al juny, es produeix una ràpida germinació, creixement i reproducció, amb nombroses llavors, en relació amb el tamany de la planta. Ja al juliol venen les altíssimes temperatures (màx: 44,1 °C) que provoquen una immediata dessecació i mort de les plantes. Això determina una obligatorietat de règim anual per tal de sobreviure com a espècie, al temps que fa que Halopeplis amplexicaulis pugui competir -i guanyar- amb la resta d'espècies halòfites i localitzar-se a la part central de la llacuna on les disponibilitats d'aigua són més grans, comportant-se com una planta hidrohalòfita.

3.4.3.3 Bioquímiques i metabòliques

La presència de sal al medi determina una reorganització molt complexa al si del metabolisme de la planta. Simplificant -potser en excés- però facilitant-ne la comprensió, podem interpretar aquestes modificacions metabòliques d'acord amb el següent esquema:



Concretant una mica més, podríem ressenyar alguns canvis metabòlics que no poden ser considerats com a signes de dany, sinó amb un valor adaptatiu. Serveixin d'exemple els següents:

- a) Increment de la concentració de l'hormona àcid absís-sic. Aquesta indueix un tancament estomàtic que redueix la transpiració i l'acumulació passiva de sals. D'això en resulta un augment de l'aigua continguda en els teixits que redueix la concentració iònica. El fet que els estomes es trobin closos parcialment, interfereix en la dinàmica del CO_2 amb la qual cosa es redueixen la fotosíntesi i el creixement.
- b) Increment de la respiració nocturna. Això forneix energia per a bombejar les sals per gradients electroquímics i facilita la compartimentalització essencial. Al mateix temps proveeix d'energia per a l'incrementat manteniment-reestructuració de macromolècules desnaturalitzades. L'augment de la respiració és també a expenses de la fixació neta de CO_2 i, per tant, a expenses d'un major creixement.

c) Preferència per al metabolisme dels C_4 (típic de les crassulàcies) enfront de la C_3 -carboxilació en la fixació de CO_2 . Aquest fenomen, conegut en moltes plantes halòfitas, té com a resultat un gran augment del quocient CO_2 fixat per unitat d'aigua transpirada. El seu desavantatge és la baixa capacitat del sistema per a la fixació del CO_2 en la obscuritat.

Finalment, caldria veure un esquema més detallat d'interrelacions entre diversos intermedis metabòlics en plantes que creixen en ambients salins (Ecol.St.15: 196). És interessant de remarcar la línia que provoca un augment de pigments, concretament d'antocians, com a resposta protectora a l'augment de sals. Això explica el color rogenc que, de vegades, agafa Halopelis a les fulles i a les tiges.

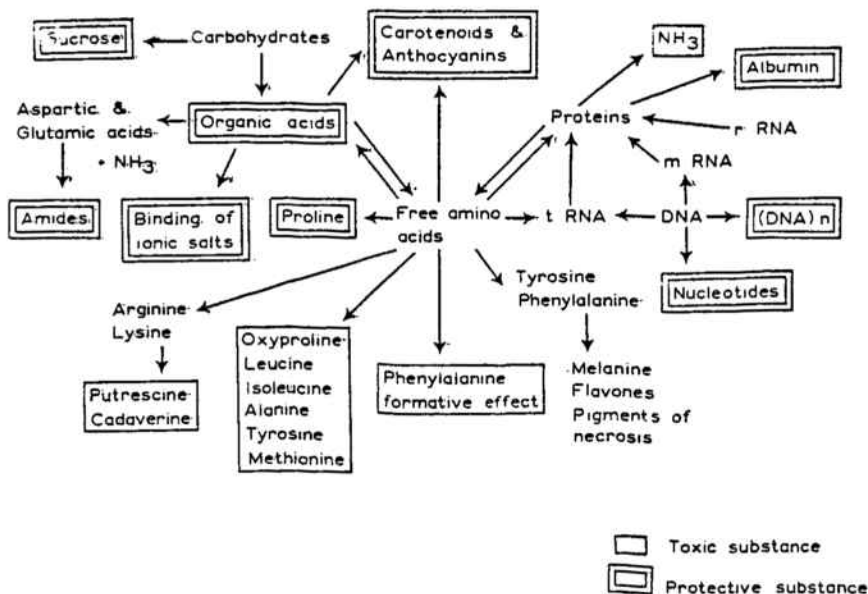


fig.33

3.5.- LA VEGETACIÓ DE LES "SALADAS"

El conjunt de llacunes salades dels Monegros que hem descrit més amunt des del punt de vista geomorfològic (cfr. 3.3) es presenten en la Depressió Mitjana de l'Ebre com a enclaus especialment diferenciats de la resta de la plana, pel que fa a llur cobertura vegetal.

La regió es veu caracteritzada per una clímax d'estepa amb poblacions esclarissades de Juniperus thurifera (fig.34) amb un sotabosc pobre i poc abundant (més amunt trobem els estatges del Rhamneto-cocciferetum, entre 350 i 700 m. i per damunt dels 700, el Quercetum rotundifoliae). Avui, aquesta vegetació climàtica estepària ha donat pas als extensos conreus, en règim de guaret, que dominen el paisatge dels Monegros. El conreu principal hi és el blat i, en menor proporció, ordi, civada i sègol. Aquests conreus poden arribar, en les parts baixes, fins a la vora mateix de les llacunes, on l'elevada salinitat els fa totalment improductius. Cal aclarir que es considera com a límit màxim tolerable de conductivitat en pasta saturada perquè un sòl sigui productiu un valor de 4 mmhos/cm. mentre que les nostres mostres han atès fins a la ratlla dels 30 mmhos/cm.

Probablement, aquesta salinitat, que va elevant-se a mesura que ens acostem al centre de la llacuna, ha fet que en algunes d'aquestes depressions s'hagin mantingut tàxons relictuals que, d'altra manera, haurien sucumbit sota l'empenta de l'agricultura.

Cenyint-nos a la descripció de les llacunes endorreiques podem observar una certa zonació de la vegetació obeint a la variació de la salinitat en un sentit determinat. Dit d'una altra manera, la vegetació es disposa en una mena de bandes o faixes paral·leles que van donant pas a plantes menys especialitzades per a suportar elevades concentracions d'ions, a mesura que ens allunyem del centre de la "salada".

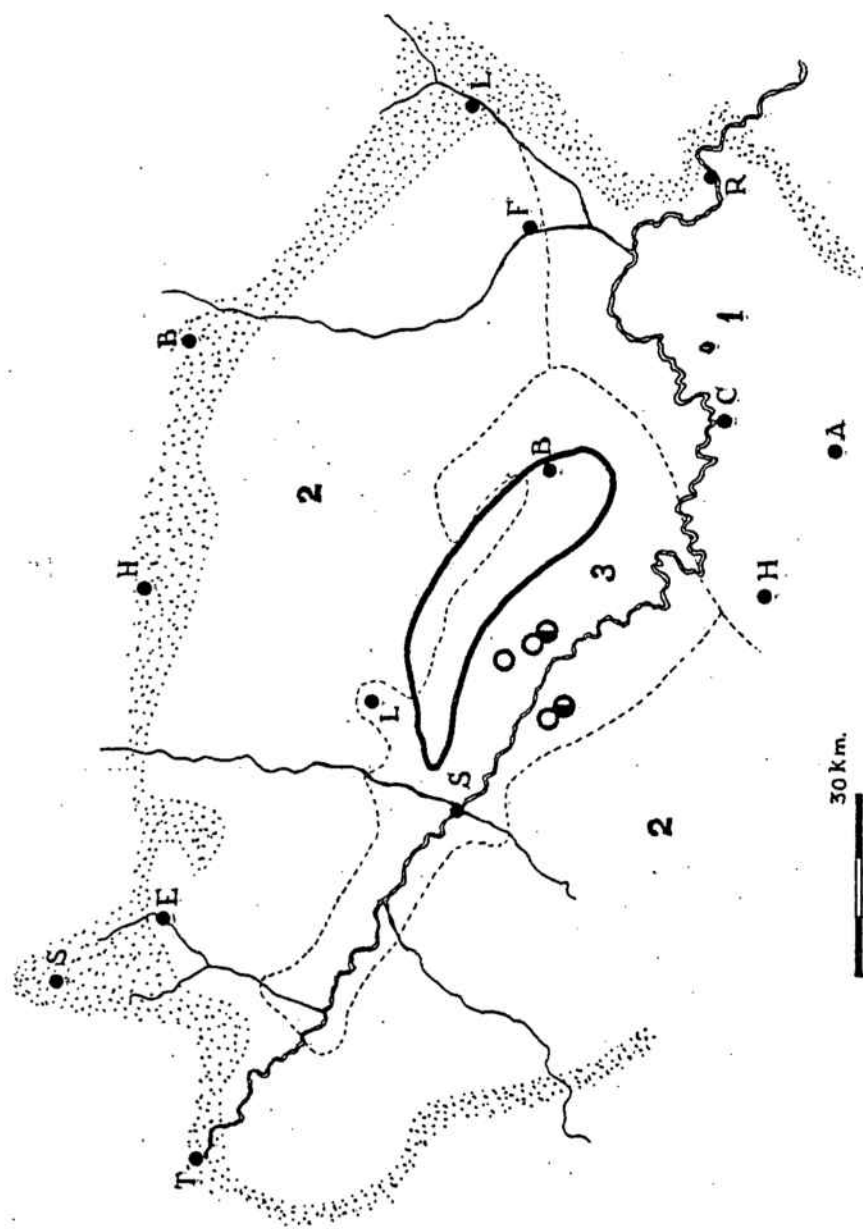


Fig. 12.—Domaines climatiques du bassin moyen de l'Ebre. Chêne de l'Ebre. Rhamneto-Cocciferetum pistacietosum. 2, Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum. 3, Thuriferaie (Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum). — Limite de l'aire actuelle du *Juniperus thurifera*. O = *Eurotia ceratoides*. ● = *Astragalus cruciatus*.

fig.34

Domínios climàtics de la D.M.E. , segons BRAUN BLANQUET & O. BOLÒS 1957

Si partim, doncs, del centre de la llacuna, trobem una primera zona totalment desproveïda de vegetació, de terreny llimós, gris, salí, que correspon aproximadament a la part inundada temporalment. Les primeres colonitzadores, en les "saladas" que hem estudiat (El Guallar, El Rebollón) són, precisament, Halopeplis amplexicaulis, que forma uns prats gairebé exclusius a la ratlla de la platja, constituint la primera orla -sovint semilunar- en la halosèrie. Aquesta comunitat no havia estat descrita anteriorment:

HALOPEPLISETUM AMPLEXICAULIS Blanché & Molero, ass. nova

inventari	1	2	3	4	5	6
superfície (m ²)	2	2	4	2	2	2
<u>Característiques associació</u>						
Halopeplis amplexicaulis	5.5	4.4	3.3	5.5	4.4	5.5
<u>Caract. unitats superiors</u>						
Salicornia ramosissima	1.1	+	1.1	+	1.1	+
Microcnemum coralloides	.	.	+	.	.	.
<u>Companyes</u>						
Sphenopus divaricatus	.	.	+	.	+	.
Frankenia pulverulenta	.	.	+	.	.	.
Bupleurum semicompositum	.	.	+	.	+	.
Suaeda pruinosa	.	.	+	.	.	.

Localitats

Inventaris 1-3 -Salada del Guallar (Bujaraloz)

Inventaris 4-6 -Salada del Rebollón (Alborge)

1.- Composició florística

Comunitat halòfila de teròfits crassicaules de caràcter climàtic mediterraneo-continental, definida florísticament per la gairebé exclusiva Halopedis amplexicaulis, acompanyada en índexs molt inferiors per Salicornia ramosissima i

algun altre teròfit accidental (inventari typus, el nº 1). L'inventari nº 3 ens indica una fàcies de trànsit (impurificada, per tant) cap a l'associació ecotònicament pròxima Microcnemetum coralloidis Rivas Martínez (1975).

2.- Estructura i fitotopografia

Herbassar dens, gairebé monoespecífic, que es manté entre els 3-15 cm. d'altura, ocupant en ocasions (depèn de la pluviositat estacional) extensions notables (10-100 m²).

Es situa en l'avantguarda de l'halosèrie, sobre el llim humit, nu i pla (fig.36)



Fig.-35 Halopeplisetum amplexicaulis Blanché & Molero a la Salada del Guallar (Bujaraloz). Fotografia presa des del centre de la depressió.

3.-Ecologia i fenologia

L'aparició i desenvolupament fenològic de la comunitat vénen condicionats a la provisió i intensitat de les pluges primaverals (cfr. apartats 3.2 i 3.4). Sol disposar-se en la zona marginal del llim que centra la cubeta, en l'àrea on la microdispersió és més accentuada i emmagatzema, per tant, una més gran quantitat d' aigua tant al nivell freàtic superficial com al de saturació de l'horitzó immediatament inferior. En aquest fenomen d'una major localització puntual d'aigua en el microrrelleu sembla intervenir, ultra l'efecte microtopogràfic, l'efecte edlic (depenent de la intensitat i durada dels vents).

L'aparició, desenvolupament i puixança de la comunitat va, doncs, lligada a l'aport hídric en l'espai i en el temps, així com a la seva abundància. El creixement, maduració i mort de la comunitat segueix el procés autoecològic de la seva espècie directriu i gairebé exclusiva.

4.- Sintaxonomia

La presència de la gairebé única acompanyant, Salicornia ramosissima, obliga a incloure aquesta associació en l' Aliança Salicornion ramosissimae Tx. 1974, col.locant-se molt a prop de l'Associació Microcnemetum coralloidis Rivas Martínez 1975 de la qual es separa fonamentalment per una més gran estenoficitat i per una més gran exigència hídrica (sòls molt més saturats en H₂O). En l' edifici sintaxonòmic s'ha d'incloure en l'Ordre Thero-Salicornetalia Pign 1953 em. Tx. 1954 in Tx. et Oberd. 1958, de la Classe Thero-Salicornietea Pign. 1953 em. Tx. 1954 in Tx. et Oberd. 1958.

5.- Distribució geogràfica

Pel moment, la comunitat es defineix del sector dels Monegros, a la Depressió de l'Ebre. Malgrat que l'espècie ha estat citada d'altres punts de la geografia peninsular i de l'àrea circummediterrània (vegi's "Corologia", ap. 2.4), la

bibliografia no recull dades florístiques ni ecològiques sobre el seu comportament en els enclaus indicats. Donada la seva estenofitat, no sembla que les comunitats d' aquesta halòfita vagin a variar substancialment en aquestes altres localitats.

La segona faixa de vegetació , no sempre en contacte directe amb l' Halopeplisetum (de vegades existeix un halòlus sense vegetació) ve representada per l' Associació Salicornio-Suaedetum pruinosae Br.-Bl. et O. Bolós, 1957 pròpia de terrenys també salins i inundats temporalment però menys exigent en l'aport hídric. Es disposa com un cinturó estret més o menys interromput que emmarca la vora externa de les salades (vg. fig. 37) part defora de l' Associació d' Halopeplis amplexicaulis. El Salicornio-Suaedetum pruinosae té com a característiques Salicornia ramosissima i Suaeda maritima (L.) Dumort., junt amb un seguit d'altres teròfits i camèfits com Puccinella distans, Suaeda pruinosae, Frankenia pulverulenta, Aeluropus littoralis, alguns Limonium, Atriplex etc. Sobretot per la dominància de Salicornia ramosissima i Suaeda maritima amb índexs molt alts, la comunitat pren un aspecte de mates baixes, suculents, de tamany més gran que les mates d' Halopeplis que permet diferenciar ambdues associacions bastant bé sobre el terreny. Es troba en aquesta disposició sobre el llim salí pla, tant a la Salada del Rebollón com a la del Guallar. De vegades pot trobar-se precedida en l'halosèrie pel Microcnemetum coralloidis i, en altres localitats pròximes s'ha trobat a primera línia, sense Halopeplis, acompanyada de Tamarix africana, v.g. a la Laguneta de Chiprana. Amb certes variacions dels índexs es troba també a Escatrón, Al mudévar, prop de Zuera, etc.

També sobre el fons de la cubeta, però ja en les primeres microelevacions que sobresurten del fons pla del llim salí, sobre sòls pesats, compactes, que sota la crosta duríssima mostren textura llimo-argilosa amb abundància d'elements grollers (5-10 mm de diàmetre) reconeixem el Microcnemetum coralloidis Rivas Martínez 1975.

Les poblacions, algunes de considerable superfície (3-4 m²) són constituïdes gairebé exclusivament per Microcnemum coralloides o associades amb altres acompanyants habituals com Salicornia ramossissima, Frankenia pulverulenta, Spergularia sp., etc. en índexs d'alta freqüència (3.3 / 4.4). Les denses poblacions de Microcnemum coralloides ocupen les clarianes que deixen els halòfits perennes crassicaules, mantenint-se independent de llur influència.

El Microcnemetum coralloidis, associació de teròfits crassicaules afil.les de caràcter mediterrani continental és coneguda, fins ara dels sectors corològics dels Monegros i Las Bardenas i de La Mancha.

El següent element de la catena de vegetació de les salades (cfr. transectes adjunts) és constituït per l'associació Suaedetum (brevifoliae) pruinosa Br. Et. O. Bolós 1957 que, vista de lluny apareix com un conjunt de coixinets foscos de l'arbus dominant que suggereix la idea de " una colla d'enormes tortugues avançant lentament cap a la terra nua de les salades " segons els autors (12). Com a característiques s'hi troben, ultra Suaeda pruinosa, Sphenopus divaricatus, Hutchinsia procumbens, Arthrocnemum glaucum i Limonium aragonense. El Suaedetum (brevifoliae) pruinosa (homòleg aragonès de l'Arthrocnemetum de la costa mediterrània) creix sobre sòls grisos, gris-bruns o oliva clar (5 Y, 6/3) rics en carbonats i NaCl que provenen del drenatge dels abruptes que circumden la llacuna. Aquesta associació té l'estació preferida en les cubetes ovals que estudiem en disposició un xic més allunyada del centre de la depressió que les anteriors i en veïnatge amb el Soncho-Jun-cetum maritimi en depressions de rebord poc inclinat o amb l'Eremopyro-Lygeetum quan el canvi de relleu és més acusat.

El brancatge densament fullat de les Suaeda pruinosa i Arthrocnemum glaucum protegeix el sòl contra l'acció erosiva de les pluges. Formen un petit paraigua, sota el qual, a l'abric dels arbusts s'implanten els teròfits, tals com Sphenopus divaricatus i Hutchinsia procumbens.

Aquestes anuals germinen ben d'hora, es desenrotllen ràpidament i desapareixen a finals de maig-principis de juny. Un petit nombre de camèfits i hemicriptòfits subsisteixen amb els dos arbusts dominants vegetant tot l'any. L'àrea d'aquesta associació s'extén des de l'Est de Lleida fins a Tudela, en una distància d' uns 200 km, però mai s'eleva per damunt de la plana.

BRAUN-BLANQUET & O. BOLÓS (1957) distingeixen al si del Suaedetum (brevifoliae) pruinosae dues subassociacions: suaedetosum i arthrocnetosum. La subassociació de Suaeda pruinosae és la més extesa. Bastant més reduïda i localitzada és la segona subassociació on Arthrocnemum glaucum pren el lloc dominant.

Les dues subassociacions difereixen únicament per la dominància de l'un o l'altre d'aquests arbusts. És possible, tanmateix, que la subassociació arthrocnetosum suporti una salinitat més elevada que no pas la suaedetosum.

En altres indrets (Laguna de los Mases del Pez, Laguna de la Playa) o en altres orientacions (Salada del Guallar-exposició S) es presenta un arranjament un xic divers dels agrupaments halòfils, amb una banda grisa esquixada de flors roses que limita la cubeta: la subassociació franckenietosum reuteri.

Caldria, al nostre parer, incloure encara una nova subassociació en el Suaedetum pruinosae, amb dominància clara de Limonium aragonense:

SUAEDETUM (BREVIFOLIAE) PRUINOSAE Br. Bl. et O. Bolós 1957
SUBASS. LIMONIETOSUM ARAGONENSIS Blanché & Molero subas. nova

1.-Fisonomia i composició florística

Comunitat de teròfits i camèfits halòfils (0-40 cm alt.) de cobertura no menyspreable (devers un 70 %) en la qual predomina clarament Limonium aragonense. Les seves flors roses donen la fesomia de la comunitat i es repeteixen la resta

dels components d'entre els contribuents habituals de l'Aliança Suaedion pruinosae.

2.- Fitotopografia

La subassociació limonietosum aragonensis es situa topogràficament en el primer desnivell pedregós que segueix als llims salins plans del fons d'aquestes salades, en contacte amb el Salicornio-Suaedetum pruinosae pel seu desnivell inferior i amb el Salsoleto-Peganetum o l'Eremopyro-Lygeetum en el seu nivell superior.

3.-Sintaxonomia

Subassociació ben caracteritzada de la Suaedetum (brevifoliae) pruinosae Br.-Bl. et O de Bolós 1957.

4.-Distribució geogràfica

Coneguda, per ara, de dues de les depressions (llacunes) endorreiques de la Depressió de l'Ebre entre Bujaraloz, Sástago i Alborge.

Per a l'inventari, vegi's pàgina següent.

Seguint la zonació de la vegetació en sentit centrífug del centre de la cubeta, trobem dues associacions ben diferenciades que s'intercalen sovint en les petites rampes poc inclinades que emmarquen les llacunes.

El Soncho-Juncetum maritimi Br-Bl. et O. Bolós 1957, de l'Aliança Juncion maritimi presenta una coberta densa, pobre en espècies i poc diversificada. Característiques ho són Juncus maritimus, Sonchus crassifolius Pourr. (endèmic dels territoris àrids de la península), Bupleurum tenuissimum i, en proporcions variables, van acompanyades per Aeluropus litoralis, Juncus subulatus i Cynodon dactylon, a més d'altres espècies ja poc o gens halòfiles, a mesura que ens allunyem de la depressió.

La variant de Cynodon dactylon és la més evolucionada i suporta la depredació per part del bestiar del propi Cynodon, Sonchus crassifolius, etc, mentre que la dominància de Juncus maritimus, en terrenys més humits i més baixos, és bastant

TAULA D' INVENTARIS

Suaedetum (brevifoliae) pruinosa Br. Bl et O. Bolós 1957
 subass. limonietosum aragonensis Blanché & Molero subas. nova

Inventari	1	2	3
Superfície estudiada (m ²)	2	6	10
Orientació	pla	W	W
Inclinació	0°	5°	5°
Cobertura	70%	70%	70%
<u>Característiques Associació</u>			
Suaeda pruinosa	+	+	2.2
Sphenopus divaricatus	2.2	3.3	2.2
<u>Característica subassociació</u>			
Limonium aragonense	4.4	4.4	4.4
<u>Característiques Aliança</u>			
Limonium salsuginosum ssp catalaunicum	.	+	+
Frahenia reuteri	+	1.2	+
Microcnemum coralloides	+	.	+
Spergularia diandra	+	+	.
<u>Característiques Ordre i Classe</u>			
Suaeda maritima	.	.	+
Parapholis incurva	2.2	2.2	+
Polypogon maritimus	.	+	+
Salsola Kali	.	+	+
<u>Companyes</u>			
Bupleurum semicompositum	.	+	3.3
Asterolinum linum-stellatum	+	.	+
<u>Accidentals</u>			
Erucastrum nasturtifolium	+	.	+
Cerastium pumilla	1.1	+	.
Filago sphenoloba	+	+	.
Lygeum spartum	1.3	+	.
Leontodon rotii	.	.	+

Inventaris

1 i 2 : Salada del Guallar (Bujaraloz)

3 : Salada del Rebollón (Alborge)

desfavorable per als cohabitants de l'associació per tal com llurs rizomes deixen poc espai a les altres espècies. Aquest jonc sembla bastant indiferent a les variacions de salinitat.

L'altra Associació que comparteix aquesta banda de la catena és el Salsoleto-Peganetum harmalae Br.-Bl. et O. de Bolós, 1957, de vegades molt empobrit (com a la Salada del Rebollón) amb Salsola Kali i Artemisia herba-alba. Associació seminatural, varia amb la intensitat de la intervenció humana, afavorint la instal.lació de certes plantes nitròfiles. Ben caracteritzada quan hi són presents Salsola vermiculata, Peganum harmala, Camphorosma monspeliaca, Marrubium alyssum , amb espècies de Chenopodietea .

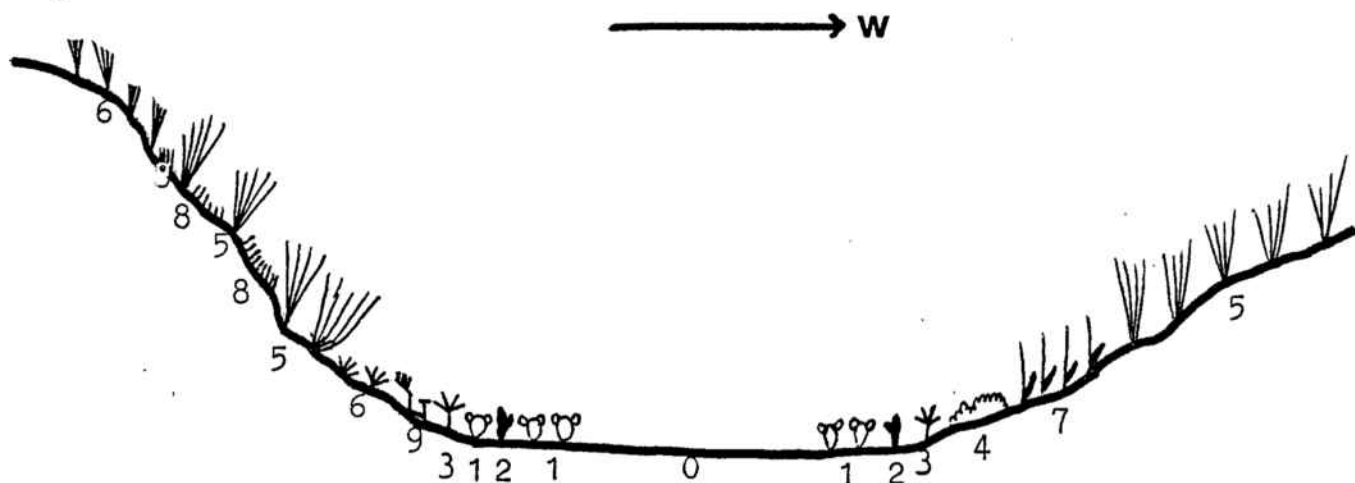
Com a darrer cinturó de les llacunes, pujant ja per les suaus rampes que emmarquen la depressió i, de vegades, substituïda pel conreu del blat, apareix una ampla faixa d'aspecte graminioide dominada per l'Eremopyro-Lygeetum on s'intercala a voltes el Ruteto-Brachypodietum.

Eremopyro-Lygeetum Br.-Bl. et O. Bolós 1957 , associació estèpica per excel.lència, es troba en sòls bastant profunds més o menys guixosos. És una terra fina, aixecada per pluges i vents de les elevacions poc cobertes per la vegetació i que acabarà dipositant-se als fons. L'associació és estructurada per Eremopyrum cristatum, Lygeum spartum i, de vegades, Stipa lagascae, amb Linaria exilis, Wangenheimia lima, Sideritis montana, Campanula fastigiata, Trisetum cavanillesii, etc. Entre les mates més o menys espaiades, els nano-teròfits pul.lulen, trobant-hi un lloc de germinació favorable i abric contra els raigs solars i la dessecació èdlica. És una de les associacions naturals, l'espartar, més rica en anuals de l'Aragó. Ja BRAUN-BLANQUET i O. BOLÓS (1957), recollien en llurs inventaris més de 200 espècies per a aquesta associació.

D'espectre biòlogic semblant a l'Eremopyro-Lygeetum, el Ruteto-Brachypodietum ramosi Br.-Bl. et O. Bolós 1957, alterna amb aquell quan els sòls són una mica més inclinats i menys rics en guix, recoberts de vegades per pedrusca. Brachypodium ramosum regna en poblaments densos en aquests declivis acompanyat per Asphodelus cersifer, Ruta angustifolia, Phlomis lychnitis, Crucianella angustifolia, Sedum sediforme, Paronychia capitata (L.) Lmk. non DC, etc. En certs indrets de l'Aragó pot aparèixer una fàcies especialment afavorida pel foc i el pasturatge on predomina Asphodelus cerasifer (amb arrel fasciculada tuberculosa que no es veu afectada pel foc) ; Ruta angustifolia (que desprèn una certa pudor que el bestiar evita).

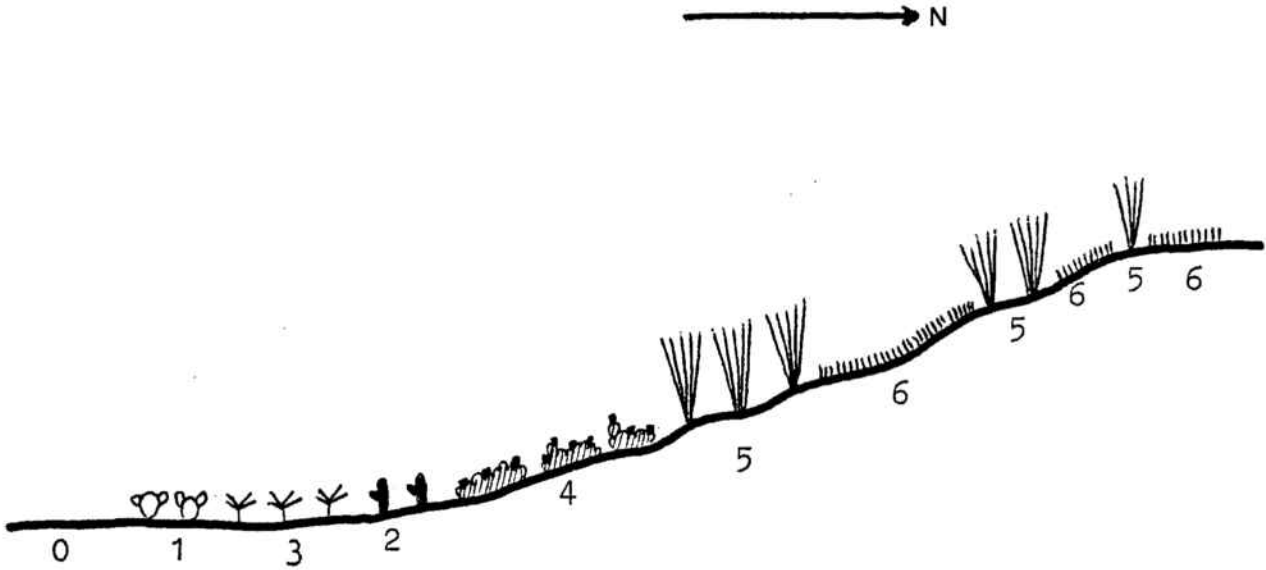
A les parts més elevades de les depressions, on l'erosió ha deixat al descobert els guixos infrajacs, trobem l'Associació Helianthemum squamati Br.-Bl. et O. Bolós 1957, del Gypsophilion. L'associació prefereix vessants assolats, càlids i secs i rebords de terrasses escombrades pels vents; més rarament s'instal·la sobre els replans. És un agrupament discontinu i pobre en espècies, on domina Helianthemum squamatum acompanyat d'Herniaria fruticosa, Rosmarinus officinalis, Koeleria vallesiana i alguns líquens.

En el vessant W de la Salada del Guallar (cfr. fig. 36), hem trobat una interessant comunitat de Senecio auricula i Limonium aragonense una mica dislocada amb elements de l' Helianthemum squamati i de l' Eremopyro-Lygeetum que, de moment, ens és difícil d'incloure en alguna de les associacions conegudes.



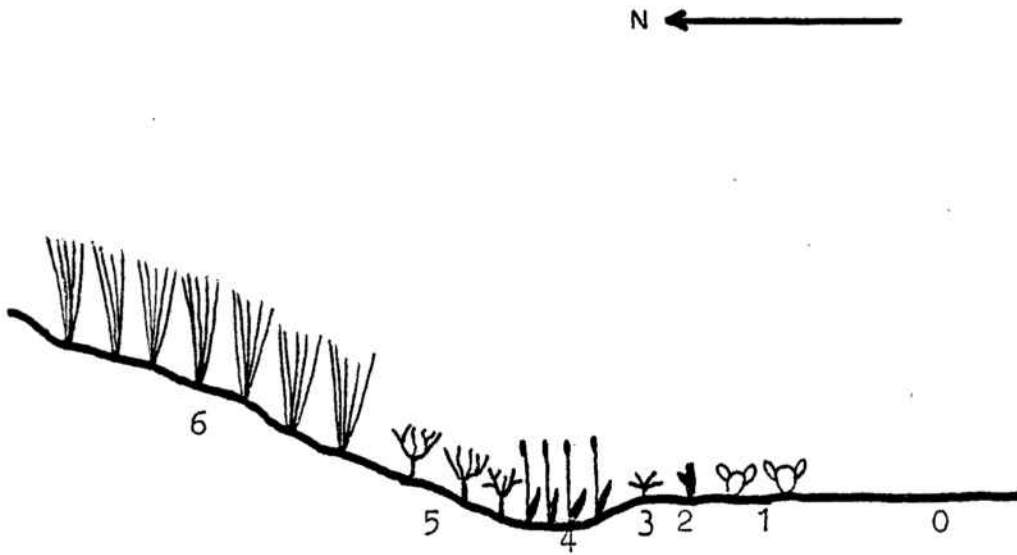
0. Llim salí desproveit de vegetació.
1. *Halopeplisetum amplexicaulis*
2. *Microcnemetum coralloidis*
3. *Salicornio-Suaedetum (brevifoliae) pruinosa*
4. *Suaedetum (brevifoliae) pruinosa suaetosum*
5. *Eremopyro-Lygeetum*
6. *Helianthemetum squamatum*
7. *Soncho-Juncetum maritimi*
8. *Ruteto-Brachypodietum ramosi*
9. Com. de *Senecio auricula* + *Limonium aragonense*

Fig.36 Transecte de la vegetació de la Salada del Guallar (Bujaraloz)



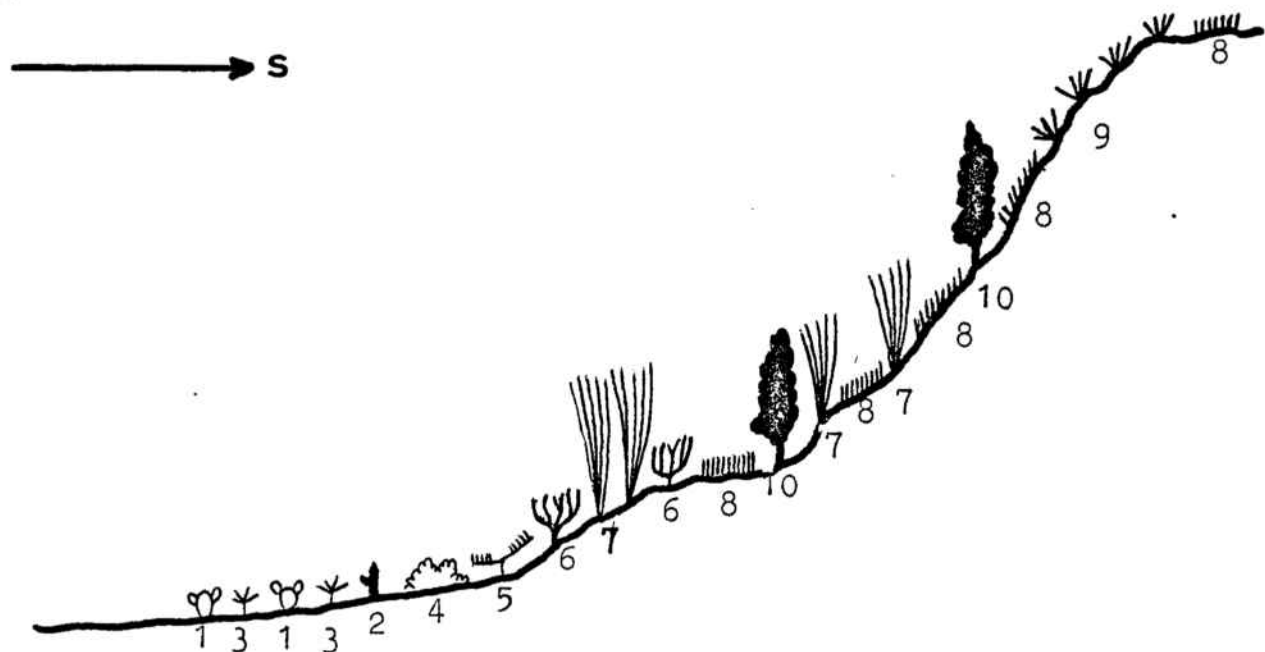
- 0. *Ilim salí*
- 1. *Halopeplisetum amplexicaulis*
- 2. *Microcnemetum coralloidis*
- 3. *Salicornio-Suaedetum pruinosa*
- 4. *Suaedetum pruinosa frankenietosum reuteri*
- 5. *Eremopyro-Lygeetum*
- 6. *Ruteto-Brachypodietum ramosi*

Fig 37 Transecte de la vegetació de la Salada del
Guallar (Bujaraloz)



0. Llim salí desproveït de vegetació.
1. *Halopeplisetum amplexicaulis*
2. *Microcnemetum coralloidis*
3. *Salicornio-Suaedetum pruinosa*
4. *Soncho-Juncetum maritimi*
5. *Salsoleto-Peganetum armale*
6. *Eremopyro-Lygeetum* potencial (avui residual junt a conreus de blat en règim de guaret)

Fig.38 Transecte de la vegetació de la Salada del Rebollón
(Alborge)



1. *Halopeplisetum amplexicaulis*
2. *Microcnemetum coralloidis*
3. *Salicornio-Suaedetum pruinosa*
4. *Suaedetum pruinosa suaedetosum*
5. *Suaedetum pruinosa limonietosum aragonensis*
6. *Salsoleto-Peganetum* (molt empobrit: *Salsola kali* + *Artemisia herba-alta*)
7. *Eremopyro-Lygeetum*
8. *Ruteto-Brachypodietum ramosi* (amb algun exemplar de *Juniperus thurifera* (10).)
9. *Helianthemetum squamati*

Fig.39 Transecte esquemàtic de la vegetació de la Salada del Rebollón (Alborge).

4.- BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALEXANDROVSKY (1973) "Biology of flowering and pollination of *Salsola paletzkiana* Litw. in South West Kyzylkums" Botanical Journal of the Botanical Society of the USSR, 58 (8) : 1118

- 2.- AMO Y MORA, M. del (1871) "Flora Fanerogámica de España y Portugal", 2 : 148. Granada.

- 3.- ANDREU, M. (1979) "Contribución al estudio biosistemático del género *Loscosia* Pau (= *Microcnemum* Ung-Sternb.)" Tesina presentada a la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona. (ined.)

- 4.- BALL, P.W. (1964) "*Halopeplis* Bunge ex Ung.-Sternb." in Tutin, T.G. et al.: Flora Europaea, 1 : 100 . Cambridge.

- 5.- BALL, P.W. & BROWN, K.G. (1970) "A Biosystematic and ecological study of *Salicornia* in the Dee Estuary". Watsonia, 8 : 27-40. Liverpool

- 6.- BATTANDIER & TRABUT (1888) "Flore de l'Algérie" Vol. Dicotylédones : 761. Alger-Paris.

- 7.- BIDWELL, R.G.S. (1974) "Plant physiology". 643 pp. Mac Millan Publishing Co. Inc. New York.

- 8.- BILLARD, J.P. & BINET, P. (1975) "Physio-écologie des *Atriplex* des milieux sableaux littoraux". Bull. Soc. bot. Fr., 122 : 51-64.

- 9.- BOISSIER (1879) "Flora Orientalis" , 4 : 934 .Geneva et Basilea.

- 10.- BOLDS, A. de (1957) "*Halopeplis amplexicaulis* (Vahl.) Ung. en Aragón". Collectanea Botanica, 5 (2) : 461-463 Barcelona.

- 11.- BRADY, N.C. (1974) "The Nature and properties of soils"
8 ed. 639 pp. Mac Millan Publishing Co. Inc.
New York
- 12.- BRAUN-BLANQUET, J. & BOLÓS, O. (1957). "Les groupements
végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme". Anal. Est. Exp. Aula Dei, 5 (1-4). Zaragoza.
- 13.- CASTROVIEJO, S. (1975) "La vegetación halófila costera
del suroccidente gallego". Documents phytosociologiques, 9-14 : 55-62. Lille
- 14.- CASTROVIEJO, S. & PORTA, J. (1975) "Apport a l'écologie
de la végétation des zones salées des rives de
la Ciguela (Ciudad Real-Espagne)". Colloques phytosociologiques, 4 : 115-139. Lille
- 15.- CHAPMAN, V.J. (1975) "The salinity problem in general,
its importance and Distribution with special
reference to natural Halophytes". Ecological
Studies, 15 : 7-24. New York.
- 16.- DAVIS, P. H. (1965) "Flora of Turkey and the East Aegean
Islands", 2 : 319. University of Edinburgh.
- 17.- DUCHAUFOUR, P. (1970) "Précis de Pedologie" 3 ed. 481 pp.
Masson et Cie. EDIT. Paris.
- 18.- EMBERGER, L. & MAIRE, R. (1941) "Catalogue des Plantes du
Maroc", 4 : 1711. Ed. Paul Lechevalier. Paris
- 19.- ESTEVE, F. & VARO, J. (1975) "Estudio geobotánico de las
comunidades halófilas interiores de la provincia
de Granada". Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 32 (2) :
1351-1374.

- 20.- ERDTMAN, G. (1969) "Handbook of palynology". Stockholm.
- 21.- FIORI, A. (1974) "Iconographia Florae Italicae" : 128.
Edizione Agricole. Bologna
- 22.- FIORI, A. (1974 b.) "Nuova Flora Analitica d'Italia", 1 :
427. Edizioni Agricole. Bologna.
- 23.- FONT I QUER, P. (1924). "Un género nuevo para la Flora de
Aragón". Bol. Soc. Ib. C.N. - 1924
- 24.- GALE, J. (1975) "The combined effect of environmental fac-
tors and salinity on plant growth". Ecological Stu-
dies, 15 : 186-192. New York.
- 25.- GALIANO, E.F. & SILVESTRE, S. (1975) "Catálogo de Plantas
vasculares de la provincia de Cádiz, II". Polygo-
naceae-Amaranthaceae. Lagasalia, 5 (1) : 102
- 26.- GIMÉNEZ, A. et al. (1979) "Suelos salinos y alcalinos de
la Depresión Media del Ebro. Memoria y guía de las
excursiones científicas". VIII Reunión Nacional de
Suelos : 32-76. C.S.I.C.-Estac. Exp. Aula Dei.
Zaragoza.
- 27.- KYLIN, A. & QUATRANO, R.S. (1975) "Metabolic and bioche-
mical aspects of salt tolerance". Ecological Stu-
dies, 15 : 146-167. New York.
- 28.- MAIRE, R. (1962) "Flore de l'Afrique du Nord", 8 : 93-125
Paris
- 29.- METCALFE, C.R. & CHALK, L. (1950) "Anatomy of the Dicoty-
ledons", 1 i 2 . Clarendon Press. Oxford.

- 30.- MOLERO, J. (1978) "Aportaciones al conocimiento de la Flora Aragonesa". Lagasalia, 7 (2) : 180
- 31.- NEGRE, R. (1961) "Petite Flore des Regions Arides du Maroc Occidental", 1 . Ed. du C.N.R.S. Paris.
- 32.- PEREIRA, A.X. (1939) "Flora de Portugal", 1 : 228. 2 Ed. Lisboa.
- 33.- PÉREZ LARA, J. M. (1887) "Florula gaditana, II". Anal. Real Soc. Españ. Hist. Nat, 16.
- 34.- PLA, J.M. (1957) "Estudios palinológicos y precisiones morfológicas sobre los granos de polen de quinientas especies botánicas del extremo N.E. de España". Tesi Doctoral presentada a la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona, el 15 de desembre de 1957.
- 35.- POLJAKOFF-MAYBER, A. (1975) "Morphological and anatomical changes in plants as a response to salinity stress". Ecological Studies, 15 : 97-117. New York.
- 36.- POLJAKOFF-MAYBER, A. & GALE, J. (1975) "General Discussion" Ecological Studies, 15: 196. New York.
- 37.- PUNT, W. & al. (1976) "The Northwest European Pollen Flora", 1 . Ed. Elsevier. Amsterdam.
- 38.- REIMOLD, R. & QUEEN, W. (1974). "Ecology of Halophytes". 605 pp. Academic Press Inc. Co. New York.
- 39.- REITSMA, T. (1970) "Suggestions towards unification of descriptive terminology of angiosperm pollen grains" Rev. Palaeobot. Palynol., 10 (1) : 39-60

- 40.- RIVAS MARTÍNEZ, S & COSTA, M. (1975) "Datos sobre la vegetación halófila de La Mancha (España)". Colloques phytosociologiques, 4 : 81-97. Lille.
- 41.- ROMAN, B. (1971). "Tejidos vegetales". 61 pp. Barcelona.
- 42.- RUSSELL, E.W. (1973) "Soil conditions and Plant growth" 10 ed. 894 pp. Longman Ed., London.
- 43.- SAENZ DE RIVAS, C. (1972) "Flora alergógena de España". Anal. Real. Acad. Farmacia, 38 (3) : 521-570. Madrid.
- 44.- SAENZ DE RIVAS, C. (1978) "Polen y esporas" Ed. Blume. Madrid.
- 45.- SAPPA, F. & RIVAS GODAY, S. (1954) "Contributio all'interpretazione della vegetazione dei Monegros". Allionia, 2 (1) : 1-31.
- 46.- TICKHOLM, V. (1974) "Student's Flora of Egypt". 2 ed. : 118 Cairo University.
- 47.- UNGAR, I (1974) "Population dynamics of inland halophytic communities " Bull. Soc. bot. Fr., 121 : 287-292.
- 48.- UOTILA, P. (1974) "Pollen morphology in european species of *Chenopodium* sect. *Chenopodium* with special reference to *Ch. album* and *Ch. Suecicum*". Ann. Bot. Fennici, 11 : 45-48.
- 49.- VAHL, M. (1791) "Symbolae Botanicae sive Plantarum", 2 : 1 Hanniae.
- 50.- VOLKENS, G. (1893) "Chenopodiaceae" in Engler, A. & Prantl, K.: Die natürlichen Pflanzenfamilien , 3 (1 a) : 36-91. Leipzig.

- 51.- WALTER, H. (1976) "Vegetació i Climes del món". Trad. O. Bolós. Opera Botanica Basica, 1 . 234 pp. Universitat de Barcelona.
- 52.- WILLKOMM, M. (1852) "Die Strandt und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation". Leipzig.
- 53.- WILLKOMM, M & LANGE, J. (1862) "Prodromus Florae Hispanicae" 1. : 263 . Stuttgartiae.
- 54.- ZOHARY, M. (1966). "Flora Palaestina", 1 . Jerusalem.