

## LA VEGETACIÓ DEL DELTA DE L'EBRE (VII): ELS TAMARIGARS (CLASSE *NERIO-TAMARICETEA* BR.-BL. ET O. BOLÒS 1958). REVISIÓ SINTAXONÒMICA DELS TAMARIGARS DE CATALUNYA

Antoni CURCÓ MASIP<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**The vegetation of the Ebro delta (VII): *Tamarix* communities (class *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958). Syntaxonomic revision of *Tamarix* communities of Catalonia, Spain**

In this paper we look into the *Tamarix* communities of the Ebro delta. The obtained results lead us to recognise two associations: *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae* Izco, Fernández-González et A. Molina 1984, in strongly saline soils, and *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* Cirujano 1981, much more sensitive to soil salinity. We describe a new subassociation (*elymetosum farcti* subass. nova) of the later association, which is able to colonize some dune systems. The revision of studies carried out in Catalonia shows the existence of two alliances: *Tamaricion africanae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958, in soils not o weakly saline of riverbanks and ravines (Ebre, Segre, etc.) and represented by one association (*Tamaricetum canariensis* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973), and *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández-González et A. Molina 1984, typical of soils significantly more saline. This last alliance includes two associations: *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*, located in the sicoric territory and the Ebro delta, and *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae*, exclusive of the Ebro delta.

**Key words:** Phytocoenology, *Nerio-Tamaricetea*, Ebro delta, Mediterranean vegetation

### RESUM

En aquest article estudiem els tamarigars que es desenvolupen en el delta de l'Ebre. Les dades obtingudes permeten identificar dues associacions: l'*Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae* Izco, Fernández-González et A. Molina 1984, sobre sòls força salins, i l'*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* Cirujano 1981, molt més sensible quant a salinitat edàfica. D'aquesta darrera, en descrivim una subassociació (*elymetosum farcti* subass. nova), que és capaç de colonitzar alguns medis dunars. La revisió dels estudis realitzats a Catalunya sobre els tamarigars indiquen l'existència

<sup>1</sup> Departament de Biologia Vegetal (Botànica), Universitat de Barcelona.

de dues aliances: *Tamaricion africanae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958, sobre sòls feblement salins o gens de les vores fluvials i els barrancs (Ebre, Segre, etc.) i representada per una associació (*Tamaricetum canariensis* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973), i el *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández-González et A. Molina 1984, típica de sòls marcadament més salins. Aquesta darrera aliança comprèn dues associacions: l'*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*, localitzada al territori sicòric i al delta de l'Ebre, i l'*Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae*, exclusiva del delta de l'Ebre.

**Mots claus:** Fitocenologia, *Nerio-Tamaricetea*, Delta de l'Ebre, Vegetació mediterrània

## Introducció

Amb aquest article continuem els treballs descriptius de les comunitats vegetals del delta de l'Ebre, tasca que portem a terme des de fa alguns anys (CURCÓ 1990, 1996a, 1996b, 2000, 2001a i 2001b). En aquest cas, abordem l'estudi de la classe *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et O. Bolòs 1957, representada aquí únicament per les bosquines de *Tamarix*, les quals pertanyen a l'ordre *Tamaricetalia africanae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1957 em. Izco, Fernández-González & A. Molina 1984, i que es distribueixen per les vores fluvials i els marges de les llacunes litorals, sobre sòls humits, poc o molt salins.

Adicionalment, fem una revisió sintaxonòmica d'aquestes bosquines en el territori català – incloent-hi tant els inventaris publicats fins ara com que els que aportem en aquest treball –, particularment pel que fa a llurs relacions amb altres sintaxons reconeguts a la península Ibèrica.

## Material i mètodes

L'àrea estudiada inclou tot el delta de l'Ebre, per bé que els sectors d'aiguamolls naturals, presents sobretot dins el Parc Natural del Delta de l'Ebre, han estat prospectats més intensament. L'estudi de les comunitats vegetals s'ha realitzat mitjançant el mètode de l'escola de Zurich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET 1979), metodologia àmpliament estesa en aquest tipus de treballs. La descripció dels sintaxons s'ha realitzat a partir de dinou inventaris presos durant els mesos de març i abril, moment en què es produeix el màxim de floració de les espècies de *Tamarix*, fet que facilita en gran mesura llur complicada determinació. La identificació i la nomenclatura de les plantes citades segueixen els criteris de BOLÒS *et al.* (1990), tot i que en el cas del gènere *Tamarix* hem tingut en compte a CIRUJANO (1993). Pel que fa a la sintaxonomia, hem seguit principalment els treballs d'IZCO *et al.* (1984) i FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* (1990). La unitat expositiva és l'associació, bé que també fem algun comentari sobre els sintaxons de rang superior. Per a cada associació aportem dades sobre la composició florística, l'estructura, l'ecologia, l'abundància i la distribució en el territori del delta de l'Ebre, la variabilitat i la corologia general.

En la revisió fitocenològica dels tamarigars hem tingut en compte tots els estudis publicats referents a Catalunya i les àrees limítrofes (vegeu la bibliografia). En una primera fase hem elaborat una taula sintètica de cada sintàxon fins a nivell d'associació, en la qual figura el grau de presència de cada espècie (%). Finalment, hem agrupat els tàxons en funció del seu valor sintaxonòmic i ecològic i hem construït una taula sintètica global, que ens ha servit per fer l'anàlisi final.

## Resultats

### Classe NERIO-TAMARICETEA, Ordre TAMARICETALIA AFRICANAE

Bosquines i prats sabanoides propis dels cursos fluvials intermitents (rambles, barrancs, etc.), dels marges fluvials dels grans rius sotmesos a accentuades fluctuacions hidrològiques i de les vores, més o menys salines, de les llacunes litorals i endorreiques de l'interior. Des d'un punt de vista geogràfic, es distribueixen bàsicament per les regions àrides de la Mediterrània occidental i, sovint, indiquen una certa humitat i salinitat del sòl.

#### Aliança TAMARICION BOVEANO-CANARIENSIS

Bosquetons integrats bàsicament per *Tamarix canariensis* i *T. boveana*, arbres de fulles esquamiformes i amb poca capacitat de generar ombra. Per sota d'aquest estrat arbustiu s'hi poden distingir generalment fins a dos estrats més, formats per arbustos baixos i per plantes herbàcies. Ambdues espècies de *Tamarix* constitueixen pràcticament les úniques característiques de l'aliança i de l'ordre, ja que en la composició florística del sotabosc hi dominen clarament plantes marcadament halòfiles (*Arthrocnemum fruticosum*, *Atriplex portulacoides*, *Inula crithmoides*, etc.), les quals han estat considerades com a diferencials respecte les altres aliances del mateix ordre. Un altre fet diferencial d'aquesta aliança és la baixa presència que hi tenen les característiques del mateix ordre (*Arundo plinii*, *Glycyrrhiza glabra*, *Saccharum ravennae*, etc.), així com dels ordres *Populetales albae* Br.-Bl. 1931 i *Prunetalia spinosae* Tx. 1952. A grans trets, les associacions del *Tamaricion boveano-canariensis* es distribueixen sobre els sòls salins dels barrancs i de les llacunes de l'interior o del litoral.

L'anàlisi dels inventaris obtinguts i la comparació amb d'altres unitats sintaxonòmiques descrites de la península Ibèrica ens ha permès identificar les següents associacions al delta de l'Ebre:

#### *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*

**Estructura i composició florística.**- Tamarigars de 2-4 m d'alçària, dominats per *Tamarix canariensis* (*T. gallica* auct. p. max. p.), si bé en alguns casos també hi apareix abundantment *T. africana* (taula 1). Per sota de l'estrat arbustiu alt, s'hi desenvolupa normalment un estrat herbaci, normalment dens, o bé un d'arbustiu baix. Les espècies que els formen tenen un significat ecològic divers, per bé que

**Taula 1.** *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*: 1-5: subass. *typicum*, 6-7: subass. *elymetosum farcti*

| Número de l'inventari  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Superfície (m <sup>2</sup> )                                       | 10  | 20  | 10  | 30  | 25  | 40  | 50  |
| Recobriment estrat arbustiu alt (%)                                | 80  | 100 | 95  | 30  | 80  | 60  | 90  |
| Alçada estrat arbustiu alt (m)                                     | 3-4 | 2-3 | 2-3 | 3   | 4   | 3   | 4   |
| Recobriment estrat arbustiu baix i herbaci (%)                     | 100 | 100 | 100 | 95  | 40  | 100 | 80  |
| <b>Característiques de l'associació i de les unitats superiors</b> |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Tamarix canariensis</i>   | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.2 | 4.4 | 3.3 | 5.5 |
| <i>Tamarix africana</i>  | 4.4 | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <b>Diferencials halòfiles de l'aliança</b>                         |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Atriplex portulacoides</i>                                      | .   | .   | .   | .   | +   | .   | 2.2 |
| <i>Sonchus maritimus</i>   | 2.2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Inula crithmoides</i>   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Spartina versicolor</i>   | .   | .   | .   | 4.4 | .   | .   | .   |
| <i>Limonium virgatum</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| <b>Diferencials de la subassociació <i>elymetosum farcti</i></b>   |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i>                        | .   | .   | .   | .   | .   | 3.3 | 3.2 |
| <i>Scabiosa atropurpurea</i> var. <i>maritima</i>                  | .   | .   | .   | .   | .   | 2.1 | +   |
| <i>Euphorbia terracina</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | 2.2 | .   |
| <i>Sporobolus pungens</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| <b>Companyes</b>   |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i>                | 3.3 | 5.5 | 2.2 | +   | 2.2 | .   | .   |
| <i>Juncus acutus</i>   | 2.1 | .   | .   | 4.4 | 2.2 | .   | +   |
| <i>Plantago coronopus</i>  | .   | .   | .   | +   | +   | .   | 2.2 |
| <i>Aster squamatus</i>   | .   | 4.3 | 5.5 | .   | .   | .   | .   |
| <i>Cakile maritima</i>   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | +   |
| <i>Parapholis filiformis</i>                                       | .   | .   | .   | .   | +   | .   | +   |
| <i>Calystegia sepium</i>   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |

#### Companyes presents en un sol inventari

*Parietaria officinalis* subsp. *judaica* (2), *Torilis arvensis* (2), *Althaea officinalis* (2), *Euphorbia hirsuta* (2), *Sonchus oleraceus* (3), *Sonchus tenerrimus* (5), *Beta vulgaris* subsp. *maritima* (5), *Rumex* sp. (5), *Anacyclus valentinus* (5), *Bromus diandrus* (6: 3.3), *Olea europaea* plàntula (6), *Plantago crassifolia* (7: 3.2), *Medicago littoralis* (7).

#### Procedència dels inventaris

**1.** Garxal, prop de la desembocadura (CF1810), 23/4/1998; **2-3.** Illa de Buda, vores fluvials prop del Mas de l' Ampostí (CF1806), 28/3/1998; **4.** Garxal, ribes fluvials, 5/4/1998; **6.** Garxal, ribes fluvials prop de les Mares de Déu (CF1809), 5/4/1998; **5 i 7.** Les Olles (CF0618), 5/4/1998.

generalment no hi manquen algunes plantes higròfiles, en particular *Phragmites australis* subsp. *australis*. També, hi apareixen de manera significativa espècies més o menys marcadament halòfiles (*Juncus acutus*, *A. portulacoides*, etc.), tot i que amb una freqüència i un recobriment més baixos que a l'*Inulo-Tamaricetum boveanae*, així com tàxons nitròfils diversos (*Aster squamatus*, *Calystegia sepium*, etc.).

**Variabilitat i sintaxonomia.-** A la taula 1 aportem set inventaris, cinc dels quals els hem assignat a la subassociació típica (*tamaricetosum canariensis*), tot i que hi manquen les espècies halòfiles pròpies dels sòls salins de l'interior ibèric, particularment *Suaeda vera* subsp. *braun-blanquetii*. Els altres dos inventaris difereixen de la subassociació típica per l'abundant presència de plantes psammòfiles (*Elymus farctus* subsp. *farctus*, *Scabiosa atropurpurea* var. *maritima*, *Euphorbia terracina*, etc.), fet que ens ha conduït a reconèixer una altra subassociació, d'ecologia dunar, i que denominem *elymetosum farcti* subass. nova (taula 1, inventari tipus: 6).

**Ecologia i corologia.-** Al delta de l'Ebre, la subassociació típica es distribueix per les vores de les llacunes litorals poc salines i per les ribes fluvials més baixes, allà on les comunitats de l'ordre *Populetales albae* no s'hi poden establir per un excés de salinitat. Actualment, es troba limitada al Garxal i en alguns punts de la llacuna de les Olles. La intensa transformació agrícola que han sofert els indrets més idonis ha provocat que en l'actualitat tingui una àrea reduïda, gairebé relict. Originàriament, devia ocupar una superfície més extensa, particularment a les motes fluvials de més baixa altitud (0-0,5 m), zones en què la falca salina té una marcada influència sobre els sòls (CURCÓ *et al.* 1995). La subassociació *elymetosum farcti* es desenvolupa en alguns sectors dunars, ambients *a priori* poc idonis per als tamarigars. Tot i que aquests arbustos tenen una marcada influència en la dinàmica dunar pel fet d'acumular grans volums d'arena, llur sistema radical es deu trobar sempre en contacte amb capes freàtiques més aviat dolces i relativament superficials. A la península Ibèrica, aquesta associació s'ha trobat a les contrades àrides de l'interior, particularment a la depressió mitjana de l'Ebre i a la Manxa (CIRUJANO 1981, FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* 1990, BIURRUN 1995, etc.)

#### ***Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae***

**Estructura i composició florística.-** Tamarigars d'1-4 m d'alçada, caracteritzats per *Tamarix boveana*, espècie pròpia de les regions sahariana i mediterrània meridional. Els estrats inferiors es caracteritzen per la diversitat i la dominància d'alguns halòfits, sobretot *Arthrocnemum fruticosum* i *Atriplex portulacoides*. Aquestes espècies formen un estrat arbustiu baix de recobriment força alt, a les quals s'afegeix quasi invariablement, amb més o menys recobriment, *Phragmites australis* subsp. *australis* (taula 2).

**Variabilitat i sintaxonomia.-** L'escassa variabilitat florística d'aquesta comunitat fa que només s'hi hagi distingit una subassociació (típica o *inuletosum crithmoidis*), a la

qual assignem els inventaris del delta de l'Ebre. Així i tot, una anàlisi més detallada de la taula 2 permet diferenciar algunes fàcies, possiblement relacionades amb variacions de les característiques edàfiques. A les formes més típiques de l'associació, el sotabosc es troba àmpliament dominat per *Arthrocnemum fruticosum* (taula 2, inventaris 1-3, 7 i 9-10). En altres casos (taula 2, inventaris 4-6 i 8), aquest halòfit és absent i hi juguen un paper més important altres plantes més higròfiles (*P. australis* subsp. *australis* i *Paspalum vaginatum*) i d'altres d'halòfiles (*Atriplex portulacoides* i *Inula crithmoides*). Finalment, tal com succeeix amb l'*Agrostio-Tamaricetum canariensis*, també s'hi pot distingir una fàcies d'ecologia dunar (taula 2, inventari 12), amb el sotabosc dominat per *Elymus farctus* subsp. *farctus*.

**Ecologia i corologia.**- Al delta de l'Ebre, aquesta comunitat es distribueix per les vores de les llacunes litorals, particularment als Calaixos de Buda i al Garxal, com també a l'Illa de Sant Antoni, sempre en sòls molt salins i humits. Es tracta d'una comunitat força escassa i localitzada, de poca importància paisatgística, però que presenta un gran interès biogeogràfic. Globalment, s'estén per les contrades àrides del sud-est ibèric, des d'Almeria fins a Alacant (ALCARAZ *et al.* 1989, ALCARAZ *et al.* 1991, IZCO *et al.* 1984, CRESPO & MANSO 1990, PÉREZ-BADIA 1997), de manera que la localitat del delta de l'Ebre en constitueix una irradiació força allunyada de l'àrea central de l'associació. Els tamarigars amb *Tamarix boveana* de la depressió de l'Ebre s'inclouen dins de l'associació *Suaedo braun-blanquetii-Tamaricetum boveanae* (Izco, Fernández-González et Molina 1984) Fernández-González, Molina et Loidi 1990, caracteritzada per l'absència dels halòfits més termòfils (*Arthrocnemum fruticosum*, *Atriplex portulacoides*, etc.) i per la importància que hi pren *Suaeda vera* subsp. *braun-blanquetii* (FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* 1990).

## Discussió

A la península Ibèrica han estat distingides quatre aliances dins l'ordre *Tamaricetalia africanae*, dues de les quals es caracteritzen per la dominància de diverses espècies del gènere *Tamarix* (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* 2001). L'al·liança *Tamaricion africanae* inclou els tamarigars integrats principalment per *T. anglica* (*T. gallica*, nom conf.) i *T. africana*. Les diferents associacions descrites es desenvolupen bàsicament sobre sòls al·luvials dels cursos fluvials intermitents (rambles, barrancs, etc.), així com sobre dipòsits detrítics (codolars, arenys, etc.) de rius permanents, però amb marcats estiatges. La salinitat edàfica és poc accentuada –a vegades, se'ls ha anomenat tamarigars subhalòfils–, de manera que una proporció important del sotabosc està integrat per plantes dels ordres *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931 i *Prunetalia spinosae* Tx. 1952. L'al·liança *Tamaricion boveano-canariensis* comprèn primordialment els tamarigars de *T. boveana* i *T. canariensis* (*T. gallica* auct. p. max. p.) que es desenvolupen sobre sòls marcadament més salins, tant del litoral com de l'interior. La salinitat edàfica queda ben patent en la composició florística del sotabosc, ja que hi són freqüents i, fins i tot dominants, algunes espècies halòfiles, mentre que

**Taula 2.** *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae*. 1-12: subass. *inuletosum crithmoidis*

|                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Número de l'inventari          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12  |
| Superfície (m <sup>2</sup> )   | 15  | 30  | 30  | 20  | 30  | 40  | 30  | 20  | -   | -   | 30 | 10  |
| Recobriments estrat arbustiu   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |
| alt (%)                        | 100 | 100 | 95  | 75  | 40  | 80  | 25  | 90  | 50  | 10  | 10 | 90  |
| Alçada estrat arbustiu alt (m) | 1-2 | 3   | 3   | 2,5 | -   | -   | 3-4 | 3   | 3   | 2   | 2  | 2   |
| Recobriments estrat arbustiu   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |
| baix i herbaci (%)             | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 100 |

**Característiques de l'associació i de les unitats superiors**

|                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Tamarix boveana</i>  | 4.3 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 2.3 | 5.5 | 3.2 | 5.5 | 4.4 | 2.2 | 2.2 | 5.5 |
| <i>Tamarix africana</i> | .   | .   | .   | .   | 2.3 | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |

**Diferencials halòfiles de l'aliança**

|                                       |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |   |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|
| <i>Arthrocnemum fruticosum</i>        | 5.4 | 5.4 | 4.4 | .   | .   | .   | 5.5 | . | 5.5 | 5.5 | 3.4 | . |
| <i>Atriplex portulacoides</i>         | 2.1 | 1.1 | .   | 3.4 | 2.2 | 2.2 | .   | . | .   | .   | .   | . |
| <i>Inula crithmoides</i>              | .   | .   | .   | 2.1 | .   | 2.2 | .   | . | .   | .   | .   | . |
| <i>Artemisia gallica</i>              | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | .   | 2.2 | . |
| <i>Limonium densissimum</i>           | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | .   | 1.1 | . |
| <i>Suaeda vera</i> subsp. <i>vera</i> | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | .   | .   | . |
| <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>     | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | .   | .   | + |
| <i>Spartina versicolor</i>            | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | .   | .   | + |

**Companyes**

|   |     |     |     |     |     |     |   |     |   |   |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|---|-----|-----|
| <i>Phragmites australis</i>                 |     |     |     |     |     |     |   |     |   |   |     |     |
| subsp. <i>australis</i>                     | 2.2 | 2.2 | 1.1 | 1.1 | 5.5 | 2.2 | + | 3.3 | + | . | 2.1 | .   |
| <i>Juncus maritimus</i>                     | .   | .   | .   | 2.3 | .   | .   | + | 2.2 | . | . | .   | .   |
| <i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i> | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | . | . | +   | 5.5 |
| <i>Aster squamatus</i>                      | .   | .   | .   | +   | .   | +   | . | .   | . | . | .   | .   |
| <i>Juncus acutus</i>                        | .   | .   | .   | .   | .   | .   | . | .   | . | + | +   | .   |

**Companyes presents en un sol inventari:**

*Beta vulgaris* subsp. *maritima* (6), *Sonchus tenerrimus* (6), *Elymus* cf. *repens* (6), *Senecio vulgaris* (6), *Plantago coronopus* (6), *Paspalum vaginatum* (8: 3.3), *Parapholis filiformis* (11).

**Procedència dels inventaris:**

**1-3.** Illa de Buda, vora meridional dels Calaixos de Buda (CF1807), 28/03/1998; **4.** Illa de Buda, prop de l'embarcador de la pesquera (CF1807), 28/03/1998; **5-8.** Illa de Buda, vores del canal de circumval·lació dels Calaixos de Buda (CF1707), 28/03/1998; **9.** Illa de Buda, vora septentrional dels Calaixos (CF1909), 28/03/1998; **10.** Illa de Sant Antoni (CF2010), 28/03/1998; **11.** Illa de Sant Antoni, vora d'un canal (CF2010), 28/03/1998; **12.** Garxal, prop de la desembocadura (CF1810), 23/4/1998.

escassegen o desapareixen les pròpies dels ordres *Populetalia albae* i *Prunetalia spinosae*.

Els escassos treballs publicats fins ara a Catalunya solament han reconegut una associació, *Tamaricetum canariensis* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973, comunitat inclosa dins l'aliança *Tamaricion africanae*. Les dades existents són geogràficament força disperses, tot i que sempre comprenen un baix nombre d'inventaris: conques de l'Ebre i del Segre (ÁLVAREZ de la CAMPA 2004, BOLÒS 1967, BRAUN-BLANQUET & BOLÒS 1958, CONESA 1990, CONESA 1991, FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* 1990), del Llobregat (BOLÒS 1962) i l'Alt Empordà (FRANQUESA 1995, GESTI 2000).

Amb l'objectiu d'aprofundir en l'estudi d'aquestes formacions hem elaborat una taula sintètica, en què hem compilat tots els inventaris publicats de Catalunya i àrees limítrofes, i els d'aquest treball (taula 3). Una anàlisi detallada de les diferents taules ens ha portat a canviar d'adscripció sintaxonòmica els inventaris procedents de la rodalia de l'embassament d'Utxesa, al Segrià (CONESA 1991). En efecte, la marcada presència d'alguns halòfits al sotabosc, particularment de *Suaeda vera* subsp. *braunblanquetii*, així com la significativa absència d'espècies dels *Populetalia albae* i *Prunetalia spinosae*, ens ha portat a incorporar aquests inventaris dins de l'*Agrostio-Tamaricetum canariensis*.

Les espècies de *Tamarix* mostren un grau de presència diferenciat en funció de les associacions. *Tamarix africana* apareix a les tres comunitats, per bé que es fa progressivament menys freqüent a mesura que augmenta la salinitat edàfica (taula 3). *T. anglica* solament apareix als tamarigars menys halòfils del *Tamaricetum canariensis*, mentre que *T. boveana* és exclusiu dels que es desenvolupen sobre sòls molt salins (*Inulo-Tamaricetum boveanae*). Finalment, *T. canariensis* es presenta tant als tamarigars subhalòfils (*Tamaricetum canariensis*) com als moderadament halòfils (*Agrostio-Tamaricetum canariensis*).

Per altra banda, les espècies característiques de l'ordre (*Cynanchum acutum*, *Saccharum ravennae*, etc.) únicament apareixen als tamarigars subhalòfils. I això mateix passa amb les característiques de *Populetalia albae* i de *Prunetalia spinosae* (*Rubus ulmifolius*, *Bryonia cretica* subsp. *dioica*, etc.), les quals constitueixen bones diferencials entre ambdues aliances de *Tamaricetalia africanae*.

Els halòfits, generalment característics dels diferents ordres de la classe *Puccinellio-Salicornetea* Topa 1939, conformen un grup ecològic que permet discriminar bé les diverses aliances i associacions de *Tamaricetalia africanae*. En efecte, aquestes espècies no apareixen al *Tamaricion africanae*, mentre que són freqüents, i sovint dominants, al *Tamaricion boveano-canariensis*. Dins d'aquesta darrera aliança, ambdues associacions comparteixen alguns tàxons (*Atriplex portulacoides*, *Inula crithmoides*), per bé que els més halòfils (*Arthrocnemum fruticosum*, *A. macrostachyum*) només apareixen a l'associació *Inulo-Tamaricetum boveanae*.

## Conclusions

D'acord amb les dades actualment existents i la informació publicada en aquest treball, reconeixem tres associacions de tamarigars a Catalunya, repartides en dues



**Taula 3.** Taula sintètica dels tamarigars de Catalunya, construïda a partir de la presència (%) de cada espècie en el conjunt d'inventaris de cada associació. TAMCAN: *Tamaricetum canariensis*, AGRTAM: *Agrostio-Tamaricetum canariensis*, INUTAM: *Inulo-Tamaricetum boveanae*.

| Associació   | TAMCAN | AGRTAM | INUTAM |
|--|--------|--------|--------|
| Nombre d'inventaris  | 17     | 9      | 12     |
| <b>Característiques de <i>Tamaricetalia africanae</i></b>                        |        |        |        |
| <i>Tamarix africana</i>  | 41     | 11     | 8      |
| <i>Tamarix anglica</i>   | 53     | .      | .      |
| <i>Tamarix canariensis</i>   | 41     | 100    | .      |
| <i>Tamarix boveana</i>   | .      | .      | 100    |
| <i>Cynanchum acutum</i>  | 24     | .      | .      |
| <i>Saccharum ravennae</i>  | 24     | .      | .      |
| <i>Lavatera olbia</i>  | 12     | .      | .      |
| <i>Arundo plinii</i>   | 6      | .      | .      |
| <i>Glycyrrhiza glabra</i>  | 6      | .      | .      |
| <i>Vitex agnus-castus</i>  | 6      | .      | .      |
| <b>Característiques de <i>Populetalia albae</i> i <i>Prunetalia spinosae</i></b> |        |        |        |
| <i>Rubus ulmifolius</i>  | 65     | .      | .      |
| <i>Populus nigra</i>   | 18     | .      | .      |
| <i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i>                                      | 12     | .      | .      |
| <i>Equisetum ramosissimum</i> subsp. <i>ramosissimum</i>                         | 12     | .      | .      |
| <i>Populus alba</i>  | 12     | .      | .      |
| <i>Prunus spinosa</i>  | 12     | .      | .      |
| <i>Rubus caesius</i>   | 12     | .      | .      |
| <i>Rosa agrestis</i>   | 6      | .      | .      |
| <i>Rubia tinctorum</i>   | 6      | .      | .      |
| <i>Salix fragilis</i>  | 6      | .      | .      |
| <i>Ulmus minor</i>   | 6      | .      | .      |
| <i>Crataegus monogyna</i>  | 6      | .      | .      |
| <b>Diferencials de <i>Tamaricion boveano-canariensis</i></b>                     |        |        |        |
| <i>Arthrocnemum fruticosum</i>   | .      | .      | 58     |
| <i>Artemisia gallica</i>   | .      | .      | 8      |
| <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>  | .      | .      | 8      |
| <i>Limonium densissimum</i>  | .      | .      | 8      |
| <i>Atriplex portulacoides</i>  | .      | 22     | 42     |
| <i>Inula crithmoides</i>   | .      | 11     | 17     |
| <i>Suaeda vera</i> subsp. <i>braun-blanquetii</i>                                | .      | 22     | .      |
| <i>Sonchus maritimus</i>   | .      | 11     | .      |
| <i>Spartina versicolor</i>   | .      | 11     | .      |
| <i>Spergularia maritima</i>  | .      | 11     | .      |
| <b>Companyes</b>   |        |        |        |
| <i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i>                              | 29     | 78     | 83     |
| <i>Juncus acutus</i>   | 12     | 44     | 17     |
| <i>Aster squamatus</i>   | 18     | 22     | 17     |

**Taula 3.** Taula sintètica (Continuació)

| Associació  | TAMCAN | AGRTAM | INUTAM |
|---|--------|--------|--------|
| Nombre d'inventaris                               | 17     | 9      | 12     |
| <i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>       | 12     | 11     | 8      |
| <i>Sonchus tenerrimus</i>                         | 12     | 11     | 8      |
| <i>Plantago coronopus</i>                         | 6      | 33     | 8      |
| <i>Bromus diandrus</i> subsp. <i>diandrus</i>     | 24     | 11     | .      |
| <i>Scabiosa atropurpurea</i>                      | 12     | 22     | .      |
| <i>Torilis arvensis</i>                           | 12     | 11     | .      |
| <i>Oryzopsis miliacea</i> subsp. <i>miliacea</i>  | 53     | .      | .      |
| <i>Scirpus holoschoenus</i>                       | 35     | .      | .      |
| <i>Foeniculum vulgare</i> subsp. <i>piperitum</i> | 29     | .      | .      |
| <i>Arundo donax</i>                               | 24     | .      | .      |
| <i>Inula viscosa</i>                              | 24     | .      | .      |
| <i>Elymus repens</i>                              | 12     | .      | 8      |
| <i>Calystegia sepium</i>                          | 6      | 22     | .      |
| <i>Sonchus oleraceus</i>                          | 6      | 11     | .      |
| <i>Althaea officinalis</i>                        | 6      | 11     | .      |
| <i>Atriplex prostrata</i>                         | 6      | 11     | .      |
| <i>Cakile maritima</i>                            | .      | 22     | .      |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i>                     | .      | 22     | .      |
| <i>Parapholis filiformis</i>                      | .      | 22     | 8      |
| <i>Paspalum vaginatum</i>                         | .      | 11     | 8      |
| <i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i>       | .      | 22     | 17     |
| <i>Juncus maritimus</i>                           | .      | .      | 25     |

**Procedència dels inventaris**

*Tamaricetum canariensis*: ÀLVAREZ de la CAMPA (2004): taula 87, inv.1-3; BOLÒS (1962): taula 28, inv.1; BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (1958): taula 40, inv. 1 i 3; CONESA (1990): taula 18, inv. 1-2; ESCUER (1998): taula 13, 1 inv.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* (1990): taula 1, inv. 6; BOLÒS (1967): pàg. 51, 1 inv.; GESTI (2000): taula 31, inv. 1-4; i FRANQUESA (1995): taula 59, inv. 12-13.

*Agrostio-Tamaricetum canariensis*: CONESA (1991): taula , inv. 1-2, present treball (taula 1, inv. 1-7).

*Inulo-Tamaricetum boveanae*: present treball (taula 2, inv. 1-12).

aliances. L'aliança *Tamaricion africanae* inclou una associació, *Tamaricetum canariensis*, integrada pels tamarigars fluvials que allotgen una marcada presència de plantes característiques del propi ordre i dels ordres *Populetalia albae* i *Prunetalia spinosae*. A Catalunya, ha estat observada a les ribes fluvials dels principals rius (Ebre, Segre, Cinca, Llobregat, Muga, Manol, Fluvià), així com en alguns barrancs i llacunes del massís del Port i de la península del cap de Creus. Fins ara, s'han reconegut tres subassociacions en el territori català: *tamaricetosum gallicae* (que potser s'hauria d'anomenar *tamaricetosum canariensis*), *tamaricetosum africanae* i *viticetosum agnicasti*. Així i tot, creiem que caldria fer un estudi més extens a la llum dels canvis taxonòmics i nomenclaturals esdevinguts en els darrers anys en el gènere *Tamarix*.

L'aliança *Tamaricion boveano-canariensis*, caracteritzada per la marcada presència d'halòfits, comprèn dues associacions. L'*Agrostio-Tamaricetum canariensis*

inclou els tamarigars moderadament halòfils del litoral (delta de l'Ebre) i del territori sicòric (rodalia de l'embassament d'Utxesa). Fins ara, a Catalunya s'han reconegut la subassociació típica i l'*elymetosum farcti* (descrita en aquest treball). L'*Inulo-Tamaricetum boveanae* és exclusiu del delta de l'Ebre i es caracteritza per la dominància de plantes marcadament halòfiles en el sotabosc.

Finalment, voldríem remarcar l'interès que tenen els tamarigars des del punt de vista de la conservació ja que, malgrat estar inclosos dins del llistat d'hàbitats d'interès comunitari de la Directiva 92/43/EEC, actualment es troben força amenaçats a Catalunya. La seva actual raresa està lligada principalment a una secular destrucció i transformació de les comunitats vegetals ripàries, així com, en temps més recents, a una gestió inadequada dels sistemes fluvials (alteracions hidrològiques, desbrossaments periòdics, etc.) que no té en compte la biodiversitat i les funcions ecològiques d'aquestes formacions.

### Esquema sintaxonòmic dels tamarigars de Catalunya

Cl. *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958

Ord. *Tamaricetalia africanae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

Al. *Tamaricion africanae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958

Ass. *Tamaricetum canariensis* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973

subass. *tamaricetosum gallicae* O. Bolòs 1967

subass. *tamaricetosum africanae* O. Bolòs 1967

subass. *viticetosum agni-casti* O. Bolòs 1967

Al. *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández-González et A. Molina 1984

Ass. *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* Cirujano 1981

subass. *typicum* o *tamaricetosum canariensis*

subass. *elymetosum farcti* subass. nova

Ass. *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae* Izco, Fernández-González et A. Molina 1984

subass. *typicum* o *inuletosum crithmoidis*

### Agraïments

Vull agrair als companys del Parc Natural del Delta de l'Ebre les facilitats que sempre m'han ofert per a portar a terme el treball de camp; estenc aquesta gratitud a Josep M. Ninot que, ara i sempre, m'ha revisat amb cura i generositat els manuscrits.

## Bibliografia

- ALCARAZ, F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ, A. de la TORRE, S. RÍOS & J. ÁLVAREZ 1991 - *Datos sobre la vegetación de Murcia (España)*. Guía Geobotánica de la Excursión de las XI Jornadas de Fitosociología. P.P.U. Murcia.
- ALCARAZ, F., T.E. DÍAZ, S. RIVAS-MARTÍNEZ & P. SÁNCHEZ 1989 - Datos sobre la vegetación del su-  
reste de España: Provincia Biogeográfica Murciano-Almeriense. *Itinera Geobot.* 2: 1-133.
- ÁLVAREZ DE LA CAMPA, J.M. 2003- *Vegetació del massís del Port*. Col·lecció Pius Font i Quer,  
3. Institut d'Estudis Ilerdencs, Diputació de Lleida, Lleida.
- BIURRUN, I. 1999 - Flora y vegetación de los ríos y humedales en Navarra. *Guineana* 5: 1-338.
- BOLÓS, O. DE 1962 - *El paisaje vegetal barcelonés*. Facultad de Filosofía y Letras, Universi-  
dad de Barcelona, Barcelona.
- BOLÓS, O. DE 1967 - Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas en-  
tre los ríos Llobregat y Segura. *Mem. R. Acad. Cien. Art. Bar.* 38(1): 1-269.
- BOLÓS, O. DE, J. VIGO, R.M. MASALLES, & J.M. NINOT 1993 - *Flora Manual del Països Catalans*.  
2 ed. Ed. Pòrtic, Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979 - *Fitosociología*. Ed. Blume, Madrid.
- BRAUN-BLANQUET, J. & O. DE BOLÓS 1958 - Les groupements végétaux du bassin moyen de  
l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Estac. Exp. Aula Dei* 5(1-4): 1-266.
- CIRUJANO, S. 1981 - Las laguna manchegas y su vegetación, II. *Anales Jard. Bot. Madrid*  
38(1): 187-232.
- CIRUJANO, S. 1993 - *Tamarix*. In: S. CASTROVIEJO, C. AEDO, S. CIRUJANO, M. LAÍNZ, P. MONT-  
SERRAT, R. MORALES, F. MUÑOZ GARMENDIA, C. NAVARRO, J. PAIVA & C. SORIANO (eds.) *Flo-  
ra Iberica vol. 3*. Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC, Madrid.
- CONESA J.A. 1990 - Comunitats vegetals del curs inferior del riu Segre. *Ilerda (Ciències)* 48:  
9-38.
- CONESA, J.A. 1991 - Comunitats vegetals de l'embassament d'Utxesa-Secà i rodalies, I:  
Comunitats aquàtiques, halòfiles, rupícoles, ruderals, nitro-halòfiles i arvenses. *Ilerda  
(Ciències)* 49: 7-55.
- CRESPO, B. & J.M. MANSO 1990 - Notas sobre la vegetación de las dunas de Elche (Alicante).  
*Ecología* 4: 67-88.
- CURCÓ, A. 1990 - La vegetació del delta de l'Ebre (I): les comunitats dunars (Classe *Ammo-  
philetea* Br.-Bl. et Tx. 1943). *Butll. Parc Nat. Delta de l'Ebre* 5: 9-18.
- CURCÓ, A. 1996a - La vegetació del delta de l'Ebre (II): les comunitats halòfiles i halo-nitròfiles  
(Classes *Puccinellio-Salicornietea* i *Cakiletea maritima*). *Fol. Bot. Misc.* 10: 113-139.
- CURCÓ, A. 1996b - La vegetación del delta del Ebro (III): las comunidades acuáticas de mar-  
crófitos (Clases *Lemnetea minoris* y *Potametea*). *Doc. phytosoc.* 16: 273-291.
- CURCÓ, A. 2000 - La vegetació del delta de l'Ebre (IV): les comunitats nitròfiles (Classes  
*Asplenietea trichomanis* i *Ruderali-Secalieta*). *Acta Bot. Barc.* 46: 143-178.
- CURCÓ, A. 2001a - La vegetación del delta del Ebro (V): las comunidades helofíticas e higrófilas  
(Clases *Phragmiti-Magnocaricetea* y *Molinio-Arrhenatheretea*). *Lazaroa* 22: 67-81.
- CURCÓ, A. 2001b - La vegetación del delta del Ebro (VI): *Orchido laxiflori-Centaureetum  
dracunculifoliae*, una nueva asociación de la alianza *Plantaginion crassifoliae* Br.-Bl.  
1931. *Studia Botanica* 20: 115-123.
- CURCÓ, A., A. CANICIO & C. IBÁÑEZ 1995 - Mapa d'hàbitats potencials del delta de l'Ebre. *Butl  
Parc Nat. Delta de l'Ebre* 9: 4-12.

- FRANQUESA, T. 1995 - El paisatge vegetal de la Península del Cap de Creus. *Arx. Sec. Cièn.* 109: 1-628. IEC, Barcelona.
- ESCUER, J. 1998 - *L'aiguabarreig dels rius Cinca i Segre. Cartografia del paisatge vegetal.* Institut d'Estudis del Baix Cinca-IEA, Fraga.
- GESTI, J. 2000 - *El poblament vegetal dels Aiguamolls de l'Empordà: efectes de la creació del Parc Natural sobre la vegetació i propostes per a una gestió dels hàbitats.* Tesi doctoral, Universitat de Girona.
- IZCO, J., F. FERNÁNDEZ & A. MOLINA 1984 - El orden *Tamaricetalia* Br.-Bl. & Bolòs 1957 y su ampliación con los tarayales hiperhalófilos. *Doc. phytosoc.* 8: 377-392.
- FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., A. MOLINA & J. LOIDI 1990 - Los tarayales de la depresión del Ebro. *Acta Bot. Malacitana* 15: 311-322.
- PÉREZ-BADIA, M.R. 1997 - *Flora vascular y vegetación de la comarca de la Marina Alta.* Instituto de Cultura «Juan Gil-Albert». Colección Técnica, 16. Alacant.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSÀ & A. PENAS. 2001 - Syntaxonomical check-list of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 5-341.

*Rebut / Received: I-2006*