

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

*SALICORNIA*, *SARCOCORNIA* VE *ARTHROCNEMUM* CİNSLERİNİN  
(CHENOPODIACEAE) TÜRKİYE TAKSONOMİK REVİZYONU

Ahmet Emre YAPRAK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA  
2008

Her hakkı saklıdır

## ÖZET

Doktora Tezi

### *SALICORNIA*, *SARCOCORNIA* VE *ARTHROCNEMUM* CİNSLERİNİN (CHENOPODIACEAE) TÜRKİYE TAKSONOMİK REVİZYONU

Ahmet Emre YAPRAK

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ender YURDAKULOL

Bu çalışmada Türkiye’de bulunan *Salicornia* L., *Sarcocornia* A. J. Scott ve *Arthrocnemum* Moq. cinslerine ait türlerin morfolojik, karyolojik, biyocoğrafik özelliklerinin ve filogenetik ilişkilerinin tanımlanması amaçlanmıştır. Araştırmalar sonucunda Türkiye Florasında verilen *Salicornia fragilis* P. W. Ball & Tutin, *Salicornia europaea* L. ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott türlerinin ülkemizde bulunmadığı tespit edilmiştir. Türkiye Florasında ülkemizde olmasının muhtemel olduğu belirtilen *Salicornia dolichostachya* Moss. ve *S. patula* Duval-Jouve’nın varlığı doğrulanmıştır. *S. acetaria* Pall. subsp. *acetaria* ve *S. emerici* Duval-Jouve ülkemizden yeni kayıt olarak verilmiştir. Bunların dışında *Sarcocornia moniliformis*, *Salicornia crassa*, *S. perennans* subsp. *anatolica*, *S. kadereitii*, *S. vuralii*, *S. acetaria* subsp. *piirainenii*, *S. acetaria* subsp. *turcica*, *S. palasiana* subsp. *palasiana*, *S. palasiana* subsp. *lahonderei*, *S. yurdakulolii*, *S. freitagii*, *Sarcocornia x zeybekii* taksonları bu çalışma neticesinde bilim dünyasına tanıtılmıştır. Bu türlerin kromozom sayıları tespit edilmiş, filogenetik ilişkileri rDNA ETS dizileri ve genomik AFLP varyasyonları temel alınarak açıklanmıştır.

**Mart 2008, 162 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Arthrocnemum*, Revizyon, Filogenetik, Moleküler Sistematiği, AFLP, ETS, Karyoloji

## ABSTRACT

Ph.D.Thesis

### TAXONOMIC REVISION of GENERA; SALICORNIA, SARCOCORNIA AND ARTHROCNEMUM (CHENOPODIACEAE) IN TURKEY

Ahmet Emre YAPRAK

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Biology Department

Supervisor: Prof. Dr. Ender YURDAKULOL

The aim of the study was to determine morphological, karyological and biogeographical characteristics and phylogenetic relationships of the species of *Salicornia* L., *Sarcocornia* A.J.Scott and *Arthrocnemum* Moq. genera in Turkey. According to the results forms the basis of the study, *Salicornia fragilis* P.W.Ball & Tutin, *Salicornia europaea* L. and *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J.Scott that were given in Flora of Turkey are not present in Turkey. In addition presence of *Salicornia dolichostachya* Moss. and *Spatula* Duval-Jouve which were mentioned doubtfully in former studies were confirmed for Turkish Flora. *S. acetaria* Pall. subsp. *acetaria* and *S. emerici* Duval-Jouve are new records for Turkish Flora. Following taxa described as new for science: *Sarcocornia moniliformis*, *Salicornia crassa*, *S. perennans* subsp. *anatolica*, *S. kadereitii*, *S. vuralii*, *S. acetaria* subsp. *piirainenii*, *S. acetaria* subsp. *turcica*, *S. palasiana*, *S. palasiana* subsp. *lahonderei*, *S. yurdakulolii*, *S. freitagii*, *Sarcocornia x zeybekii*. Chromosome numbers of these taxa were determined. Phylogenetic relationships of these taxa were explained based on molecular analysis such as rDNA ETS sequence data and genomic AFLP variations.

**March 2008, 162 pages**

**Key Words:** *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Arthrocnemum*, Revision, Phylogeny, Molecular Systematics, AFLP, ETS, Karyology

## TEŞEKKÜR

Başta bu araştırmayı tez çalışması olarak veren, çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Ender Yurdakulol'a, değerli görüş ve bilgilerini esirgemeyen Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof.Dr. Mecit VURAL ve Prof.Dr. Mustafa AKÇELİK'e, tez çalışmamın Almanya da gerçekleştirdiğim kısmını yöneten, çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen ve daha geniş bakış açısı kazanmamı sağlayan, Prof. Dr. Joachim KADEREIT ve Dr. Gudrun KADEREIT'a, bu çalışmaya yönlendiren, konu üzerindeki birikim ve dünyanın pek çok farklı yerinden topladığı örnekleri benden esirgemeyen gittiği tatillerde bile benim için örnek toplayan Emeritus. Prof. Dr. Helmut FREITAG'a, SEM fotoğralarını çeken, Dr. Maria Angales Alonso, *Arthrocnemum macrostachyum* türünün fertil segment çizimini yapan Linda KLOECKNER'e, çalışmalarımın farklı aşamaları sırasında çok değerli desteklerini gördüğüm: Patrick TEEGE, Dr. Gül Nilhan TUĞ, Mehmet ÇİÇEK, Şenol ALAN, Dr. Rami ARAFEH, Dr. Erik WESTBERG, Dr. Jhonattan CABRERA, Uzm. Tuğrul KÖRÜKLÜ, Dr. Tamer KEÇELİ, Hüseyin MUTLU, Canan YAĞCI, Svetlana PANKOVA, Prof. Dr. Hans Peter COMES, Dr. Dirk ALBACH, Dr. Tolga KANKILIÇ, Prof. Dr. Osman KETENOĞLU, Romain SCALONE, Yrd. Doç. Dr. Nurhan KARTAL, Christian UHINK, Prof. Dr. Nur Münevver PINAR, Brigitte DITTMANN, Chiristiana BITTKAU, Brigitte HOHMAN, Marion KEFER, Rainer GREISL, Meriam REPPLINGER, Ongkran VANIJAJIVA, Gertud SCHORR, Natalie SCHMALZ, Angelika SCHMITT, Kadir Boğaç KUNT, Gülören KOYUNCU, Salih Erdem BAYINDIR, Tuğşat ATATÜRKMEN, Oktay AYÜNAL, Şule YURT, Dr. Bülent YAPRAK, Doç. Dr. Sümer ARAS, Prof. Dr. Anthony DAVY, Dr. Mikko PIIRAINEN, Prof. Dr. Orhan ATAKOL, Prof. Dr. Chiristian LAHONDERE, İraj MEHREGAN, Mehmet Borga ERGÖNÜL, Esin BAŞARAN, Doç. Dr. Ahmet ALTINDAĞ, Doç.Dr. Latif KURT, Meryem ÇETİNER, Eren KARAKOÇ, Prof. Dr. Cihat TOKER, Andrea SCHOLZ'a, Muş Malazgirtte güveniğimizi sağlayan Kaymakam Sezgin ÜÇÜNCÜ'ye ve isimlerini hatırlayamadığım Jandarmalara, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem Gülderen YAPRAK'a ve son beş yıldır ağızımdan çıkan iki kelimedenden birinin Salicornia olmasına katlanan Dr. Deniz SÜL'e, çalışmama finansal destek sağlayan Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje No: 2003-07-05-073)'na, DFG'ye (Proje No:

KA1816/2-1 ve KA1816/2-2), yurt dıŐı araŐtırmalarım için burs sağlayan DAAD ve TÜBİTAK'a teŐekkürü bir borç bilirim.

Ahmet Emre YAPRAK

Ankara, Mart 2008

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
SİMGELER DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
1 . GİRİŞ .....	1
2 . KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3 . MATERYAL VE YÖNTEM .....	9
3.1 Moleküler Yöntemler .....	26
3.1.1 DNA özütlemesi .....	26
3.1.1.1 Agaroz Jel'in hazırlanması (8,5 x 11,5 cm) .....	27
3.1.1.2 DNA Özütlerinin Agaroz Jel'de kontrolü .....	27
3.1.2 ETS .....	28
3.1.2.1 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) .....	28
3.1.2.2 ETS için Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) .....	29
3.1.2.3 PZR ürünlerinin saflaştırılması .....	31
3.1.2.4 Dizileme .....	31
3.1.2.5 Dizi eşleştirmesi .....	33
3.1.3 AFLP .....	34
3.1.3.1 Restriksiyon ve Ligasyon .....	35
3.1.3.2 Önseçici Amplifikasyon .....	36
3.1.3.3 Seçici Amplifikasyon .....	37
3.1.3.4 Sonuçların istatistikî analizi .....	39
3.2 Karyolojik Yöntemler .....	40
3.2.1 Tohumların çimlendirilmesi ve kök uçlarına uygulanan ön işlem .....	40
3.2.2 Mitotik metafaz kromozomlarının boyanması ve görüntülenmesi .....	41
4 . ARAŞTIRMA BULGULARI .....	42
4.1 <i>Arthrocnemum</i> Moq. ....	42
4.1.1 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) K.Koch in Hort. Dendrol. 96. 1853 .....	43
4.2 <i>Sarcocornia</i> A. J. Scott .....	48
4.2.1 <i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J. Scott in Bot. J. Linn. Soc. 75: 367 (1978) .....	50
4.2.2 <i>Sarcocornia moniliformis</i> Yaprak, Freitag & Yurdakulol sp. nov. ....	55
4.2.3 <i>Sarcocornia x zeybekii</i> Yaprak & Yurdakulol nothosp. nova .....	60
4.3 <i>Salicornia</i> L. ....	63
4.3.1 <i>Salicornia crassa</i> Yaprak, Freitag & Yurdakulol sp. nov. ....	66
4.3.2 <i>Salicornia perennans</i> Wild. in Species Plantarum 1: 24 (1797) .....	69
4.3.3 <i>Salicornia patula</i> Duval-Jouve in Bull. Soc. Bot. France 15:175 (1869) .....	75
4.3.4 <i>Salicornia kadereitii</i> sp. nov. Yaprak & Yurdakulol .....	79
4.3.5 <i>Salicornia vuralii</i> Yaprak & Yurdakulol sp. nov. ....	83
4.3.6 <i>Salicornia acetaria</i> Pall. in Illustrationes plantarum imperfecte vel nodum cogniarum. 7 (1803) ...	86
4.3.7 <i>Salicornia palasiana</i> Yaprak & Yurdakulol sp. nov. ....	98
4.3.8 <i>Salicornia yurdakulolii</i> Yaprak sp. nov. ....	106
4.3.9 <i>Salicornia freitagii</i> Yaprak & Yurdakulol sp. nov. ....	110
4.3.10 <i>Salicornia dolichostachya</i> Moss. in New Phytol. 11: 409 (1912) .....	114
4.3.11 <i>Salicornia emerici</i> Duval-Jouve in Bull. Soc. Bot. France 15: 176, pl. 2, fig. 9 (1869) .....	118
4.4 Moleküler Sistemik Bulgular .....	123
4.5 Etnobotanik Bulgular .....	130
5 . TARTIŞMA VE SONUÇ .....	131
KAYNAKLAR .....	138
ÖZGEÇMİŞ .....	151

## SİMGELER DİZİNİ

(% v/v)	Hacimce yüzde
M	Mol
mM	Milimol
V	Volt
°	Derece
°C	Santigrad derece
μ	mikro metre
mm	mili metre
cm	santimetre
m	metre
g	gram
mg	mili gram
l	litre
ml	mili litre
μl	mikro litre
s	saniye
dak	dakika
DNA	deoksiribonükleikasit
RNA	ribonükleikasit
rDNA	ribozomalDNA
ETS	Dış transkribe ayırım
ITS	İç transkribe ayırım
AFLP	amplifiye fragment uzunluk polimorfizmi
RAPD	rastgele amplifiye edilmiş polimorfik DNA
RFLP	restriksiyon fragment uzunluk polimorfizmi
dNTP	deksiribonükleotid
ddNTP	dideoksiribonükleotid
rpm	dakikadaki devir sayısı
DMSO	dimetil sülfoksit
CTAB	setil trimetil amonyumbromit
ANK	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
GAZI	Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
KAS	Kassel Üniversitesi Özel Botanik Enstitüsü Herbaryumu
MJG	Mainz Johannes Gutenberg Ün. Özel Bot. Enst. ve Bot. Bahçesi Herbaryumu
LINN	Londra Linne Cemiyeti Herbaryumu
MW	Moskova Üniversitesi Herbaryumu
BSB	Berlin Freie Üniversitesi Herbaryumu
STEU	Stellenbosch Üniversitesi Herbaryumu
TRT	Kraliyet Ontaryo Müzesi Herbaryumu
TRTE	Toronto at Mississigua Üniversitesi Herbaryumu
CAS	Kaliforniya Bilim Akedemisi Herbaryumu
UC	Kaliforniya Üniversitesi Herbaryumu
NSW	Yeni Güney Galler Ulusal Herbaryumu
B	Berlin Dahlem Botanik Bahçesi ve Müzesi Herbaryumu

Aff.	Yakın
İned.	Henüz yayınlanmamış
CR	Çok tehlikede
EN	Tehlikede
LR	Düşük risk
LC	En az endişe verici
VU	Zarar görebilir
NT	Tehdit altına girebilir

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 rDNA ETS bölgesinin genomdaki yerinin şematik gösterimi.....	28
Şekil 3.2 ETS dizileme için yapılan PCR ürünlerinin kontrol jeli .....	33
Şekil 3.3 AFLP metodunun şematik gösterimi.....	34
Şekil 4.1 <i>Arthrocnemum</i> cinsinin yayılış haritası.....	43
Şekil 4.2 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	45
Şekil 4.3 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> türünün fertil segment şekli (A: genel görünüm, B: tek bir segmentin ayrıntılı çizimi) .....	46
Şekil 4.4 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	47
Şekil 4.5 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	48
Şekil 4.6 <i>Sarcocornia</i> cinsinin yayılış haritası .....	49
Şekil 4.7 <i>Sarcocornia perennis</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	52
Şekil 4.8 <i>Sarcocornia perennis</i> türünün herbaryum fotoğrafı.....	53
Şekil 4.9 <i>Sarcocornia perennis</i> türünün kromozom fotoğrafı.....	54
Şekil 4.10 <i>Sarcocornia perennis</i> türünün fertil segment çizimi .....	54
Şekil 4.11 <i>Sarcocornia moniliformis</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	56
Şekil 4.12 <i>Sarcocornia moniliformis</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	57
Şekil 4.13 <i>Sarcocornia moniliformis</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	58
Şekil 4.14 <i>Sarcocornia moniliformis</i> türünün fertil segment çizimi .....	58
Şekil 4.15 <i>Sarcocornia moniliformis</i> türünün tohumunun SEM görüntüsü .....	59
Şekil 4.16 <i>Sarcocornia moniliformis</i> türünün tohumunun SEM görüntüsü (yüzey tüyler detay) .....	59
Şekil 4.17 <i>Sarcocornia x zeybekii</i> hibridinin ülkemizdeki yayılış haritası.....	61
Şekil 4.18 <i>Sarcocornia x zeybekii</i> hibridinin herbaryum örneği fotoğrafı .....	62
Şekil 4.19 <i>Sarcocornia x zeybekii</i> hibridinin fertil segment çizimi.....	63
Şekil 4.20 <i>Salicornia</i> cinsinin yayılış haritası .....	64
Şekil 4.21 <i>Salicornia crassa</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	67
Şekil 4.22 <i>Salicornia crassa</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	68
Şekil 4.23 <i>Salicornia crassa</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	69
Şekil 4.24 <i>Salicornia crassa</i> türünün fertil segment çizimi .....	69
Şekil 4.25 <i>Salicornia perennans</i> subsp. <i>anatolica</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	72
Şekil 4.26 <i>Salicornia perennans</i> subsp. <i>anatolica</i> alttürünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	73
Şekil 4.27 <i>Salicornia perennans</i> subsp. <i>anatolica</i> alttürünün kromozom fotoğrafı .....	74
Şekil 4.28 <i>Salicornia perennans</i> subsp. <i>anatolica</i> alttürünün fertil segment çizimi .....	74
Şekil 4.29 <i>Salicornia patula</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası.....	76
Şekil 4.30 <i>Salicornia patula</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	77
Şekil 4.31 <i>Salicornia patula</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	78
Şekil 4.32 <i>Salicornia patula</i> türünün fertil segment çizimi.....	78
Şekil 4.33 <i>Salicornia kadereitii</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası.....	80
Şekil 4.34 <i>Salicornia kadereitii</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	81
Şekil 4.35 <i>Salicornia kadereitii</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	82
Şekil 4.36 <i>Salicornia kadereitii</i> türünün fertil segment çizimi.....	82
Şekil 4.37 <i>Salicornia vuralii</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	84
Şekil 4.38 <i>Salicornia vuralii</i> türünün fertil segment çizimi .....	84
Şekil 4.39 <i>Salicornia vuralii</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı.....	85
Şekil 4.40 <i>Salicornia vuralii</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	86
Şekil 4.41 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	88
Şekil 4.42 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i> alttürünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	89
Şekil 4.43 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i> alttürünün fertil segment çizimi .....	90
Şekil 4.44 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i> alttürünün kromozom fotoğrafı .....	90
Şekil 4.45 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirainenii</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	92
Şekil 4.46 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirainenii</i> alttürünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	93
Şekil 4.47 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirainenii</i> alttürünün kromozom fotoğrafı.....	94
Şekil 4.48 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirainenii</i> alttürünün fertil segment çizimi.....	94
Şekil 4.49 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>turcica</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	96

Şekil 4.50 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>turcica</i> alttürünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	97
Şekil 4.51 <i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>turcica</i> alttürünün fertil segment çizimi .....	98
Şekil 4.52 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	100
Şekil 4.53 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i> alttürünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	101
Şekil 4.54 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i> alttürünün kromozom fotoğrafı .....	102
Şekil 4.55 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i> alttürünün fertil segment çizimi .....	102
Şekil 4.56 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderei</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	104
Şekil 4.57 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderei</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	105
Şekil 4.58 <i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderei</i> alttürünün fertil segment çizimi .....	106
Şekil 4.59 <i>Salicornia yurdakulolii</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	107
Şekil 4.60 <i>Salicornia yurdakulolii</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	108
Şekil 4.61 <i>Salicornia yurdakulolii</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	109
Şekil 4.62 <i>Salicornia yurdakulolii</i> türünün fertil segment çizimi .....	109
Şekil 4.63 <i>Salicornia freitagii</i> alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	111
Şekil 4.64 <i>Salicornia freitagii</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	112
Şekil 4.65 <i>Salicornia freitagii</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	113
Şekil 4.66 <i>Salicornia freitagii</i> türünün fertil segment çizimi .....	113
Şekil 4.67 <i>Salicornia dolichostachya</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	115
Şekil 4.68 <i>Salicornia dolichostachya</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	116
Şekil 4.69 <i>Salicornia dolichostachya</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	117
Şekil 4.70 <i>Salicornia dolichostachya</i> türünün fertil segment çizimi .....	117
Şekil 4.71 <i>Salicornia emerici</i> türünün ülkemizdeki yayılış haritası .....	119
Şekil 4.72 <i>Salicornia emerici</i> türünün herbaryum örneği fotoğrafı .....	120
Şekil 4.73 <i>Salicornia emerici</i> türünün kromozom fotoğrafı .....	121
Şekil 4.74 <i>Salicornia emerici</i> türünün fertil segment çizimi .....	121
Şekil 4.75 <i>Salicornia</i> cinsi türlerinin filogenetik ilişkilerini açıklamak için 207 Operasyonel Taksonomik Ünitenin ETS dizilerine dayalı yapılmış “Maksimum Likelihood” analizinin Filogenetik Ağaç olarak gösterimi. Karakter değişim sayıları dalların üstünde, “Bayesian” analizi ile hesaplanan istatistiki olasılıklar (75 den yüksek olanları) dalların altında gösterilmiştir .....	123
Şekil 4.76 Şekil 4.75’in devamı .....	124
Şekil 4.77 Şekil 4.75’in devamı .....	125
Şekil 4.78 Avrasyadaki <i>Sarcocornia</i> cinsi türlerinin birbirleriyle filogenetik ilişkilerini açıklamak için yapılan ETS verilerine dayalı “Maksimum Parsimoni” analizinin Filogenetik Ağaç olarak gösterimi. Karakter değişim sayıları dalların üstünde, “Bootstrap” analizi ile hesaplanan istatistikî olasılıklar dalların altında gösterilmiştir .....	127
Şekil 4.79 <i>Sarcocornia x zeybekii</i> hibritinin çoklu ETS piklerini gösteren Kromotogram .....	128
Şekil 4.80 <i>S. acetaria</i> ve <i>S. palasiana</i> ’nın oluşturduğu politominin çözülmesi için uygulanan AFLP analizi sonucu üretilen verinin Jaccards’a göre hesaplanan benzerlik matriksinin UPGMA benzerlik fenogramı .....	129

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 <i>Salicornia</i> cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal .....	10
Çizelge 3.2 <i>Sarcocornia</i> cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal .....	20
Çizelge 3.3 AFLP analizi için kullanılan materyal .....	22
Çizelge 3.4 ETS bölgesinin amplifikasyonu için Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) reaksiyon karışımı.....	29
Çizelge 3.5 Dizileme için polimeraz zincir reaksiyonu karışımı.....	32
Çizelge 3.6 Restriksiyon ve Ligasyon Karışımı .....	35
Çizelge 3.7 Önseçici Amplifikasyon karışımı.....	36
Çizelge 3.8 Önseçici AFLP reaksiyonu için PZR Programı.....	37
Çizelge 3.9 Seçici Amplifikasyonlar için reaksiyon karışımı .....	38
Çizelge 3.10 Seçici AFLP reaksiyonları için PZR Programı .....	39

## 1 . GİRİŞ

*Salicornia* L., *Sarcocornia* A.J.Scott, *Arthrocnemum* Moq. Chenopodiaceae familyası, Salicornioideae altfamilyasından higrohalofitik cinslerdir. Bu üç cins; lagünler, gelgit sonucu oluşan tuzlu alanlar, tuzlu göllerin kıyıları tuzlu bataklıklar gibi ıslak tuzlu habitatlarda yaygın ve genellikle simpatrik olarak bulunurlar. Pek çok alanda baskın bir şekilde halofit vejetasyonu oluştururlar.

*Salicornia*, *Sarcocornia* ve *Arthrocnemum* cinslerinin sınırları belirgin değildir. *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J.Scott ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J.Scott farklı yazarlar tarafından üç farklı cinsle yerleştirilmektedirler (*Salicornia*, *Sarcocornia*, *Arthrocnemum*). Bazı yazarlar tarafından çok yıllık olmaları dolayısı ile *Arthrocnemum* içinde değerlendirilmiş (Aellen *et al.* 1967, Anzalone *et al.* 1982), bazı yazarlar tarafından ise çiçek yapıları ve tohumlarında endospermin bulunmaması ile *Salicornia* cinsi içinde değerlendirilmişlerdir (Ball 1964, Meikle 1985, Tackholm 1974, Freitag 1989, Hayek 1927 ). *Arthrocnemum* cinsi *Salicornia* ve *Sarcocornia* cinslerinden kabuksu bir testaya sahip olması, tohumlarında endosperm bulunmaması ve çiçeklerinin braktelerin arkasında saklı olması ile ayrılır (Scott 1977). *Sarcocornia* cinsi ise *Salicornia* cinsinden çok yıllık olması ve üçlü simöz çiçek durumundaki çiçeklerin eş yükseklikte dizilişi ile ayrılmaktadır (Scott 1977). Yakın zamanlarda yapılan çalışmalarda bu ayrım kabul edilmekte (O'Callaghan 1992, Castrojevo *et al.* 1990, KitTan 1997) ayrıca moleküler filogeni çalışmaları da bu ayrımı desteklemektedir (Luque *et al.* 1995, Kadereit *et al.* 2005, Shepherd *et al.* 2005).

*Arthrocnemum* cinsi dünya genelinde 2 tür ile temsil edilmektedir (Kadereit *et al.* 2006), ülkemizde, tüm Akdeniz ve Kızıldeniz kıyıları boyunca sadece *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) K. Koch türü bulunmaktadır.

*Sarcocornia* cinsi, dünya genelinde 15–20 tür ile temsil edilmektedir (Scott 1977, Kadereit *et al.* 2006), Avrasyada ve ülkemizde *Sarcocornia fruticosa* ve *Sarcocornia perennis* türleri ile temsil edilmektedir. Bu cinsin taksonomisi ile ilgili Büyük Britanya, Fransa ve İspanya'da ayrıntılı çalışmalar yapılmasına karşın (Castroviejo and Coello

1980, Castroviejo and Lago 1992, Figueroa *et al.* 2003, Davy *et al.* 2006) Orta ve Doğu Akdeniz ile ülkemizde bazı flora kısımları dışında çalışma yapılmamıştır (Meikle 1985, Kit Tan 1997, Täckholm 1974, Pignatti 1982, Aellen *et al.* 1967, Freitag 2000).

*Salicornia* cinsi dünya genelinde yaklaşık 25 ila 30 tür ile temsil edilmektedir (Kadereit *et al.* 2007). Sıklıkla *Salicornia europaea* L. ve *S. herbacea* L. isimleri tüm türleri kapsayacak şekilde kullanılmaktadır. Bu cinsin taksonomisi üzerine Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da ayrıntılı çalışmalar yapılmasına rağmen halen taksonomik durumu problemlidir (Ball and Tutin 1959, König 1960, Ball 1964, Castroviejo and Coello 1980, Wolff and Jefferies 1987a,b, Piirainen 1991, Géhu, 1992, Ball and Akeroyd 1993, Iberite 1996, Martines and Herrera 1996, Piirainen 2001, Davy *et al.* 2001, Ball 2003, Lahondère 2004). Doğu Akdeniz ve Güneybatı Asya'da bir kaç bölgesel çalışma dışında çalışma bulunmamaktadır (Freitag *et al.* 2001, Akhani 2003). Avrupa da bulunan *Salicornia* L. türlerinin sayısı tartışmalıdır; 7 (Scott 1977), 8 (Ball and Akeroyd 1993), 16 (Gehú 1989). Türkiye florasında 4 *Salicornia* türünden bahsedilmiştir. Bunlar; *S. europaea* L., *S. prostrata* Pallas (diploid), *S. fragilis* P.W. Ball & Tutin (tetraploid), *S. dolichostachya* Moss. (tetraploid) (Ball 1967). Ball (1967), Türkiye Florasının *Salicornia* cinsi kısmında incelediği örnekleri önceden teşhis edilip kurutulmuş Avrupa örnekleriyle karşılaştırarak teşhis ettiğini bu yüzden bu teşhislerin doğruluğunu garanti etmenin mümkün olmadığını belirtmiştir. Türkiye Florasının ikinci cildinin yayınlanmasından sonra; Zeybek (1969), tetraploid *Salicornia* türü *S. fragilis* in varlığını teyit etmiştir, daha sonra Gehu and Uslu (1989) Kuzey Batı Türkiyenin kıyısız vejetasyonu üzerine yaptıkları çalışmada *Suaedo-Salicornietum patulae* (Bruno and Furnari) Géhu bitki birliğini ülkemizden kaydetmişler ve *Salicornia patula* Duval-Jouve türünü birliğin karakteristik türü olarak belirtmişlerdir. Fakat ne bu türün ülkemiz florası için yeni kayıt olduğundan bahsetmişler ne de türün tanımlamasını vermişlerdir.

Üç cins için de bitkinin çok indirgenmiş morfolojisi ve herbaryum materyalinin bitkinin sukulent formunu yansıtamaması büyük taksonomik güçlükler yaratmaktadır (Ball 1960, 1964, Davy 2001). Ayrıca üç cins için de henüz bir monografik çalışma olmadığı gibi yapılan çalışmalar nispeten küçük alanları kapsamaktadır, bu da aynı türlere farklı bölgelerde ayrı isimler kullanılmasına sebep olmaktadır. Bu duruma bir diğer neden ise

bu bölgesel çalışmaları yapan araştırmacıların botanik isimlendirme kurallarını dikkate almamalarıdır. Ayrıca *Salicornia* cinsinde görülen iç dölleme ve yaşama ortamından kaynaklanan fenotipik çeşitlilik bu cinsin taksonomisini daha da güçleştirmektedir.

Günümüzde çevresel faktörlerden etkilenmemeleri ve çok sayıda karakter sağlamaları sebebiyle moleküler sistematik metotlar, gerek filogenetik, gerekse problemleri gruplarda yapılan sistematik çalışmalarda kullanılmaktadır. *Salicornioideae* alt familyasında yapılmış başlıca çalışmalara örnek olarak: Shepherd *et al.* 2004, Papini *et al.* 2004, Kadereit *et al.* 2006, Muraközy *et al.* 2007, Kadereit *et al.* 2007 verilebilir.

rDNA ETS (Dış transkribe olan ayırım) dizileri, ITS (iç transkribe olan ayırım) dizilerinden daha uzun olması ve daha fazla filogenetik bilgilendirici karakter içermesi sebebiyle (Baldwin and Markos, 1998) yakın ilişkili türlerin filogenilerinin kurulmasında tercih edilmektedir. Baldwin and Markos 1998, Bena *et al.* 1998, Linder *et al.* 2000). ITS, ETS ya da çeşitli kloroplast genom bölgelerinin dizileri de yeterli filogenetik bilgilendirici karakter içermiyorsa bu tür problemleri çözme potansiyeli yüksek olan AFLP yöntemi kullanılmaktadır (Zhang *et al.* 2001, Hodkinson *et al.* 2000, Sun 2001, Desprès *et al.* 2003).

Bu çalışmayla bu üç cinsin ülkemizde yayılış gösteren türlerinin belirlenmesi, bunları birbirinden ayıracak teşhis anahtarlarının düzenlenmesi, taksonomisi problemleri olan bu cinslerin taksonomisine morfolojik, karyolojik, moleküler sistematik yöntemlerle açıklık getirilmesi ve filogenetik ilişkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## 2 . KAYNAK ÖZETLERİ

Boissier, “Flora Orientalis” (1879) adlı eserinde *Salicornia fruticosa* L. ve *Salicornia herbacea* L. türlerinin ülkemizde var olduğundan bahsetmiştir.

Zederbauer (1905), Kayseri’de Erciyes Dağı eteklerinde *Salicornia fruticosa* L. nın bulunduğunu belirtmiştir.

Birand (1952), *Salicornia fruticosa* L. ve *Salicornia herbacea* L. türlerinin ülkemizdeki varlığından bahsetmiştir.

Wagenitz (1959), İç Anadolunun Chenopodiaceae’leri üzerine yaptığı çalışmada bölgede *Salicornia europaea* L. türünün bulunduğunu kaydetmiştir.

Türkiye florasının 2. cildinde (Davis *et al.* 1966) bu üç cinsin türlerinin ayrımı yaşam formlarına göre yapılmış; çok yıllıklar *Arthrocnemum*, tek yıllıklar *Salicornia* cinsinde toplanmıştır.

Aellen *et al.*(1967), Türkiye florasının 2. cildinde *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Sternb. ve *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. türlerinin varlığından bahsetmişlerdir.

Ball (1967), Türkiye florasında *Salicornia* cinsi içindeki türleri *Salicornia europaea* L. agregatları olarak ele almıştır. Ball (1967) Türkiye Florasının *Salicornia* cinsi kısmında incelediği örnekleri önceden teşhis edilip kurutulmuş Avrupa örnekleriyle karşılaştırarak teşhis ettiğini bu yüzden bu teşhislerin doğruluğunu garanti etmenin mümkün olmadığını belirtmiştir. 3 *Salicornia* türüne anahtar ve tanımlamalarda yer vermiştir, bunlar; *S. europaea* L., *S. prostrata* Pallas (diploid) ve *S. fragilis* P.W. Ball & Tutin (tetraploid) türleridir. Ball (1967), ayrıca *S. fragilis* P.W. Ball & Tutin olarak verilen Aznavour’un örneklerinin *S. europaea* L. olabileceğini; *S. fragilis* olarak verilen bazı örneklerin de *S. dolichostachya* Moss. olabileceğini ve *S. ramosissima* Woods’un

*S. prostrata* Palas türünün sinonimi olup olmadığından emin olmamakla birlikte ülkemizin güney ve batı kıyılarında bulunabileceğini belirtmiştir.

Zeybek (1969), Batı Anadolu sahilleri *Salicornia* türlerinin kromozom sayılarını tespiti için yaptığı çalışmada incelediği örneklerin *S. fragilis* türüne çok benzediğini belirtmiş ve bu örneklerin kromozom sayısının  $2n = 36$  olduğunu tespit etmiştir; ayrıca bölgeden topladığı *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. türünün kromozom sayısının  $2n = 72$  olduğunu belirtmiştir.

Zeybek *et al.* (1973), Tuz Gölü kıyısından topladıkları *Salicornia herbacea* L. örneklerinin kromozom sayısının  $2n = 18$  olduğunu tespit etmişlerdir.

Gehu ve Uslu (1989), Kuzey Batı Türkiyenin kırsal vejetasyonu üzerine yaptıkları çalışmada *Suaedo-Salicornietum patulae* (Bruno and Furnari 1976) Géhu 1984 bitki birliğini ülkemizden kayıt etmişler, *Salicornia patula* Duval-Jouve türünü birliğin karakteristik türü olarak belirtmişlerdir.

Freitag (2000), "Türkiye Florası" nın 11. cildinde *Salicornia perennis* (Mill.) Scott türünü ülkemizden kaydetmiş ve "Türkiye Florasının" 2. cildinde *Arthrocnemum* cinsi içinde değerlendirilen *Sarcocornia fruticosa* (L.) Scott ve *Sarcocornia perennis* (Mill.) Scott türlerini, gövde anatomilerini ve floral yapılarını göz önünde bulundurarak, *Salicornia* cinsine dâhil etmiştir.

Yaprak and Yurdakulol (2007), *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Arthrocnemum*, *Microcnemum* ve *Halocnemum* cinslerinin tohum protein varyasyonlarını taksonomik amaçlı kullandıkları çalışmada bu cinslerin farklı elektroforetik tohum protein motiflerine sahip olduklarını göstermiş ve bu veriye dayanarak hazırladıkları dendrogram ile bu cinslerin birbirleriyle ve bu cinslerin türlerinin kendi aralarındaki filogenetik ilişkilerini açıklamaya çalışmışlardır.

Rechinger editörlüğünde hazırlanan İran florasında Hedge (1997), *Arthrocnemum* cinsinden *A. macrostachyum* (Moric.) K.Koch ve *A. indicum* (Willd.) Moq. türlerini, *Salicornia* cinsinden ise *Salicornia europaea* L. türünü belirtmiştir. Burada *Salicornia europaea* L. ismini bölgede bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmadığı için geniş anlamda kullandığını, bu isim yerine bölgede *S. herbacea* L. ve *S. prostrata* Pall. isimlerinin de kullanılabileceğini belirtmiştir Hedge (1997). Akhani (2003), İran'da tanımlanmayı bekleyen muhtemel birçok tür bulunduğunu belirterek *Salicornia persica* Akhani türünü İran'ın iç bölgelerinden tanımlamış ve kromozom sayısının  $2n=36$  olduğunu belirtmiştir. Ghaffari *et al.* (2006) yaptıkları çalışmada *Salicornia persica* Akhani dışında A, B, C türleri olarak üç grup oluşturmuşlar ve  $2n=18$  olan bu türlerin karyotip analizleri sonucunda kromozomal farklılık gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Aellen and Hillcoat (1964), Rechinger editörlüğünde hazırlanan, Irak'ın alçak bölgeleri Florasında *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung. ve *Salicornia herbacea* L. *sl.* türlerine yer vermişlerdir.

Mouterde (1966), Lübnan ve Suriye Florasında *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung-Sternb. ve *Salicornia europaea* L. türlerine yer vermiştir.

Maire and Quezel 1961, hazırladıkları Kuzey Afrika Florasında *Arthrocnemum indicum*(Wild.) Moq., *Salicornia herbacea* L., *Salicornia deserticola* A.Chev., *Salicornia perennis* Mill., *Salicornia arabica* L., *Salicornia longispicata* A.Chev. türlerine yer vermişlerdir.

Täckholm (1974), hazırladığı Mısır Florasında *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung. – Sternb., *Salicornia fruticosa* (L.) L., *Salicornia lignosa* Woods. ve *Salicornia herbacea* L. türlerine yer vermiştir.

Freitag (1989), “Mısırın Chenopod Florasına katkılar” isimli çalışmasında *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris, *Salicornia fruticosa* (L.) L. ve *Salicornia europaea* L. türlerine yer vermiştir.

Kit Tan (1997), Yunanistan Florasında, *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) K.Koch. *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott, *Sarcocornia perennis* (Miller.) A. J. Scott. ve *Salicornia europaea* L. türlerine yer vermiştir.

Komarov (1936), editörlüğünde hazırlanan Sovyetler Birliği Florasında sadece *Salicornia herbacea* L. türüne yer verilmiştir.

Grubov (1999), editörlüğünde hazırlanan Orta Asya Florasında sadece *Salicornia europaea* L. türüne yer verilmiştir.

Petrova *et al.* (2003), hazırladıkları elektronik Bulgaristan florasında *Salicornia europaea* L. ve *Salicornia ramossissima* Woods türlerine yer vermişlerdir.

Ball (1964), Avrupa'daki *Salicornia* 'ların taksonomik revizyonunda; kromozom sayısı; terminal başağın şekli, boyu; fertil segmentin şekli, boyutları; anter uzunluğu, çiçeklerin şekli ve birbirleriyle olan ilişkilerine göre Avrupa *Salicornia* 'larını dört diploid: *S. europaea* L., *S. ramossissima* Woods, *S. prostrata* Pallas, *S. pusilla* Woods, üç de tetraploid *S. nitens*, *S. fragilis*, *S. dolichostachya* Moss. subsp. *dolichostachya* ve *S. dolichostachya* Moss. subsp. *strictissima* tür şeklinde revize etmiştir.

Piirainen (1991), Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç'teki *Salicornia* cinsi türleri üzerine yaptığı çalışmada bu bölgedeki *Salicornia* 'ları, kromozom sayıları, fertil segmentin şekli, ölçüleri, çiçeklerin şekli, birbirleriyle ilişkileri, anter uzunluğu ve anterin segment dışına çıkıp çıkmaması özelliklerini kullanarak, *S. europaea* L., *S. dolichostachya*, *S. dolichostachya* subsp. *strictissima* (K. Gram) P. W. Ball, *S. dolichostachya* subsp. *pojarkovae* (N. Semen) Piirainen olarak iki tür, üç alt türe ayırmıştır.

Noble *et al.* 1992 yılında Britanya, İspanya ve Suudi Arabistan örnekleri üzerine yaptıkları rDNA RFLP çalışmasında, İngiltere'deki *S. dolichostachya* Moss. *S. fragilis* Ball et Tutin'in 12 kb'lık varyant için monomorfik, *S. pusilla* J. WOODS'un 10,5 kb'lık

varyant için monomorfik, *S. europaea* L. ve *S. ramosissima* J. WOODS'un rDNA varyant tipi için heterojen olduğunu tespit etmişlerdir. Galler'in bitkilerinde 10,5 ve 11,5 kb'lık varyantlar, Suudi Arabistan ve İspanya bitkilerinde yalnızca 10,75 kb'lık varyantlar tespit etmişlerdir. Ayrıca 38 ana bitkinin 2112 dölü üzerinde yaptıkları rDNA RFLP çalışmasında dış-döllenme için hiçbir kanıt bulamamışlardır.

Papini *et al.* (2004), İtalya daki *Salicornia* türleri ve bu cinse yakın taksonlar üzerine ITS dizilerini temel alan çalışmalarında *Sarcocornia* ve *Arthrocnemum* cinslerinin kardeş gruplar olduğunu, *Salicornia* cinsinin de diploid ve tetraploid türlerinin birbirleriyle kardeş gruplar olduğunu göstermişlerdir.

Murakeözy *et al.* (2007), Fransanın Atlantik kıyılarında bulunan *Salicornia* ve *Sarcocornia* türleri üzerine yaptıkları ITS, cp *trnL-F*, cp *matK* dizilerini ve RAPD parmak izleme verilerini temel alan çalışmalarında; *Sarcocornia* ve *Salicornia* cinslerinin kardeş cinsler olduklarını göstermiş; *Sarcocornia* cinsi türlerini tek bir örnek dışında birbirlerinden ayırmayı başarmış bu örneğin de ya hibrit ya da henüz tanımlanmamış yeni bir türü temsil edebileceğini göstermişlerdir. *Salicornia* türlerini sadece tetraploid ve diploid olarak iki kardeş gruba ayırabilmişler, hazırladıkları filogenetik ağaçta diploidlerle bir arada bulunan fakat tetraploid grupta oldukları bilinen *S. fragilis* türünden iki örneğin de hibrit olabileceklerini bildirmişlerdir.

### 3 . MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmacı tarafından toplanan örnekler çalışmanın temelini oluşturmuştur, herbaryumlarda bulunan materyaller gerek çok erken dönemde toplanmış olması gerekse alkol numunesi bulunmadığı için bu çalışmada kullanılamamıştır. Bu üç cinse ait örneklerin herbaryum örneği olarak hazırlanması sırasında kururken önemli taksonomik karakterlerinin incelenemez duruma gelmesi sebebiyle, her bir örnek herbaryum örneği ve alkol örneği olarak ayrı ayrı saklanmıştır. Ayrıca moleküler çalışmalar için bu örneklerden, bitkilerin genç ve orta yaşlı kısımlarından 200 mM Sodyum Askorbat içeren doymuş NaCl-CTAB çözeltisi (Thomson, 2002) ya da silika jel içine örnek alınmıştır. Ayrıca tohumlanma döneminde bu bitkilerden tohum örnekleri de toplanmıştır. Her ne kadar literatürde toplanan örneklerin DNA sını korumak için çok iyi bir metot olduğundan bahsedilse de CTAB-NaCl çözeltisi içinde saklanan örneklerden özütlenen DNA'nın kalitesinin, silika jel içinde saklanan DNA'nın kalitesinden, hatta 9 ay önce toplanıp kurutulmuş herbaryum materyalinden de düşük olduğu görüldü. CTAB-NaCl çözeltisi içinde saklanan örneklerden özütlenen DNA, ETS dizi çalışmalarında kullanımında olumlu sonuç verdiği halde, AFLP çalışmalarında olumlu sonuç vermemiştir. Bunun üzerine tohum örnekleri bulunan her bir populasyon için beş farklı bireyden toplanan tohumlar çimlendirilmiş ve serada büyütülmeye çalışılmış ve bu fideliklerden DNA özütlenmiştir. Bu aşamada fideliklerden özütlenen DNA ve tohum örnekleri bulunmayan populasyonlar için herbaryum örneklerinden özütlenen DNA, AFLP çalışmasında kullanılmıştır. Bu da olumlu sonuç vermeyince 2006 yılında tekrar arazi çalışması yapıp bu sefer örnekler silika jel içine toplanmıştır. 2003 yılında toplanılan tohum örneklerinin üç yıl sonra çimlenebilirliklerini önemli ölçüde kaybettikleri görüldüğünden kromozom çalışmaları için 2007 yılında tekrar arazi çalışması yapılarak tohum örnekleri toplanmıştır. *Salicornia* cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal Çizelge 3.1 de verilmiştir. Bu çizelgede Gen Bankası numaraları verilen örnekler adayın da eş yazar olduğu Kadereit *et al.* 2007'de yayınlanmıştır.

Çizelge 3.1 *Salicornia* cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal

Takson	chen	Lokalte, herbarium adresi ve toplayıcı	Gen bankası numarası
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) K. Koch	chen 353	<i>H. Freitag and N. Adıgüzel</i> 28.846 (KAS, GAZI); Türkiye, Seyhan civarı, Adana'nın güney doğusu	EF433587
<i>Halosarcia indica</i> (Willd.) Paul G. Wilson subsp. <i>bidens</i> (Nees) Paul G. Wilson	chen 558	<i>S. Jacobs</i> 9135 (NSW); Batı Avustralya, Mortlock Nehri	EF433588
<i>Microcnemum coralloides</i> (Loscos & Pardo) Buen subsp. <i>coralloides</i>	chen 2002/15	<i>G. Kadereit</i> 2002/15 (MJG); İspanya, Aragón, Guallar Lagünü	EF433589
<i>Tecticornia australasica</i> (Moq.) Paul G. Wilson	chen 260	<i>S. Jacobs</i> 8685 (NSW); Avustralya, Queensland, Townsville'in kuzeyi	EF433590
<i>Sarcocornia ambigua</i> (Michx.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	chen 894	<i>P. Teege</i> 05-US-004 (MJG); A.B.D., Massachusetts, Chatham	EF433591
<i>Sa. andina</i> (F. Phil.) Freitag, M.A. Alonso & M.B. Crespo	chen 313	<i>E. García, St. Beck &amp; R. de Michel</i> 600 (LPB, KAS); Bolivya, Oruro Prov., Challapata 10 km kuzeyi	EF433592
<i>Sa. blackiana</i> (Ulbr.) A.J. Scott	chen 534	<i>S. Jacobs</i> 9136 (NSW); Batı Avustralya, Mortlock Nehri	EF433593
<i>Sa. capensis</i> (Moss) A.J. Scott	chen 311	<i>L. Mucina</i> 7202/2 (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Gansbaai, Uilkraalsmond	EF433596
<i>Sa. cuzcoensis</i> Freitag, M.A. Alonso & M.B. Crespo (ined.)	chen 921	<i>P. Gutte &amp; G. Müller</i> 9461ab (LZ); Peru, Dpto. Cuzco, Huacarpay	EF433595
<i>Sa. decumbens</i> (Toelken) A.J. Scott	chen 312	<i>L. Mucina</i> 7205/1 (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Gansbaai, Uilkraalsmond	EF433596
<i>Sa. fruticosa</i> (L.) A.J. Scott	chen 2002/20	<i>G. Kadereit</i> 2002/20 (MJG); İspanya, Cantabria, Noja	EF433597
<i>Sa. littorea</i> (Moss) A.J. Scott	chen 382	<i>L. Mucina</i> 7209/1 (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Gansbaai, Uilkraalsmond	EF433598
<i>Sa. mossiana</i> (Toelken) A.J. Scott	chen 593	<i>Walter &amp; L. Mucina</i> 5060 (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape, Klein Langkloof	EU000541
<i>Sa. natalensis</i> (Bunge ex Ung.-Sternb.) A.J. Scott var. <i>natalensis</i>	chen 597	<i>L. Mucina</i> 260200/1-5 (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape, Kalbaskraal	EF433600
<i>Sa. neei</i> (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	chen 329	<i>F.G. Schröder s.n.</i> , 12.02.2003 (KAS); Arjantin, Patagonya, Chubut Prov., Cabo dos Bahias, Camarones	EF433599
<i>Sa. pacifica</i> (Standl.) A.J. Scott	chen 487	<i>D. Stone</i> 2570 (UC); A.B.D., Kaliforniya, Napa Vadisi yakınları Vallejo	EF433602
<i>Sa. aff. perennis</i> (Miller) A.J. Scott	chen 572	<i>P. Teege</i> chen-572 (MJG); Fransa, Loire-Atlantique, St-Nazaire	EF433603
<i>Sa. pillansii</i> (Moss) A.J. Scott	chen 385	<i>L. Mucina</i> 210901/19S (MJG, STEU); Güney Afrika, Northern Cape Prov., Namaqualand, Kamieskroon	EF433604

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>Sa. quinqueflora</i> (Bunge ex Ung.-Sternb.) A.J. Scott	chen 331	<i>N. Schmalz 32</i> (MJG); Avusturalya, New South Wales, Karuah	EF433601
<i>Sa. utahensis</i> (Tidestr.) A.J. Scott	chen 585	<i>E.H. Zacharias 855</i> (UC); A.B.D., Utah, Utah County	EF433605
<i>Sa. xerophila</i> (Toelken) A.J. Scott	chen 390	<i>L. Mucina 230901/8</i> (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Knersvlakte, Vanrhynsdorp, Quaggaskop	EF433606
<i>Salicornia acetaria</i> Pall. subsp. <i>acetaria</i>	chen 625	<i>A.E. Yaprak 2004-57</i> (ANK); Türkiye, Samsun, Bafra, Doğanca Beldesi, Girne Merkez Mahallesi	-
<i>Salicornia acetaria</i> Pall. subsp. <i>turcica</i> subsp. nov. Yaprak & Yurdakulol	chen 618	<i>A.E. Yaprak 2004-23</i> (ANK); Türkiye, Muş, Malazgirt, Aktuzla Köyü, Tuzla	-
	chen 620	<i>A.E. Yaprak 2004-24</i> (ANK); Türkiye, Muş, Malazgirt, Aktuzla Köyü, Tuzla	-
<i>Salicornia acetaria</i> Pall. subsp. <i>püirainenii</i> subsp. nov. Yaprak & Yurdakulol	chen 617	<i>A.E. Yaprak 2004-19</i> (ANK); Türkiye, Iğdır, Tuzluca	EF433699
<i>Salicornia altaica</i> Lomon.	chen 454	<i>H. Freitag 19.09.03</i> (KAS); Rusya, C Sib. Bot. Gard., tohumlar Altai Mts. yakınındaki Kosh Agach (M. Lomonosova 239/2002)	EF433607
<i>S. "arabica"</i> , ined.	chen 991a	<i>B. Böer s.n.</i> (21.09.1992) (KAS); Sudi Arabistan, Arap Körfezi, Abu-Ali Adası	EF433608
<i>S. bigelovii</i> Torrey	chen 896	<i>P. Teege 05US/021</i> (MJG); A.B.D., Massachusetts, Güney Wellfleet	EF433609
	chen 1428	<i>Moran 19740</i> (CAS 597787); Meksika, Baja Kaliforniya, Abrejos kuzey batısı	EU000542
<i>S. borealis</i> Wolff & Jefferies	chen 1048	<i>Calder 28101</i> (CAS 469354); Kanada, Yukon, Whitehorse ve Haines Junction arası	EF433610
	chen 1378	<i>S. Wolff s.n.</i> (TRT 243075, syntype); Kanada, Manitoba, La Perouse Koyu	EU000543
<i>S. borysthenica</i> Tzvelev	chen 449	<i>H. Freitag 33.235</i> (KAS); Ukrayna, Doğu Kırım, Arabat'skaya Strelka	EF433611
<i>S. crassa</i> sp. nov. Yaprak, Freitag & Yurdakulol	chen 610	<i>A.E. Yaprak 2004-1</i> (ANK); Türkiye, Çorum, Sungurlu, Bahsili	EF433613
	chen 626	<i>A.E. Yaprak 2004-61</i> (ANK); Türkiye, Amasya, Merzifon, Kavlan Çukuru	-
	chen 451	<i>H. Freitag 33.286</i> (KAS); Ukrayna, Kuzey Kırım, Krasne Gölü Krasnoperekopsk yakınları	EF433614
<i>S. "dagmarae"</i> , ined.	chen 1091	<i>S. Steffen &amp; V. Koecke 190406/25</i> (MJG); Güney Afrika, Western Cape, West Coast, Velddrif, Berg River estuary	EF433615
	chen 1011	<i>L. Mucina 090306/01</i> (STEU, MJG); Güney Afrika, Western Cape, Vredenburg, Velddrif yolu üzerinde	EF433615
	chen 1004	<i>S. Steffen &amp; V. Koecke 170506/04</i> (STEU, MJG); Güney Afrika, Western Cape Prov., Velddrif, Berg River estuary	EF433617
	chen 389	<i>L. Mucina 091200/6-2</i> (MJG); Güney Afrika, Western Cape Prov., Velddrif,	EF433618

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. depressa</i> Standley	chen 898	<i>P. Teege 05US/011</i> (MJG); Kanada, Québec, St. André	EF433619
	chen 899	<i>P. Teege 05US/032</i> (MJG); A.B.D., Rhode Island, Wakefield	EF433620
	chen 488	<i>D. Stone 2571</i> (UC); A.B.D., Kaliforniya, Napa Vadisi, San Francisco Koyu	EF433621
	chen 1043	<i>P.W. Ball 94235ter; plant A</i> (TRTE, Ball); A.B.D., Virjinya, Gloucester Co., E of Williamsburg	EF433622
	chen 1115	<i>P.W. Ball 94235ter; plant D</i> (TRTE, Ball); A.B.D., Virjinya, Williamsburg, Williamsburg'un doğusu	EF433623
	chen 901	<i>P. Teege 05US/029</i> (MJG); A.B.D., New Jersey, Highlands, Sandy Hook	EF433624
	chen 900	<i>P. Teege 05US/026</i> (MJG); Kanada, Québec, Trois Pistoles	EF433625
<i>S. dolichostachya</i> Moss	chen 957	<i>P. Teege 04F/0050</i> (MJG); Fransa, Morbihan, Riantec	EF433630
	chen 961	<i>P. Teege 04F/0059</i> (MJG); Fransa, Manche, Sainte-Marie-du-Mont	EF433631
	chen 964	<i>P. Teege 04F/0048_2</i> (MJG); Fransa, Îlle-et-Vilaine, Le-Vivier-sur-Mer	EF433632
	chen 966	<i>P. Teege 04F/0098</i> (MJG); Fransa, Somme, St-Valerie-sur-Somme	EF433633
	chen 633	<i>A.E. Yaprak 2004-85</i> (ANK); Türkiye, İzmir, Çamaltı tuzlası	EF433634
	chen 632	<i>A.E. Yaprak 2004-82</i> (ANK); Türkiye, Aydın, Söke, Doğanbey, Doğanbey lagünü	-
	chen 958	<i>P. Teege 04F/0046</i> (MJG); Fransa, Loire-Atlantique, La Turballe	EF433635
	chen 974	<i>P. Teege 04/chen 974</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum	EF433636
	chen 989b	<i>P. Teege 04GB/0034</i> (MJG); İngiltere, Kent, Sheppey Adası	EF433637
	chen 990b	<i>P. Teege 04GB/0016</i> (MJG); İngiltere, Kings Lynn & Batı Norfolk, Brancaster Staithe	EF433638
	chen 2002/5	<i>G. Kadereit 2002/5</i> (MJG); İspanya, Ebro Deltası, Falgar Burnu	EF433639
	<i>S. aff. emerici</i> Duval-Jouve	chen 988a	<i>H. Freitag 30.012</i> (KAS); İtalya, Adriatik kıyısı, Puglia, saltworks of Trinitapoli
<i>S. emerici</i> Duval-Jouve	chen 631	<i>A.E. Yaprak 2004-81</i> (ANK); Türkiye, Aydın, Söke, Doğanbey	EF433641
	chen 629	<i>A.E. Yaprak 2004-70</i> (ANK); Türkiye, Muğla, Köyceğiz, İztuzu, Dalyan-İztuzu yolu üzeri çorak alan	-
	chen 634	<i>A.E. Yaprak 2004-86</i> (ANK); Türkiye, İzmir, Çiğli, Çamaltı Tuzlası, Kuş Cenneti	-

Çizelge 3.1 *Salicornia* cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. europaea</i> L.	chen 993a	<i>H. Freitag</i> 34.076 (KAS); Almanya, Mecklenburg-Vorpommern, Zingst	EF433642
	chen HK A 20	<i>P. Teege</i> HK A_20 (MJG); Almanya, Kuzey Denizi Schleswig-Holstein, Büsum	EF433643
	chen 991b	<i>P. Teege</i> 04GB/0061 (MJG); İngiltere, East Sussex, Seaford	EF433644
	chen 999	<i>B. Böer</i> s.n., 1996 (KAS); Birleşik Arap Emirlikleri, Ras-al-Khaima	h; EF433645
	chen 854	<i>Y.S. Momonoki</i> s.n., July 2005 (temsili örneği yok); Japonya, Hokkaido, Abashiri, Lake Notoro	EF433646
<i>S. aff. europaea</i> L.	chen 484	<i>S. Pankova</i> (Beer) 7 (MW); Rusya, Arkhangel'sk Prov., Primorsk bölgesi	EF433648
<i>S. aff. fragilis</i> P.W. Ball & Tutin	chen 2002/2	<i>G. Kadereit</i> 2002/2 (MJG); Fransa, Camargue, Le-Grau-du-Roi	EF433649
	chen 962	<i>P. Teege</i> 04F/0060 (MJG); Fransa, Manche, St-Marie-du-Mont	EF433650
	chen 963	<i>P. Teege</i> 04F/0100 (MJG); Fransa, Somme, St-Valerie-sur-Somme	EF433651
<i>Salicornia</i> sp.nov. <i>freitagii</i> Yaprak & Yurdakulol	chen 611	<i>A.E. Yaprak</i> 2004-5 (ANK); Türkiye, Çorum, Sungurlu, Bahsili	EF433652
	chen 1274	<i>A.E. Yaprak</i> 2006-73 (ANK); Türkiye, Ankara, Şereflikoçhisar	EU000544
<i>S. heterantha</i> S.S. Beer & Demina	chen 719	<i>Pankova &amp; Demina</i> 8.1 (MW); Rusya, Rostov Prov., Proletarsk, Manych nehri vadisi.	EF433653
<i>S. kadereitii</i>	chen 613	<i>A.E. Yaprak</i> 2004-12; Türkiye, Sivas, Zara, Tödürge Gölü	EF433672
<i>S. "knysnaensis"</i> ined.	chen 381	<i>J. Walter &amp; L. Mucina</i> 5050 (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Knysna Lagünü, George Rex Drive	EF433654
<i>S. "macrocarpa"</i> ined.	chen 459	<i>L. Mucina</i> 6937/2 (MJG, STEU); Güney Afrika, Eastern Cape Prov., Jefferey's Koyu, Paradise kumsalı	EF433655
	chen 946	<i>L. Mucina</i> 5025 (MJG, STEU); Güney Afrika, Eastern Cape Prov., Cape St. Francis, Kromme River estuary	EF433656
	chen 935	<i>L. Mucina</i> 6928/3 (MJG, STEU); Güney Afrika, Eastern Cape Prov., Gamtoos River mouth	EF433657
<i>S. maritima</i> Wolff & Jefferies	chen 897	<i>P. Teege</i> 05US/008 (MJG); Kanada, Québec, St. André	EF433658
	chen 1049	<i>M. J. Oldham</i> 21044 (TRTE 63962); Kanada, Prens Edward Adası, Summerside'in güney batısı	EF433659
	chen 1046	<i>M.J. Oldham</i> 21164 (TRTE 63963); Kanada, Québec, Magdalen Adaları, Ile du Havre Aubert	EF433660
	chen 1379	<i>S. Wolff</i> 1984 (TRT 243066); Kanada, Quebec, Rimouski	EU000545

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. meyeriana</i> Moss	chen 1007	<i>S. Steffen &amp; V. Koecke 200406/13</i> (STEU, MJG); Güney Afrika, Western Cape, Cape Town, Milnerton, Rietvlei Nature Reserve (loc. class.)	EF433661
	chen 923	<i>J. Walter &amp; L. Mucina 5103</i> (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Gansbaai, Uilkraalsmond	EF433662
	chen 924	<i>J. Walter &amp; L. Mucina 5097</i> (MJG, STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Struisbaai, De Mond Nat. Res.	EF433663
<i>S. aff. meyeriana</i> Moss	chen 587	<i>L. Mucina 6917/1</i> (STEU); Güney Afrika, Western Cape Prov., Agulhas Plain, Elim	EF433664
<i>S. pachystachya</i> Bunge ex Ung.-Sternb.	chen 384	<i>L. Mucina 080701/2</i> (MJG, STEU); Güney Afrika, Kwa Zulu-Natal Prov., St. Lucia Wetland Park	EF433666
	chen 1395	<i>S. Naidoo 080207/02</i> (MJG, STEU); Kwa Zulu-Natal, Elephant Kiyısı, Richards Koyu	EU000546
<i>Salicornia palasiana</i> sp.nov. Yaprak & Yurdakulol subsp. <i>palasiana</i>	chen 637	<i>A.E. Yaprak 2004-100</i> (ANK); Türkiye, Hatay, Samandağ, Deniz Mevkii	-
	chen 641	<i>A.E. Yaprak 2004-118</i> (ANK); Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı çevresi	-
	chen 639	<i>A.E. Yaprak 2004-110</i> (ANK); Türkiye, Mersin, Tarsus, Tarsus Plajı, Berdan Çayı Ağızı Yakınları	-
	chen 640	<i>A.E. Yaprak 2004-114</i> (ANK); Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı çevresi	-
	chen 638	<i>A.E. Yaprak 2004-104</i> (ANK); Türkiye, Adana, Karataş, Akyatan Yaban Hayatı Koruma Sahası	-
<i>Salicornia palasiana</i> sp.nov. Yaprak & Yurdakulol subsp. <i>lahonderii</i> subsp.nov. Yaprak & Yurdakulol	chen 630	<i>A.E. Yaprak 2004-73</i> (ANK); Türkiye, Muğla, Fethiye, Kumluova Beldesi, Plaj yolu üzere, plaja 1 km kala	-
<i>S. patula</i> Duval-Jouve	chen 2002/1	<i>G. Kadereit 2002/1</i> (MJG); Fransa, Camargue, Le-Grau-du-Roi	EF433667
	chen 1304	<i>A.E. Yaprak 2006/31</i> (ANK); Türkiye, İzmir, Selçuk, Pamucak, Pamucak'dan Efes'e doğru	EU000561
	chen 635	<i>A.E. Yaprak 2004-96</i> (ANK); Türkiye, Çanakkale, Gelibolu, Kavak Çorağı	EF433668

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<b>S. aff. patula</b> Duval-Jouve	chen 490	<i>G. Kadereit s.n.</i> , 06.2004 (temsili örneği yok); İtalya, Toscana, Marina di Grosseto	EF433671
	chen 366	<i>H. Freitag 31.308</i> (KAS); İtalya, Güney doğu Sicilya, Pachino yakınları	EF433670
	chen 987a	<i>H. Freitag 30.018</i> (KAS); İtalya, Adriyatik Kıyıları, Puglia, Gargano Yarımadası, Vieste	EF433673
	chen 365	<i>H. Freitag 31.313</i> (KAS); İtalya, Güney Sicilya, Gela yakınları	EF433674
	chen 1252	<i>H. Freitag 20.10.06</i> (KAS); İtalya, Apulien, Cileste	EU000547
<b>S. perennans</b> Willd. subsp. <i>perennans</i>	chen 445	<i>H. Freitag 33.242</i> (KAS); Ukrayna, kuzey doğu Kırım, Kazantip yarımadasının güneyi, Aktas'ke gölü	EF433675
	chen 323	<i>H. Freitag 28.130a</i> (KAS), erect form; Kuzey batı Kazakistan, Ural'sk Prov., Kalmykovo yakınları (loc. class.)	EF433676
	chen 322	<i>H. Freitag 28.130b</i> (KAS); prostrate form; Kuzey batı Kazakistan, Ural'sk Prov., Kalmykovo yakınları (loc. class.)	EF433677
	chen 359	<i>G. Kadereit 2003/5</i> (MJG); Macaristan, Kecskemét, Kiskunsági Nemzeti Park	EF433678
	chen 448	<i>H. Freitag 33.220</i> (KAS); Ukrayna, Güney doğu Kırım, Barakol' gölü Koktebel' yakınları	EF433679
	chen 472	<i>H. Freitag 33.272</i> (KAS); Ukrayna, Batı Kırım, Saks'ke Gölü Saki yakınları	EF433680
	chen 480	<i>S. Pankova (Beer) 3</i> (MW); Rusya, Rostov Prov., Rostov-on-Don çevreleri	EF433681
	chen 481	<i>S. Pankova (Beer) 4</i> (MW); Rusya, Rostov Prov., Manych nehri vadisi	EF433682
	chen 395	<i>M. Höhn s.n.</i> (MJG); Romanya, Mures, Reghin, Ideci Bai	EF433683
	chen 396	<i>M. Höhn s.n.</i> (MJG); Romanya, Mures, Sovata, Praid	EF433684
	chen 379	<i>A.-M. Csergo s.n.</i> , 2003 (MJG); Romanya, Northern Transsylvania	EF433685
	chen 473	<i>H. Freitag 33.272</i> (KAS), prostrate form; Ukrayna, Batı Kırım, Saks'ke gölü Saki yakınları	EF433686
	chen 865	<i>W. Wucherer, sample 3</i> ; 09.2004 (temsili örneği yok); Batı Kazakistan, Kambash Gölü Küçük Aral Gölü yakınları	EF433687

Çizelge 3.1 *Salicornia* cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. perennans</i> Willd. <i>subsp. anatolica</i>	chen 636	<i>A.E. Yaprak 2004- 98</i> (ANK); Türkiye, Edirne, Keşan, Erikli	EF433669
	chen 621	<i>A.E. Yaprak 2004- 35</i> (ANK); Türkiye, Aksaray, Eskil, Yenikent-Eskil Arası Eski yol üzeri çorak alan	-
	chen 623	<i>A.E. Yaprak 2004- 41</i> (ANK); Türkiye, Aksaray, Aksaray-Ankara yolu üzeri Şereflikoçhisara 20 km kala, Tuzgölü kıyısı	-
	chen 614	<i>A.E. Yaprak 2004- 13</i> (ANK); Türkiye, Sivas, Hafik-Zara Arası, Tödürge Gölü Kıyısı	-
	chen 622	<i>A.E. Yaprak 2004- 39</i> (ANK); Türkiye, Aksaray, Aksaray-Ankara yolu üzeri Şereflikoçhisara 20 km kala, Tuzgölü kıyısı	-
	chen 624	<i>A.E. Yaprak 2004- 47</i> (ANK); Türkiye, Eskişehir, Günyüzü, Kavuncu Köyü Çorağı	-
	chen 619	<i>A.E. Yaprak 2004- 27</i> (ANK); Türkiye, Kayseri, Büyüktuzhisar, Tuzla Gölü	-
	chen 612	<i>A.E. Yaprak 2004- 9</i> (ANK); Türkiye, Sivas, Hafik-Zara Arası, Tödürge Gölü Kıyısı	-
	chen 615	<i>A.E. Yaprak 2004- 15</i> (ANK); Türkiye, Sivas, Zara-Divriği Arası, Tuzgözü Köyü, Tuzla	-
<i>S. aff. perennans</i> Willd.	chen 1359	<i>B. Neuffer 10195</i> (OSBU); Avusturya, Neusiedler Gölü, Ilmitz yakınları	EF433755
	chen 601	<i>W. Wucherer sample 1; 09.2003</i> (temsili örneği yok); Batı Kazakistan, Küçük Aral Gölü, Aralsk Koyu	EF433688
	chen 720 (and chen 856)	<i>Pankova &amp; Demina 9.1</i> (MW); Rusya, Rostov Prov., Proletarsk, Manych Nehri Vadisi	EF433689
	chen 467	<i>H. Freitag 33.030</i> (KAS); Rusya, Tuva, Cheder Gölü Kyzyl'in güney-güneydoğusu	EF433690
	chen 455	<i>H. Freitag 33.055a</i> (KAS); Rusya, Tuva, Shara-Nur Gölü Erzin'in batısı	EF433691
	chen 450	<i>H. Freitag 33.151</i> (KAS); Rusya, Chita Prov., Zabaikal'sk 'in kuzey doğusu, Khara-Nur gölü	EF433692
	chen 357	<i>G. Kadereit 2003/1</i> (MJG); Hungary, Hortobágyi Nemzeti Park	EF433693
	chen 339	<i>M. Lomonosova 277</i> (NS); Rusya, Güney Sibirya, Irkutsk Prov., Usol'e Sibirskoye yakınları	EF433694
	chen 863	<i>W. Wucherer, sample 3a; 09. 2004</i> (temsili örneği yok); Batı Kazakistan, Küçük Aral Gölü kıyıları, Amanotkel'in batısı	EF433695
	chen 864	<i>W. Wucherer, ditto, örnek 2a</i> (temsili örneği yok); ditto	EF433696
	chen 602	<i>W. Wucherer, ditto, örnek 3a</i> (temsili örneği yok); Batı Kazakistan, Kambash Gölü, Küçük Aral Gölü yakınları	EF433697
	chen 990a	<i>H. Freitag 30.166</i> (KAS); Ürdün, Ölü Deniz, Mujib vadisinin güneyi	EF433698
	chen 992a	<i>H. Kürschner &amp; M. Sonnentag 00-626</i> (BSB, KAS); Çin, Nei Menggu Prov., Ejn Qi'nin 5 km güneyi	EF433700

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. aff. perennans</i> Willd.	chen 340	<i>B. Neuffer &amp; H. Hurka 13624</i> (NS, OSBU, KAS); Rusya, Altai Republic, Aleysk Kuzey doğusu Chaplaya nehrinde	EF433701
	chen 446	<i>V. Zacharova 09.2003</i> (sadece CTAB örneği); Rusya, Doğu Sibirya, Yakutsk	EF433702
	chen 453	<i>H. Freitag 33.073</i> (KAS); Rusya, Tuva, Uyük Vadisi Arzhaan yakınları	EF433703
	chen985a	<i>H. Freitag 33.101</i> (KAS); Rusya, Novosibirsk Prov., Karasuk distr., K'nın 20 km Kuzeyi.	EF433704
	chen 447	<i>H. Freitag 33.061</i> (KAS); Rusya, Tuva, Duz-Khol Erz'inin kuzey batısı	EF433705
	chen 1246	<i>I. Mehregan s.n.</i> , 19.10.2006 (MJG); İran, Fars, Kuzey Tash, Neiriz & Arsenjan arasındaki göl	EU000548
<i>S. persica</i> Akhani	chen 1247	<i>I. Mehregan s.n.</i> , 19.10.2006 (MJG); İran, Fars, Kuzey Tash; 1590 m; Neiriz & Arsenjan arasındaki göl	EF433706
	chen 1243	<i>Moazzeni 35040</i> (MJG); İran, Fars, Shiraz, Pol-e Fasa	EU000549
	chen 1244	<i>Moazzeni s.n.</i> (MJG); İran, Fars, Shiraz, Maharlu Gölü	EU000550
	chen1245	<i>Moazzeni s.n.</i> (MJG); İran Tahran'ın kuzey batısı, Karaj, Mardabad	EU000551
<i>S. pojarkovae</i> Semenova	chen 478	<i>S. Pankova 1</i> (MW); Rusya, Karelia, White Sea, Kandalaksha Koyu, Monastyrski Adası	EF433707
	chen 479	<i>S. Pankova 2</i> (MW); Rusya, Karelia, Loukhi distr., Kindo Yarımadası	EF433708
<i>S. procumbens</i> Sm. in Sowerby	chen HK 19_1	<i>P. Teege HK 19_1</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum	EF433709
	chen HK 13_2	<i>P. Teege HK 13_2</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum	EF433710
	chen 952	<i>P. Teege s.n.</i> , 2005 (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Marne	EF433711
	chen 953	<i>P. Teege s.n.</i> , 2005 (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Meldorf	EF433712
	chen 973	<i>P. Teege 04/chen 973</i> ; Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Klanxbül	EF433713
	chen 975	<i>P. Teege 01.1/chen 975</i> ; Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum	EF433714
<i>S. pusilla</i> J. Woods	chen 985b	<i>P. Teege 04/GB0046</i> (MJG); İngiltere, Kent, Chellness	EF433715
	chen 986b	<i>P. Teege 04/GB0010</i> (MJG); İngiltere, Suffolk Walberswick kıyıları	EF433716
	chen 987b	<i>P. Teege 04/GB0007</i> (MJG); İngiltere, Hampshire, Hayling Adası	EF433717
	chen 988b	<i>P. Teege 04/GB0006</i> (MJG); İngiltere, Kuzey Norfolk	EF433718
	chen 959	<i>P. Teege 04F/0080</i> (MJG); Fransa, Manche, Portbail	EF433719
	chen 960	<i>P. Teege 04F/0039</i> (MJG); Fransa, Somme, Le Crotoy	EF433722
	chen 574	<i>P. Teege 04F/0064</i> (MJG); Fransa, Îlle-et-Vilaine, Hirel	EF433721

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. ramosissima</i> J. Woods	chen 951	<i>P. Teege s.n., 2005</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Marne	EF433725
	chen 954	<i>P. Teege s.n., 2005</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Helmsand	EU000552
	chen 972	<i>P. Teege 04/chen 972</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Klanxbül	EF433726
	chen 976	<i>G. Kadereit 2003_HK1</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum	EF433727
	chen 977	<i>G. Kadereit 2003_WL4</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Westerhever	EF433728
	chen HK 21_19	<i>P. Teege HK 21_19</i> (MJG); Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum	EF433729
	chen Grasw.3	<i>G. Kadereit s.n., 2001</i> (MJG); Almanya, Baltık Denizi, Schleswig-Holstein, Heiligenhafen, Graswarder	EF433730
	chen Boinsw.1	<i>G. Kadereit s.n., 2001</i> (MJG); Almanya, Baltık Denizi, Mecklenburg-Western Pomerania, Boiensdorf	EF433731
	chen 955	<i>P. Teege s.n., 2005</i> (MJG); Almanya, Aşağı Saksonya, Ilten	EF433732
	chen Jerx.1	<i>G. Kadereit s.n., 2001</i> (MJG); Almanya, Aşağı Saksonya, Jerxheim	EF433733
	chen Arte.3	<i>G. Kadereit s.n., 2001</i> (MJG); Almanya, Thuringia, Artern	EF433734
	chen 968	<i>P. Teege 04F/0061</i> (MJG); Fransa, Manche, St-Marie-du-Mont	EF433735
	chen 970	<i>P. Teege 04F/0097</i> (MJG); Fransa, Somme, St-Valerie-sur-Somme	EF433736
	chen 992b	<i>P. Teege 04GB/0058</i> (MJG); İngiltere, Doğu Sussex, Seaford	EF433737
	chen 993b	<i>P. Teege 04GB/0040</i> (MJG); İngiltere, Kent, Sheppey Adası	EF433738
	chen 967	<i>P. Teege 04F/0084</i> (MJG); Fransa, Manche, Portbail	EF433739
	chen 2002/22	<i>G. Kadereit 2002/22</i> (MJG); İspanya, Anson Deltası, Marisma de Santona	EF433740
	chen 1248	<i>G. Kadereit 2006/30</i> (MJG); İspanya, Almeria, Cabo de Gata	EU000553
	chen 393	<i>F. Sales &amp; I. Hedge 00/108</i> (KAS); Portekiz, Algarve, Tavira, Olhao, Ria Formosa Parkı	EF433741
	chen 2002/19	<i>G. Kadereit 2002/19</i> (MJG); İspanya, Cantabria, Noja, Ris Plajı	EF433742
	chen 1249	<i>G. Kadereit 2006/31</i> (MJG); İspanya, Granada, El Hondo, Fondo Lagünü	EU000554
	chen 1250	<i>G. Kadereit 2006/35</i> (MJG); İspanya, Granada, Piedra Lagünü	EU000555
	chen 2002/13	<i>G. Kadereit 2002/13</i> (MJG); İspanya, Alcaniz, Salada Grande (Büyük Tuzla)	EF433743
	chen 965	<i>P. Teege 04F/0048_1</i> (MJG); Fransa, Île-et-Vilaine, Le-Vivier-sur-Mer	EF433744
chen 1251	<i>G. Kadereit 2006/40</i> (MJG); İspanya, Granada, Dulce Lagünü	EU000556	

Çizelge 3.1 Salicornia cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<b>S. aff. ramosissima</b> J. Woods <sup>3</sup>	chen 971	<i>P. Teege 04F/0036</i> (MJG); Fransa, Somme, Le Crotoy	EF433722
	chen 969	<i>P. Teege 04F/0106</i> (MJG); Fransa, Somme, St.-Valerie-sur-Somme	EF433723
	chen 956	<i>P. Teege 04F/0063</i> (MJG); Fransa, Manche, Sainte-Marie-du-Mont	EF433724
<b>S. rubra</b> Nelson	chen 1044	<i>A. Tiehm 11561</i> (CAS 766229); A.B.D., Nevada, Nye County, Little Fish Gölü (alt. 1970m)	EF433745
	chen 1044	<i>A. Tiehm 11561</i> (CAS 766229); A.B.D., Nevada, Nye County, Little Fish Gölü (alt. 1970m)	EF433745
	chen 1436	<i>A. Tiehm 10022</i> (CAS 814829); A.B.D., Nevada, Elko County, Tecoma vadisi	EU000557
	chen 1112	<i>Mason 713</i> (CAS 418046); A.B.D., Kaliforniya, Redwood Şehri	EF433746
	chen 1041	<i>S. Hay 88375</i> (TRTE 44820); Kanada, Québec, Laprairie (introduced)	EF433747
	chen 1419	<i>Reznicek 7456</i> (TRTE 47234); A.B.D., Michigan, Wayne County	EU000558
	chen 1376	<i>B. Heidel 1750</i> (TRT 256287); A.B.D., Montana, Gallatin County, Three Forks	EU000559
	chen 1417	<i>Ringius &amp; al. 977</i> (MT); Kanada, Ontario, Western James Koyu	EU000560
<b>S. "sibirica"</b> ined.	chen 468	<i>H. Freitag 33.074</i> (KAS); Rusya, Tuva, Kyzyl'ın 70 km kuzeybatısı, Arzhaan yakınları	EF433748
<b>S. uniflora</b> Toelken	chen 1009	<i>L. Mucina 061205/14</i> (STEU, MJG); Namibya, Lüderitz, Second Lagünü	EF433749
<b>S. veneta</b> Pignatti & Lausi	chen 989a	<i>H. Freitag 27.169</i> (KAS); İtalya, Prov. Venezia, Lido di Jesolo	EF433750
<b>Salicornia vuralii</b> sp. nov. Yaprak & Yurdakulol	chen 616	<i>A.E. Yaprak 2004-16</i> (ANK); Türkiye, Erzurum, Narman, Narman'dan Oltu'ya doğru	EF433665
<b>S. yurdakulolii</b> sp. nov. Yaprak	chen 627	<i>A.E. Yaprak 2004-64b</i> (ANK); Türkiye, Denizli, Çardak, Acı Göl	EF433647
	chen 628	<i>A.E. Yaprak 2004-67</i> (ANK); Türkiye, Denizli, Çardak, Acı Göl	-
<b>S. sp.</b>	chen 994	<i>H. Freitag 19.812</i> (KAS); Yunanistan, Peleponnisos, Patras, Varda Lagünü	EF433751
	chen 363	<i>H. Freitag 31.302</i> (KAS); İtalya, Güneydoğu Sicilya, Pachino yakınları	EF433752
	chen 482	<i>S. Pankova (Beer) 5</i> (MW); Rusya, Astrakhan Prov., Narimanov	EF433753

Çizelge 3.2 *Sarcocornia* cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal

Takson	Kol. No., Herbarium kodu	Lokalte
<i>S.fruticosa</i>	A.G. Kadereit 2002-3 (MJG)	Fransa, Camarque, 10.2002
<i>S.fruticosa</i>	P. Teege 04-F0110 (MJG)	Fransa, Morbihan, Port Louis-Riantec, Riantec Hallig, 04.10.2004
<i>S.fruticosa</i>	A.G. Kadereit 2006-14 (MJG)	İspanya, Granada, Jabalcon, Baza yakınları, 13.10.2006
<i>S.fruticosa</i>	A.G. Kadereit 2006-32 (MJG)	İspanya, El Hondo, Laguna del Fondo, 16.10.2006
<i>S.fruticosa</i>	A.G. Kadereit 2006-2 (MJG)	İspanya, Almeria, Cabo de Gata National Park, Salinas, 11.10.2006
<i>S.fruticosa</i>	A.G. Kadereit 2006-20 (MJG)	İspanya, Sierra de Alhamilla, 14.10.2006
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0011-3 (MJG)	Fransa, Loire-Atlantique, La Turballe, Pen-Bron Atlantic Kıyısı, 05.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.G. Kadereit 2002-17 (MJG)	İspanya, Kuzey İspanya, Atlantik Kıyısı, 10.2002
<i>S. perennis</i>	A.G. Kadereit 2002-20 (MJG)	İspanya, Cantabria, Noja, 10.2002
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0012 (MJG)	Fransa, Manche, Barneville, Baraj D130, 02.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0014 (MJG)	Fransa, Manche, St. Malo, Gelgit santrali, Richardais, 03.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.G. Kadereit 2006-36 (MJG)	İspanya, Antequera, Laguna Fuente de Piedra, 18.10.2006
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04GB/0026 (MJG)	İngiltere, Suffolk Coastal, Felixstowe, 15.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04GB/0052 (MJG)	İngiltere, East Sussex, Rye Limanı, 15.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04/GB0044 (MJG)	İngiltere, Kent, Sheppey adası, Leysdown o. S., 14.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04GB/0014 (MJG)	İngiltere, Kings Lynn & W. Norfolk, Brancaster Staithe, Marina, 12.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0017 (MJG)	Fransa, Morbihan, Port Louis-Riantec, Riantec Hallig, 04.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0022 (MJG)	Fransa, Morbihan, Noyal, D780, 05.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0019 (MJG)	Fransa, Vandee, Ile de Noirmoutier/ Barbatre, Güney Adası, 06.10.2004
<i>S. perennis</i>	P. Teege 04-F0020 (MJG)	Fransa, Loire-Atlantique, La Turballe, Pen-Bron, 05.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-55 (ANK)	Doğanca, Girne Merkez Mah., 5 m., 30.09.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-71 (ANK)	Muğla, Köyceğiz, İztuzu, Lagün, deniz seviyesi, 15.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-113 (ANK)	Mersin, Tarsus, Berdan Çayı ağzı, deniz seviyesi, 04.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-92 (ANK)	Balıkesir, Ayvalık, Tuzla, deniz seviyesi, 20.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-93 (ANK)	Çanakkale, Gelibolu, Evreşe, Kavak Çorağı, deniz seviyesi, 20.10.2004

Çizelge 3.2 *Sarcocornia* cinsinin ETS dizilerine dayalı filogenisinin oluşturulmasında kullanılan materyal (devam)

<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-106 (ANK)	Adana, Karataş, Akyatan, deniz seviyesi, 03.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-79 (ANK)	Aydın, Söke, Doğanbey, deniz seviyesi, Lagün, 17.10.2004.
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-107 (ANK)	Adana, Karataş, Akyatan, deniz seviyesi, 03.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-94 (ANK)	Çanakkale, Gelibolu, Evreşe, Kavak Çorağı, deniz seviyesi, 20.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-91 (ANK)	Balıkesir, Ayvalık, Tuzla, deniz seviyesi, 20.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-102 (ANK)	Hatay, Samandağ, Deniz mevkii, deniz seviyesi, 02.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-103 (ANK)	Hatay, Samandağ, Deniz mevkii, deniz seviyesi, 02.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-80 (ANK)	Aydın, Söke, Doğanbey, deniz seviyesi, Lagün, 17.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-89 (ANK)	İzmir, Çiğli, Çamaltı Tuzlası, deniz seviyesi, 18.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-90 (ANK)	İzmir, Çiğli, Çamaltı Tuzlası, deniz seviyesi, 18.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-72 (ANK)	Muğla, Köyceğiz, İztuzu, Lagün, deniz seviyesi, 15.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-77 (ANK)	Fethiye, Kumluova, deniz seviyesi, 15.10.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2004-112 (ANK)	Mersin, Tarsus, Berdan Çayı ağızı, deniz seviyesi, 04.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2006-55 (ANK)	Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı, deniz seviyesi, lagün, 04.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2006-54 (ANK)	Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı, deniz seviyesi, lagün, 04.11.2004
<i>S. perennis</i>	A.E. Yaprak 2006-67 (ANK)	Adana, Karataş, Akyatan, deniz seviyesi, 03.11.2004
<i>S.obclavata</i>	A.E. Yaprak 2006-53 (ANK)	Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı, deniz seviyesi, lagün, 04.11.2004
<i>S.obclavata</i>	A.E. Yaprak 2004-95 (ANK)	Çanakkale, Gelibolu, Evreşe, Kavak Çorağı, deniz seviyesi, 20.10.2004
<i>S.obclavata</i>	A.E. Yaprak 2004-115 (ANK)	Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı, deniz seviyesi, lagün, 04.11.2004
<i>S.obclavata</i>	A.E. Yaprak 2004-78 (ANK)	Aydın, Söke, Doğanbey, deniz seviyesi, Lagün, 17.10.2004
<i>S. utahensis</i>	E.H. Zacharias 855 (UC)	A.B.D., Utah, Utah County

Çizelge 3.3 AFLP analizi için kullanılan materyal

No	Ekstr. No	Kol. No	Takson	Lokalite
1	1259	A.E.Yaprak 2006-16	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Çorum, Sungurlu
2	1260	A.E.Yaprak 2006-16	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Çorum, Sungurlu
3	1261	A.E.Yaprak 2006-16	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Çorum, Sungurlu
4	1262	A.E.Yaprak 2006-16	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Çorum, Sungurlu
5	1263	A.E.Yaprak 2006-16	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Çorum, Sungurlu
6	1264	A.E.Yaprak 2006-38	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Aliğa
7	1265	A.E.Yaprak 2006-38	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Aliğa
8	1266	A.E.Yaprak 2006-38	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Aliğa
9	1267	A.E.Yaprak 2006-38	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Aliğa
10	1268	A.E.Yaprak 2006-38	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Aliğa
16	1274	A.E.Yaprak 2006-73	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Ankara, Ş.koçhisar
17	1275	A.E.Yaprak 2006-73	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Ankara, Ş.koçhisar
18	1276	A.E.Yaprak 2006-73	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Ankara, Ş.koçhisar
19	1277	A.E.Yaprak 2006-73	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Ankara, Ş.koçhisar
20	1278	A.E.Yaprak 2006-73	<i>S.freitagii</i>	Türkiye, Ankara, Ş.koçhisar
21	1279	A.E.Yaprak 2006-64	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Adana, Akyatan
22	1280	A.E.Yaprak 2006-64	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Adana, Akyatan
23	1281	A.E.Yaprak 2006-64	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Adana, Akyatan
24	1282	A.E.Yaprak 2006-64	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Adana, Akyatan
25	1283	A.E.Yaprak 2006-64	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Adana, Akyatan
26	1284	A.E.Yaprak 2006-26	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Söke, Doğanbey
27	1285	A.E.Yaprak 2006-26	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Söke, Doğanbey
28	1286	A.E.Yaprak 2006-26	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Söke, Doğanbey
29	1287	A.E.Yaprak 2006-26	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Söke, Doğanbey

Çizelge 3.3 AFLP analizi için kullanılan materyal (devam)

30	1288	A.E.Yaprak 2006-26	<i>S.emerici</i>	Türkiye, Söke, Doğanbey
31	1289	A.E.Yaprak 2006-47	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
32	1290	A.E.Yaprak 2006-47	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
33	1291	A.E.Yaprak 2006-47	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
34	1292	A.E.Yaprak 2006-47	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
35	1293	A.E.Yaprak 2006-47	<i>S.emerici</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
36	1294	A.E.Yaprak 2006-49	<i>S.dolichostachya</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
37	1295	A.E.Yaprak 2006-49	<i>S.dolichostachya</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
38	1296	A.E.Yaprak 2006-49	<i>S.dolichostachya</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
39	1297	A.E.Yaprak 2006-49	<i>S.dolichostachya</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
40	1298	A.E.Yaprak 2006-49	<i>S.dolichostachya</i>	Türkiye, İzmir, Çamaltı
41	449	H. Freitag 33.235 (KAS)	<i>S. borysthenica</i>	Ukrayna, Doğu Kırım, Arabatskaya Strelka
42	482	S. Pankova (Beer) 5 (MW)	<i>S. sp.</i>	Rusya, Astrakhan, Narimanov.
43	988	H. Freitag 30.012 (KAS)	<i>S. aff. emerici</i>	İtalya, Adriatik kıyısı, Puglia, Trinitàpoli tuzlası
44	994	H. Freitag 19.812 (KAS)	<i>S. spec.</i>	Yunanistan, Peleponnes, Patras, Varda lagünü
45	1186	S. Pankova (Beer)18.07.06	<i>S.pojarkovae</i>	Rusya, Beyaz Deniz, Karelia, BBS
46	1204	S. Pankova (Beer) 21.07.06	<i>S.pojarkovae</i>	Rusya, Beyaz Deniz, Arkhangelsk
47	1206	S. Pankova (Beer) 26.07.06	<i>S.pojarkovae</i>	Rusya, Beyaz Deniz, Karelia, Chupa
48	1210	S. Pankova (Beer) (20.08.2006)	<i>S.borysthenica</i>	Ukrayna, Khargon, Ivanovka
49	1218	S. Pankova (Beer) (20.08.2006)	<i>S.heterantha</i>	Ukrayna, Khargon, Ivanovka
50	1220	S. Pankova (Beer)	<i>S.heterantha</i>	Rusya, Rostov (botanik bahçesinden)

Çizelge 3.3 AFLP analizi için kullanılan materyal (devam)

51	1223	S. Pankova (Beer)	<i>S.aff.dolichostachya</i>	Rusya, Rostov (botanik bahçesinden)
52	1226	S. Pankova (Beer)	<i>S.aff.dolichostachya</i>	Rusya, Rostov (botanik bahçesinden)
53		G. Kadereit 2002/2 (MJG)	<i>S. aff. fragilis</i>	Fransa, Camargue, Le-Grau-du-Roi
54		G. Kadereit 2002/5 (MJG)	<i>S.dolichostachya</i>	İspanya, Delta del Ebro, Punta del Falgar
55		G. Kadereit 2002/24 (MJG)	<i>S.aff. dolichostachya</i>	İspanya, Delta del Anson, Marisma de Santona
56		Teege FWL Koog3	<i>S.procumbens</i>	Almanya, Schleswig-Holstein, Klanxbüll
57		Teege Helms 4n	<i>S.procumbens</i>	Almanya, Schleswig-Holstein, Elersbüttel, Helmssand
58		Teege 04-GB 0016	<i>S.procumbens</i>	Büyük Britanya, Kings Lynn & W. Norfolk; Brancaster Staithe;
59		Teege 04-GB 0027	<i>S.procumbens</i>	Büyük Britanya, Suffolk Coastal; Felixstowe; River Deben Ferry
60	1299	A.E.Yaprak 2006-19	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i>	Türkiye, Samsun, Bafra
61	1300	A.E.Yaprak 2006-19	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i>	Türkiye, Samsun, Bafra
62	1301	A.E.Yaprak 2006-19	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i>	Türkiye, Samsun, Bafra
63	1302	A.E.Yaprak 2006-19	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i>	Türkiye, Samsun, Bafra
64	1303	A.E.Yaprak 2006-19	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>acetaria</i>	Türkiye, Samsun, Bafra
70	1309	A.E.Yaprak 2006-25	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirianiinii</i>	Türkiye, Iğdır, Tuzluca
71	1310	A.E.Yaprak 2006-25	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirianiinii</i>	Türkiye, Iğdır, Tuzluca
72	1311	A.E.Yaprak 2006-25	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirianiinii</i>	Türkiye, Iğdır, Tuzluca
73	1312	A.E.Yaprak 2006-25	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirianiinii</i>	Türkiye, Iğdır, Tuzluca

Çizelge 3.3 AFLP analizi için kullanılan materyal (devam)

74	1313	A.E.Yaprak 2006-25	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>piirianiinii</i>	Türkiye, Iğdır, Tuzluca
75	1314	A.E.Yaprak 2006-56	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası
76	1315	A.E.Yaprak 2006-56	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası
77	1316	A.E.Yaprak 2006-56	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası
78	1317	A.E.Yaprak 2006-56	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası
79	1318	A.E.Yaprak 2006-56	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Mersin, Silifke, Göksu Deltası
80	1319	A.E.Yaprak 2006-63	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Adana, Karataş
81	1320	A.E.Yaprak 2006-63	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Adana, Karataş
82	1321	A.E.Yaprak 2006-63	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Adana, Karataş
83	1322	A.E.Yaprak 2006-63	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Adana, Karataş
84	1323	A.E.Yaprak 2006-63	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>palasiana</i>	Türkiye, Adana, Karataş
85	762	A.E.Yaprak 2004-73	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderii</i>	Türkiye, Muğla, Fethiye
86	779	A.E.Yaprak 2004-74	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderii</i>	Türkiye, Muğla, Fethiye
87	780	A.E.Yaprak 2004-75	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderii</i>	Türkiye, Muğla, Fethiye
88	781	A.E.Yaprak 2004-76	<i>Salicornia palasiana</i> subsp. <i>lahonderii</i>	Türkiye, Muğla, Fethiye
89	773	A.E.Yaprak 2004-25	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>turcica</i>	Türkiye, Muş, Malazgirt
90	774	A.E.Yaprak 2004-26	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>turcica</i>	Türkiye, Muş, Malazgirt
91	804	A.E.Yaprak G.H. 3	<i>Salicornia acetaria</i> subsp. <i>turcica</i>	Türkiye, Muş, Malazgirt
92	601	W. Wucherer sample 1	<i>S. aff. perennans</i>	Kazakistan, Küçük Aral Gölü, Aralsk Körfezi
93	616	A.E.Yaprak 2004-16	<i>Salicornia vuralii</i>	Türkiye, Erzurum, Narman
94	990	H. Freitag 30166	<i>S. aff. perennans</i>	Ürdün, Ölü Deniz, Wadi nin güneysi

## 3.1 Moleküler Yöntemler

### 3.1.1 DNA özütlemesi

CTAB-NaCl çözeltilisinde, silika jel de saklanmış veya tohumdan çimlendirilmiş ve en az 4 haftalık fideciklerden total genomik DNA standart DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Hilden, Almanya) üretici firmanın protokolü kullanılarak özütlenmiştir. Bu protokol aşağıda açıklanmıştır.

1. Bitki dokuları ( $\approx 20 \text{ mm}^2$ ) havan ve havan eli kullanılarak sıvı azot içinde ince toz haline gelinceye kadar öğütülmüş, sonra bu doku tozu to 1,5 ml lik Mikrosantrifüj tüplerine aktarılmıştır.
2. Hücreleri lize etmek için, tüplere 400  $\mu\text{l}$  AP1 tamponu ve 4 $\mu\text{l}$  RNaz eklenmiş ve vortekslenmiştir. Karışım 30 dakika 65 °C de inkübe edilmiş ve inkübasyon sırasında iki ila üç kere tüpler ters çevrilerek karıştırılmıştır.
3. Lizatın üstüne 130  $\mu\text{l}$  AP2 tamponu eklenmiş ve karışım buz üzerinde 5 dakika inkübe edilmiştir.
4. Lizat 13.000 rpm'de 5 dakika (Sigma 2-16 masa üstü santrifüjde) protein, detarjan ve polisakkaritler içeren presipitatların çoğunu uzaklaştırmak için santrifüjlenmiştir.
5. Üst sıvı pipetlenmiş ve 2 ml toplama tüpü içine yerleştirilmiş QIAshredder Mini Spin Kolon'a uygulanarak 2 dakika 13.000 rpm de santrifüjlenerek hücre kalıntıları ve diğer presipitatlar uzaklaştırılmıştır.
6. 5. aşamada kolondan geçen ve toplama tüpünde biriken kısım yeni bir 1.5 ml Mikrosantrifüj tüpüne aktarılmıştır.
7. Temizlenmiş lizatın üzerine hacmen 1,5 katı AP3+Etanol (AP3/E) tamponu eklenmiş ve tüp hafifce ters çevrilerek karıştırılmıştır.
8. 7. aşamada elde edilen karışımın 650  $\mu\text{l}$  si DNeasy Mini Spin Kolona uygulanmış ve 1 dakika 8000 rpm'de santrifüjlenmiş ve kolondan geçen sıvı atılmıştır.
9. 8. aşama kalan karışımla tekrarlanmış ve toplama tüpü ve kolondan geçen sıvı atılmıştır.

10. Kolon steril 1,5 ml'lik toplama tüpüne yerleştirildi, kolona 500  l AW tamponu uygulandı ve 1 dakika 8000 rpm'de santrifüjlendi. Kolondan geçen sıvı atıldı ve kolon tekrar aynı toplama tüpüne yerleştirildi.
11. DNeasy Kolonuna 500  l AW tamponu uygulandı ve membranı kurutmak için 2 dakika 13.000 rpm'de santrifüjlendi.
12. Kolonlar steril 1,5 ml Mikrosantrifüj tüplerine transfer edildi ve 35  l AE tamponu direct olarak DNeasy mini spin-kolon membranına pipetlendi. Bundan sonra tüpler oda sıcaklığında (15–25 C) 5 dakika inkübe edildi ve 1 dakika 8000 rpm'de santrifüjlenerek tamponda oz nm ş halde DNA elde edildi.
13. 12. aşama bir kez daha tekrarlandı.
14. Elde edilen DNA – 20  C de saklandı.

#### **3.1.1.1 Agaroz Jel'in hazırlanması (8,5 x 11,5 cm)**

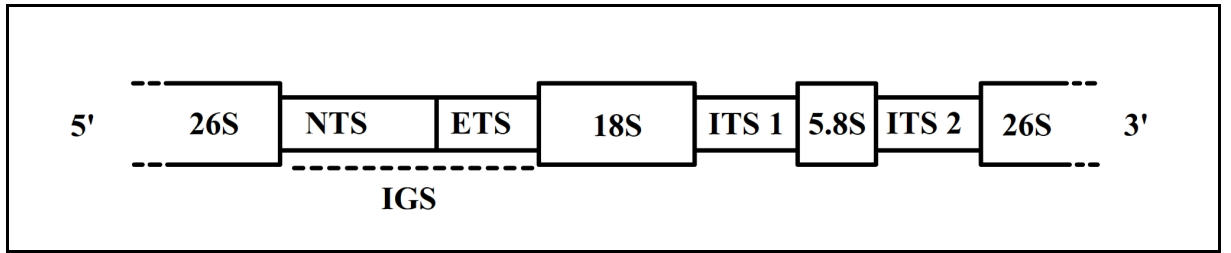
0.4 g Agaroz 50 ml TBE (Tris-Borat-EDTA) tamponunda uygun hacimli bir erlen içinde oz ld . Erlen içindeki ozelti mikrodalga fırında 1 dakika ısıtıldı ve sonra DNA yı görüntülemek için boya olarak kullanılan 0,5  l Etidyum Bromid (10 mg/ml) erimiş karışıma eklendi. Jel hazırlama kiti buzdolabına kondu (+4 C), taraklar kit üzerine yerleştirildi ve eritilmiş karışım kite boşaltıldı. Bundan sonra 30 dakika jelleşmesi ve soğuması için buzdolabında bırakıldı.

#### **3.1.1.2 DNA  z tlerinin Agaroz Jel'de kontrolü**

5  l DNA ekstraktı ve 2 l yükleme tamponu karıştırılarak agaroz jeldeki boşluklara pipetle yüklendi. TBE tamponu içeren yatay elektroforez tankında 130 V'da 30 dakika koşturuldu. Elektroforezden sonra jel tanktan alınarak UV görüntüleyicide incelendi ve dijital fotoğrafı çekildi.

### 3.1.2 ETS

Çekirdek rDNA'sının Harici kodlanan ayırım (ETS) bölgesi (Şekil3.1) dizilerinin karşılaştırmalı dizilenmesi angiospermlerin sistematğinde tür ve cins seviyelerinde kullanılmaktadır, bazı gruplarda da ITS den daha fazla dizi varyasyonu göstermektedirler ve yine bazı gruplarda bunların kulanımıyla kurulan filogeniler ITS dizilerinin kullanılmasıyla kurulmuş filogenilerden daha güvenilirdir (Bena *et al.* 1998; Linder *et al.* 2000; Markos and Baldwin 2001).



Şekil 3.1 rDNA ETS bölgesinin genomdaki yerinin şematik gösterimi

#### 3.1.2.1 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) DNA üzerindeki spesifik bir hedef diziyi kopyalamak için kullanılan sentetik bir süreçtir. PZR için; enzim, uygun tamponlar, dNTP'ler, kalıp DNA, primerler ve magnezyum gibi kofaktörler gerekmektedir. Primerler reaksiyon sırasında DNA sentezinin kalıp DNA üzerinde spesifik kısımlardan başlayıp devam etmesi için kullanılır. PZR'ın üç temel aşaması vardır. İlki, hedef DNA 90-96°C ye kadar ısıtılarak denature edilir, İkinci aşamada primerler tek iplikli hedef DNA üzerindeki eşlenik bazlara bağlanır. Üçüncü aşamada polimerazla DNA sentezlenir. Polimeraz primerden başlayarak kalıp DNA üzerindeki bazları okur ve eşlenik nükleotidleri yeni sentezlenen diziyeye ekler. Spesifik hedef diziden yeterli ürün elde edebilmek için bu üç aşamanın 30-40 kadar döngüsü gerekir.

### 3.1.2.2 ETS için Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)

PZR yukarıda açıklandığı gibi ETS için spesifik primerler kullanılarak yapıldı. Bu primerlerin dizileri aşağıda, reaksiyon karışımı ise Çizelge 3.4'de verilmiştir.

#### Kullanılan ETS primerlerinin dizileri

ETS-Salicornia.Int.1: 5'-GTC CCT ATT GTG TAG ATT TCA T-3'

ETS 18s-II: 5'-CTC TAA CTG ATT TAA TGA GCC ATT CGC A-3'

Çizelge 3.4 ETS bölgesinin amplifikasyonu için Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) reaksiyon karışımı

Bileşen	bir tüp için 25µl reaksiyon karışımı ( µl)	Konsantrasyon
pzrH <sub>2</sub> O	17.875	-
Buffer	2.5	-
MgCl <sub>2</sub>	1.25	2.5 mM
dNTPs	0.25	0.2 mM
Taq	0.125	0.025 U/µl
DNA	1	-
DMSO	1	4%(v/v)
Primer 1	0.5	1 pmol/µl
Primer 2	0.5	1 pmol/µl

#### Reaksiyon karışımının hazırlanması

Gerekli örnek başına 25 µl reaksiyon karışımı Çizelge 3.4'e göre hazırlandı. İlk, PZR suyu, tampon, MgCl<sub>2</sub> ve primerler oda sıcaklığında yavaşça eritildi ve buz içine kondu; her birinden gerekli miktarda alınıp 1,5 ml Mikrosantrifüj tübüne pipetlendi. Daha sonra

buz içinde tutulan dNTP'ler ve enzimden gerekli miktarlarda 1,5 ml Mikrosantrifüj tübüne pipetlendi. Reaksiyon karışımı dikkatlice pipetlenerek ya da yavaşça vortekslenerek karıştırıldı.

### **PZR tüplerinin hazırlanması**

İlkin 1 µl DNA ekstraktı etiketlenmiş tüplere pipetlendi, daha sonra 23 µl hazırlanmış reaksiyon karışımı eklendi, son olarak her bir PZR tüpüne 1µl dmsö eklendi. Tüpler PZR cihazına yerleştirildi ve aşağıda açıklanan PZR programı başlatıldı.

### **Amplifikasyon için kullanılan PZR programı**

Ön İşleme: 94 °C'de 1 dakika  
35 Döngü: 94 °C'de 0,3 dakika (DNA'nın denatürasyonu)  
55 °C'de 0,5 dakika (primerlerin tavlanması)  
72 °C'de 1 dakika (Polimeraz tarafından hedef dizinin uzatılması)  
Son İşleme: 55 °C'de 1,3 dakika  
72 °C'de 8 dakika

Amplifikasyon bittiğinde PZR ürünleri 4 °C de buzdolabında saklandı.

### **PZR ürünlerinin Agaroz Jel'de kontrolü**

5 µl PZR ürünü ve 2 µl yükleme tamponu tüplere pipetlendi ve pipetlenerek karıştırıldı. Daha sonra bu karışım agaroz jele yüklendi ve 130 V'da 30 dakika koşturularak Elektroforez yapıldı. Jel tanktan alınıp UV görüntüleyicide incelendi ve dijital fotoğrafı çekildi.

### 3.1.2.3 PZR ürünlerinin saflaştırılması

Bu aşamada; 100 bp ila 10 kb büyüklüğü arasındaki fragmentler; primerler, nükleotidler, polimerazlar ve tuzlardan ayrıldı. Bu işlem için QIAquick PZR Saflaştırma Kit'i (Qiagen, Hilden, Almanya) üreticinin direktifleri doğrultusunda kullanıldı.

1. 100 µl PB tamponu ve 20 µl PZR ürünü bir tüpe aktarıldı ve karıştırıldı.
2. Qiaquick spin kolonları 2 ml'lik toplama tüplerine yerleştirildi.
3. Örnek 2 ml'lik toplama tüpü içindeki QIAquick kolonuna uygulandı ve 13.000 rpm de 1 dakika santrifüjlendi.
4. Kolondan geçen fraksiyon atıldı ve kolonlar aynı tüplere geri kondu.
5. QIAquick kolonlarına 0,75 µl PE tamponu eklendi, 13.000 rpm de 1 dakika santrifüjlenerek yıkandı.
6. Kolondan geçen fraksiyon atıldı ve kolonlar aynı tüplere geri kondu. Kolonlar kurutmak için 13.000 rpm de 1 dakika 13.000 rpm de santrifüj edildi.
7. QIAquick kolonları steril 1,5 ml mikrosantrifüj tüplerine yerleştirildi.
8. 30 µl H<sub>2</sub>O (PZR suyu ya da dd H<sub>2</sub>O) her bir QIAquick kolonunun membranına pipetlendi ve 1 dakika 13.000 rpm de santrifüjlendi.

Elde edilen saflaştırılmış PZR ürünleri – 20 °C'de saklandı.

### 3.1.2.4 Dizileme

Döngüsel-Dizileme (Cycle-Sequencing) metodunun prensibi PZR prensibiyle benzerdir: küçük DNA fragmentleri (burada PZR ürünleri) *in vitro* döngüsel ve enzimatik bir reaksiyonla DNA matriksiyle üretilir. Bu reaksiyonun bileşenleri: nükleotidler, polimeraz, reaksiyon tamponu, matriks-DNA ve bir primerdir. PZR'dan farklı olarak, burada dNTP'ler yerine dideoksinükleotidler (ddNTP'ler) kullanılır. Bir ddNTP'nin bağlanmasıyla o iplikçikte sentez durur. Normal olan dNTP yerine modife ddNTP nin kullanımı reaksiyon içinde rastgele olduğundan DNA fragmentleri olması muhtemel tüm uzunluklarda sentezlenirler. Bu fragmentler her zaman primer dizileriyle başlayıp bir ddNTP ile sonlanırlar. Reaksiyon kitinde (ABI PRISM BigDye Terminator Cycle

Sequencing Kit, Applied Biosystems) ddNTP'ler her bir baz için farklı bir floresan boya ile etiketlenmiştir. Floresan boyalar, hareketli lazer ışık ile parlar ve otomatik dizileme-  
jel- elektroforezi ile tespit edilir.

Çizelge 3.5 Dizileme için polimeraz zincir reaksiyonu karışımı

<b>Kimyasal</b>	<b>Bir tüp için 10µl reaksiyon karışımı ( µl)</b>	<b>Konsantrasyon</b>
<b>pzrH<sub>2</sub>O</b>	<b>5</b>	-
<b>Tampon</b>	<b>2</b>	-
<b>BigDye 3.1</b>	<b>1</b>	-
<b>Primer 1</b>	<b>1</b>	<b>1 pmol/µl</b>

#### **Reaksiyon karışımının hazırlanması**

Gereken sayıda örnek için örnek başına 10 µl reaksiyon karışımı Tablo 2 ye göre hazırlandı. Önce, PZR suyu, Tampon ve primer oda sıcaklığında eritilip buz içine kondu; gerekli miktarda tampon ve primer pipetlendi, son olarak gerekli miktarda BigDye pipetlendi ve temel reaksiyon karışımı vorteksle karıştırılıp buz içine kondu.

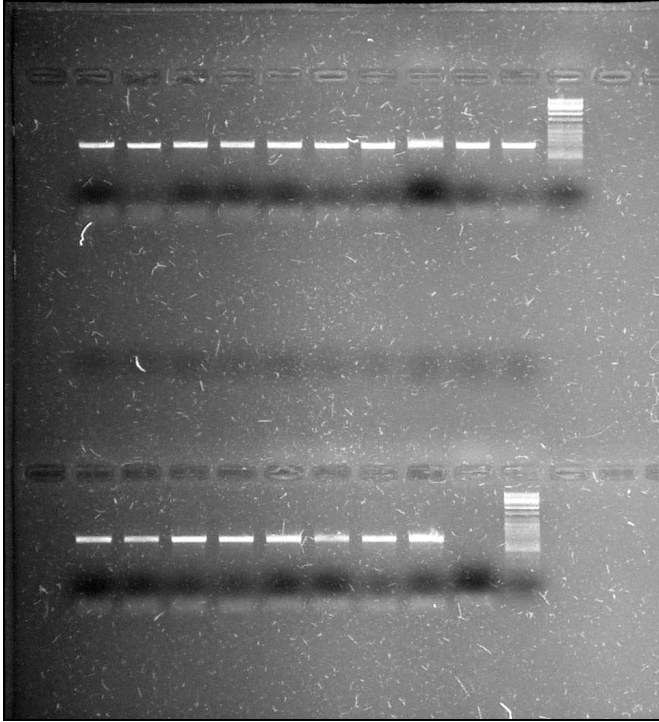
#### **PZR tüplerinin hazırlanması**

PZR tüpleri etiketlendi, tüplere önce 1µl dizisi çalışılmak istenen PZR ürünü ve sonra hazırlanan temel reaksiyon karışımından 9 µl pipetlendi. Son olarak tüpler PZR cihazına yerleştirildi ve aşağıda açıklanan PZR programı başlatıldı.

**Dizileme için PZR programı:**

- Ön İşleme: 95 °C'de 1 dakika  
30 Döngü: 95 °C'de 30 saniye  
55 °C'de 10 dakika  
Son İşleme: 55 °C'de 4 dakika

Amplifikasyon bittiğinde PZR ürünleri -20 °C'de buzdolabında saklandı. Sonunda diziler otomatik dizileme cihazında okutuldu (ABI 373 ve 377).



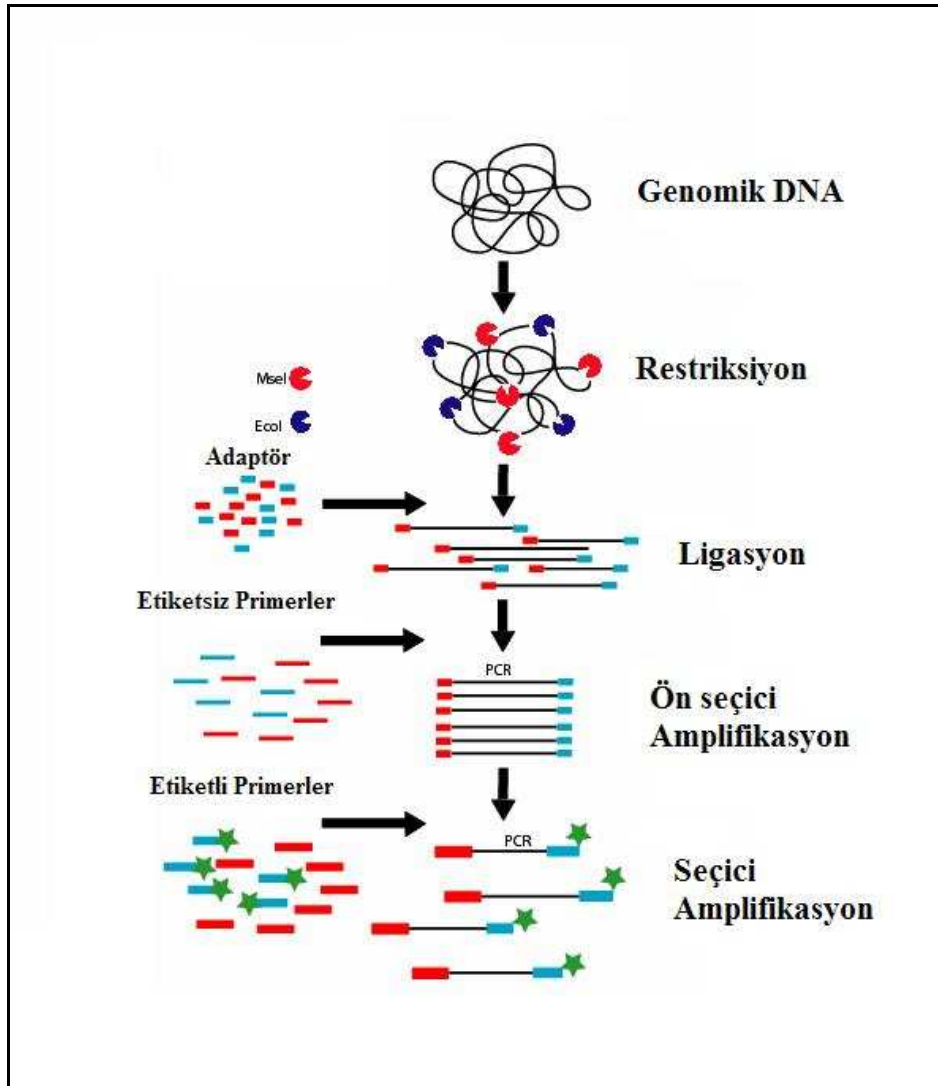
Şekil 3.2 ETS dizileme için yapılan PCR ürünlerinin kontrol jeli

**3.1.2.5 Dizi eşleştirmesi**

Elde edilen DNA dizi kromatogramları Sequencer 3.0(Gene Codes Corp., Ann Arbor, Michigan, A.B.D) programı kullanılarak kontrol edilmiş ve otomatik olarak birbirleriyle eşleştirilmiş ve manuel olarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

### 3.1.3 AFLP

AFLP metodu, yakın ilişkili türler arasındaki genetik farklılıkları ortaya çıkarma potansiyeli yüksek bir DNA parmak izi metodudur. Genomik DNA'nın restriksiyon endonükleazlarla kesilmesi ve kesim yerlerine spesifik adaptörlerin bağlanması önce seçici olmayan, sonra da seçici amplifikasyonlarla sentezlenen fragmentlerin elektroforetik ayrımıyla yapılır. Bu metot şematik olarak Şekil 3.2 de açıklanmıştır. (Vos *et al.* 1995, Hodkinson *et al.* 2000, Koopman *et al.* 2001, Sun 2001, Zhang *et al.* 2001, L. Despres *et al.* 2003).



Şekil 3.3 AFLP metodunun şematik gösterimi

### 3.1.3.1 Restriksiyon ve Ligasyon

#### Adaptör çiftlerinin hazırlanması

Aşağıda dizileri verilen; MseI<sup>+</sup> adaptörü ile MseI<sup>-</sup> adaptörü ve EcoRI<sup>+</sup> adaptörü ile EcoRI<sup>-</sup> adaptörü eşmolar olarak karıştırılmış ve adaptör çiftleri önceden 95 °C'ye ısıtılmış benmaride 5 dakika tutulmuş ve sonra oda sıcaklığında 10 dakika soğutulmuştur.

5'-3' GAC GAT GAG TCC TGA G MseI<sup>-</sup>

5'-3' TAC TCA GGA CTC AT MseI<sup>+</sup>

5'-3' CTC GTA GAC TGC GTA CC EcoRI<sup>-</sup>

5'-3' AAT TGG TAC GCA GTC EcoRI<sup>+</sup>

Çizelge 3.6 Restriksiyon ve Ligasyon Karışımı

Kimyasallar	1 x
H <sub>2</sub> O	2,45 µl
MseI Adaptörü	0,62 µl
EcoRI Adaptörü	0,62 µl
0,5 M NaCl	1,24 µl
T4 DNA Ligaz tamponu 10 x	1,24 µl
BSA(10mg/ml) 100x	0,12µl
MseI (10U/µl)	0,1 µl
EcoRI(20U/µl)	0,13 µl
T4 DNA Ligaz (10WU/µl)	0,1 µl

5 µl DNA özütü önceden numaralanmış tüplere pipetlenmiş daha sonra restriksiyon ve ligasyon karışımı Çizelge 3.6'ya göre hazırlanmış ve tüplere pipetlenmiştir, son olarak tüpler PZR cihazına yerleştirilmiş ve 16 saat 22 °C de tutulmuştur.

Restriksiyon ve ligasyon işleminden sonra 7 µl restriksiyon ve ligasyon ürünü 21 µl PZR suyu ile karıştırılarak seyreltilmiş ve yaklaşık 2,5 ng DNA/µl'lik karışım elde edilmiştir.

### 3.1.3.2 Önseçici Amplifikasyon

Çizelge 3.7 Önseçici Amplifikasyon karışımı

<b>Bileşenler</b>	<b>1 x</b>
H <sub>2</sub> O	14,76 µl
PZR- Tamponu (10X)	2,78 µl
MgCl <sub>2</sub> (50mM)	1,39 µl
dNTPs (20mM)	0,4 µl
Primer MO2 (50ng/µl)	0,28 µl
Primer EO1 (50ng/µl)	0,28 µl
Taq-Polymeraz (5U/µl)	0,11 µl

5'-3' GAC TGC GTA CCA ATT C A E01

5'-3' GAT GAG TCC TGA GTA A C M02

5 µl seyreltilmiş restriksiyon ürünü (8–15 ng DNA) önceden numaralanmış tüplere pipetlenmiş daha sonra Çizelge 3.7'ye göre hazırlanan önseçici amplifikasyon karışımı hazırlanmış ve tüplere pipetlenmiş, son olarak tüpler pqr cihazına yerleştirilmiş ve Çizelge 3.8'de açıklanan program çalıştırılmıştır.

Çizelge 3.8 Önseçici AFLP reaksiyonu için PZR Programı

	Sıcaklık	Zaman	Tekrar
Ek	72 °C	2 dakika	
Denatürasyon	94 °C	20 saniye	30 defa
Bağlanma	56 °C	30 saniye	
Uzama	72 °C	3 dakika	
Sonlanma	72 °C	10 dakika	
Saklama	4 °C	∞	

Önseçici AFLP reaksiyonundan sonra örnekler 4µl reaksiyon karışımı ve 1 µl yükleme tamponu karıştırılarak % 1,4'lük agaroz jele yüklenip kontrol edilmiştir.

AFLP önseçici amplifikasyon ürünleri 5 µl amplifikasyon ürününe 45 µl PZR suyu eklenerek seyreltilmiştir.

### 3.1.3.3 Seçici Amplifikasyon

Seçici amplifikasyon, dizileri aşağıda verilen iki farklı primer kombinasyonu (E39-M49, E45-M54) ile gerçekleştirmiştir. Bu primerlerden E39: 6-FAM, E45: HEX floresan probleleriyle etiketlenmiştir.

5'-3' GAC TGC GTA CCA ATT C A GA **6-FAM** **E39**

5'-3' GAC TGC GTA CCA ATT C A TG **HEX** **E45**

5'-3' GAT GAG TCC TGA GTA A C AG **M49**

5'-3' GAT GAG TCC TGA GTA A C CT **M54**

Çizelge 3.9 Seçici Amplifikasyonlar için reaksiyon karışımı

<b>Bileşenler</b>	<b>1 x</b>
H <sub>2</sub> O	6,71 µl
PZR-Tamponu(10X)	1,67µl
MgCl <sub>2</sub> (50mM)	0,83 µl
dNTPs (20mM)	0,25 µl
Msel-Primeri	0,28 µl
EcoRI-Primeri	0,2 µl
Taq-Polymeraz (5U/µl)	0,06 µl

5 µl dilue edilmiş önseçici amplifikasyon ürünü numaralanmış tüplere pipetlenmiş, seçici amplifikasyon için reaksiyon karışımı Çizelge 3.9' a göre hazırlanmış ve tüplere pipetlenmiş, tüpler PZR cihazına yerleştirilmiş ve cihaz Çizelge 3.10'da açıklanan programda çalıştırılmıştır.

#### **Çoklu analiz için ürün karışımının hazırlanması**

3 µl 6-FAM etiketli seçici amplifikasyon ürünü (E39 Mavi)

4,5 µl NED etiketli seçici amplifikasyon ürünü (E45 Yeşil)

4,5 µl PZR suyu (HEX etiketli seçici amplifikasyon ürünü yerine)

Yukarıda verilen miktarlarda seçici amplifikasyon ürünleri tüplere pipetlenmiş ve karıştırılmış, daha sonra bu karışım hazırlanan cephadeks kolonlarda filtre edilmiştir.

En son olarak örnekler ABI 3730 DNA Analiz cihazında koşturulmuş ve Genemarker v.1.5 programında her iki politomi için ayrı ayrı otomatik olarak skorlanıp, skorelama manuel olarak aynı programda kontrol edilmiş, reaksiyonun iyi çalışmadığı örnekler skorelama sırasında tespit edilerek çalışmadan çıkartılmıştır.

Çizelge 3.10 Seçici AFLP reaksiyonları için PZR Programı

Ekfaz	Sıcaklık	Zaman					Tekrar
	95 <sup>0</sup> C	10 dak.					
Döngü	Sıcaklık	Zaman	Sıcaklık	Zaman	Sıcaklık	Zaman	Tekrar
Yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa (13 döngü)	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	65 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	64 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	64 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	63 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	62 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	62 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	61 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	60 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	59 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	58 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	58 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	57 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
	94 <sup>0</sup> C	30 sn.	56 <sup>0</sup> C	1 dak.	72 <sup>0</sup> C	2 dak.	
Denatürasyon	94 <sup>0</sup> C					30 san.	23 defa
Bağlanma	56 <sup>0</sup> C					1 dak.	
Uzama	72 <sup>0</sup> C					2 dak.	
Sonlanma	72 <sup>0</sup> C					10 dak.	
Muhafaza	4 <sup>0</sup> C					∞	

### 3.1.3.4 Sonuçların istatistikî analizi

*Salicornia* cinsi türlerinin filogenetik ilişkilerini açıklamak için yapılan analizde kullanılan ETS veri matrisi Maximum Parsimony (MP) algoritması ile PAUP\*4.10b (Swofford 2002) programında analiz edilmiştir. Buluşsal arama ayarları; taksaya 100 rastgele ek ve “ağaç-ikiye böl birleştir-yeniden kur dal değiş tokuşu” şeklinde ayarlanmıştır. Daha sonra Bayesian çıkarsaması “Markov chain Monte Carlo” simülasyonu ile MrBayes v.3 (Ronquist and Huelsenbeck 2003) programı kullanılarak filogenetik canlandırma yapılmıştır. Bu analiz için gereken nükleik asit dizi evrim

modeli, Modeltest (Posada and Crandall 1998) kullanılarak tespit edilmiştir. Maximum likelihood analizi GTR+G (genel zaman dönüşebilir) dizi evrim modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucu elde edilen gruplandırmaların güvenilirliklerinin belirlenmesi için parsimony bootstrap analizi ( 100 tekrarlı buluşsal arama ve rasgele takson ekleme stratejisi ile) gerçekleştirilmiştir. Bayesian çıkarsaması ve parsimoni analizi sonucunda eş filogenetik ağaçlar elde edilmiştir.

Avrasya'daki *Sarcocornia* cinsi türlerinin birbirleriyle filogenetik ilişkilerini açıklamak için yapılan analizde kullanılan ETS veri matrisi Maximum Parsimony (MP) algoritması ile PAUP\*4.10b (Swofford 2002) programında analiz edilmiştir. Buluşsal arama ayarları; taksaya 100 rasgele ek ve ağaç-ikiye böl birleştir-yeniden kur dal değiş tokuşu şeklinde ayarlanmıştır. Analizler sonucu elde edilen gruplandırmaların güvenilirliklerinin belirlenmesi için “parsimony bootstrap” analizi (100 tekrarlı buluşsal arama ve rasgele takson ekleme stratejisi ile) gerçekleştirilmiştir.

AFLP analizi sonucu tespit edilen fragmentler skorlanarak 1–0 verisine dönüştürülmüş ve toplam 20 OTU (Operasyonel Taksonomik Ünite) için NTSYpc programı kullanılarak Jaccard (1908)'a göre benzerlik matrisi hesaplanmıştır. Jaccard'ın denklemi  $S_j = a/(a+b+c)$ , (a: bir çift örnek tarafından paylaşılan karakter sayısı; b: bir çift örneğin sadece birinde bulunan karakter sayısı; c: sadece diğer örnek çiftlerinde bulunan karakter sayısı) Sneath and Sokal (1973)'in benzerlik motifinde kullanılmış ve UPGMA (unweighted pair group method) benzerlik fenogramı oluşturulmuştur.

## **3.2 Karyolojik Yöntemler**

### **3.2.1 Tohumların çimlendirilmesi ve kök uçlarına uygulanan ön işlem**

Kromozom sayılarının tespiti için araziden toplanan tohum örnekleri ayıklanarak kâğıt zarflar içinde +4 °C'de en az bir hafta bekletilmiştir. Bu tohumlar, içinde ıslatılmış kurutma kâğıtları bulunan petri kutuları içinde 12 saat ışıklı, 12 saat karanlık ortamda (aydınlık dönem karanlık dönemden sıcak olacak şekilde) çimlendirilmiş ve her türden

büyüme hızının yüksek olduğu dönemde (5 ila 14 gün) örnek alınmıştır. Alınan örnekler 0,002 M 8-Hidroksikinolin çözeltisinde 4 saat bekletilerek ön işlemden geçirilmiş, Farmer çözeltisi (3:1, etilalkol-glasiyal asetik asit) ile 24 saat tespit edilmiştir. Kök uçları daha sonra, % 70'lik alkolde +4 °C'de saklanmıştır.

### **3.2.2 Mitotik metafaz kromozomlarının boyanması ve görüntülenmesi**

Asetokarmin, Propiyonik Lakmoid ve Feulgen boyama metotları denenmiş ve en iyi sonuç Feulgen metodu kullanılarak elde edildiğinden çalışmaya bu metot optimize edilerek devam edilmiştir.

% 70 etanol'de saklanan kök uçları distile suda yıkandıktan sonra 6 dakika 60 °C'de 1 N HCl içinde maserasyona tabi tutulmuş ve 12 saat +4°C de Schiff çözeltisinde boyanmıştır. Boyadan alınan kök uçlarının koyu renk boyanan uç kısmı kesilmiş ve ince parçalara bölünmüş, daha sonra üzerine bir damla propiyonik orsein damlatılıp lam ve lamel arasında ezilmiş ve lamelin etrafı tırnak cılası ile kapatılarak preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlar birkaç saat içerisinde LeicaDM1000 ışık mikroskopunda tespit edilen metafaz plaklarının 1000x büyütmede incelenerek dijital fotoğrafları çekilmiştir.

## 4 . ARAŞTIRMA BULGULARI

### *Arthrocnemum, Sarcocornia, Salicornia* cinslerinin teşhis anahtarı

1. Her bir sim'in çiçekleri segmentteki bölünmemiş kuyucuklardan dışa doğru sarkık, tohum siyah, testa sert, tüberkülat

*Arthrocnemum*

1. Her bir sim'in çiçekleri segmentteki üç parçalı kuyucuklarda gömülü, tohum yeşilimsi kahverengi ya da grimsi, testa ince membransı, konik veya kıvrık tüylerle kaplı

2. Çok yıllık çalılar, simdeki çiçekler horizontal dizilişli

*Sarcocornia*

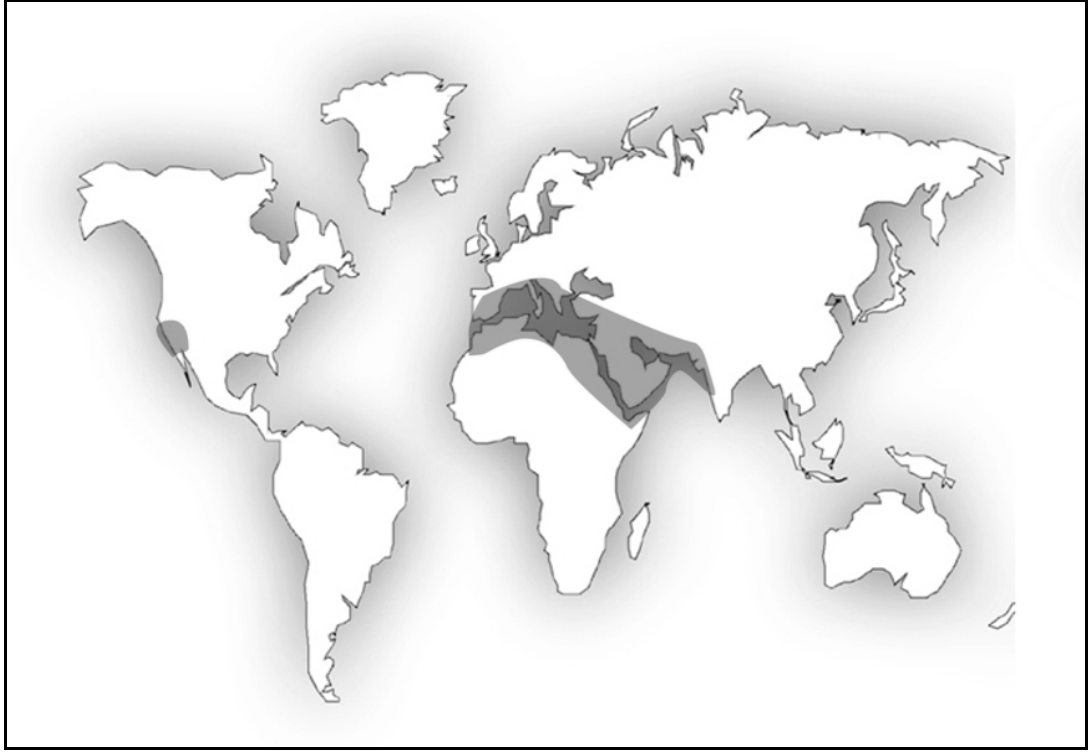
2. Bir yıllık otsular, merkezi çiçek lateral çiçeklerden yukarıda

*Salicornia*

### 4.1 *Arthrocnemum* Moq.

Çok yıllık, dik ya da yükselici çalılar; nodlardan köklenmezler. Yapraklar küçük üçgen loblara indirgenmiştir. Çiçekler üçlü gruplar halindedir ve küçük zarsı braktelerin altına gizlenmişlerdir. Tüm çiçekler tek bir sıra boyunca dizilmiştir, merkezi çiçek iki eşeyli, yan çiçekler iki eşeyli ya da staminatdır. Çiçekler serbest ya da bazı türlerde birbirlerine ve üst brakteye kaynaşmıştır. Brakte karşılıklı, genellikle konnat, nadiren serbesttir. Periant membransı, ucun altında birleşiktir, 3–4 loblu meyvede etli ya da süngersi hale gelir. Stamen soliter ve eksenden uzaktır. Stigmalar 2, zayıf. Perikarp saydam ya da odunsu. Testa kabuksu, granüler ya da düz. Endosperm bulunur embriyo kıvrık ya da düzdür.

**Tip:** *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. var. *macrostachyum* (Moric.) Moq.



Şekil 4.1 *Arthrocnemum* cinsinin yayılış haritası

**4.1.1 *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) K.Koch in Hort. Dendrol. 96. 1853**

**Sinonimleri:**

*Salicornia macrostachya* Moric, Fl. Venet. 1:2 (1820)

*Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. var. *macrostachyum* (Moric.) Moq., Chenop. Monogr. Enum. 112 (1840).

*Salicornia glauca* Del., Fl. Aeg. 111. 69 (1813) non Stokes, Bot. Mat. Med. 1:8 (1812)

*Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Sternb., Atti Congr. Bot. Firenze 283" (1876), kombinasyon geçersiz.

*Arthrocnemum macrostachyum* (Moris.) Moris in Moris & Delponte, Ind. Sem. Hort. Taur. 35, t.2 (1854)

**Epitip:** C2 Muğla: Marmaris, Bozburun, Turgut köyün 2 km kuzey Batısı, deniz seviyesi, lagün, 15.05.2007, A.E. Yaprak 2007–7.

**Tanım:** Çok yıllık dik çalı, 30–200 cm boyunda, sukulent, mavimsi yeşil renkte; başaklar sarımsı yeşil ile kıvımsı. Çiçekler horizontal dizilmiş üçlü simler halinde, her bir sim'in çiçekleri segmentteki bölünmemiş kuyucuklardan dışa doğru sarkık. Stamenler 1-(-2) anter sarı c. 1 mm. Tohum siyah, testa sert, tüberkülat.

**Kromozom Sayısı:**  $2n=36$

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 5-6, Tohumlanma, 7-8

**Habitat:** Denizel tuzlu alanlarda, düzenli olarak ıslanan kıyı kumullarında, lagün ve deltalarda bulunur.

**Yayılış:** Akdeniz kıyıları, Portekiz, Fas ve İspanyanın Atlantik kıyıları, Kızıldeniz, Basra körfezi kıyıları

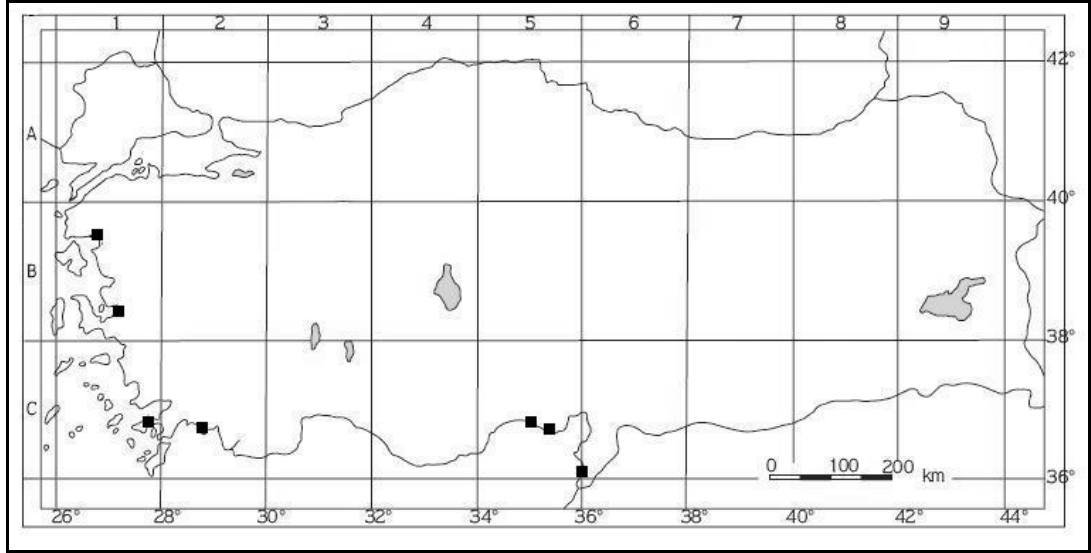
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** LC, Endemik değil

**İncelenen Örnekler:**

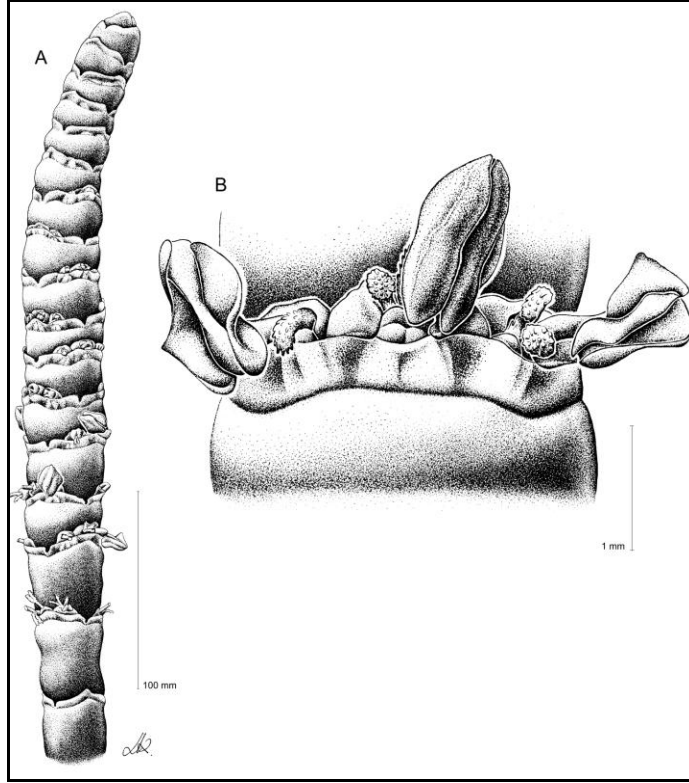
B1 İzmir, Çiğli, Çamaltı tuzlası, Deniz seviyesi, tuzla: 02.11.2000, A.E. Yaprak 2000–15; A.E. Yaprak 2006–45; 22.11.2007, A.E. Yaprak 2007–85. Balıkesir, Ayvalık, Tekel Tuzlası, deniz seviyesi, tuzla, 19.10.2004, A.E. Yaprak 2004–374

C2 Muğla: Köyceğiz, İztuzu, Dalyan-İztuzu yolu üzeri çorak alan, deniz seviyesi, lagün, 15.10.2004, A.E. Yaprak 2004–69; Marmaris, Bozburun, Turgut köyün 2 km kuzey Batısı, deniz seviyesi, lagün, 15.05.2007, A.E. Yaprak 2007–7

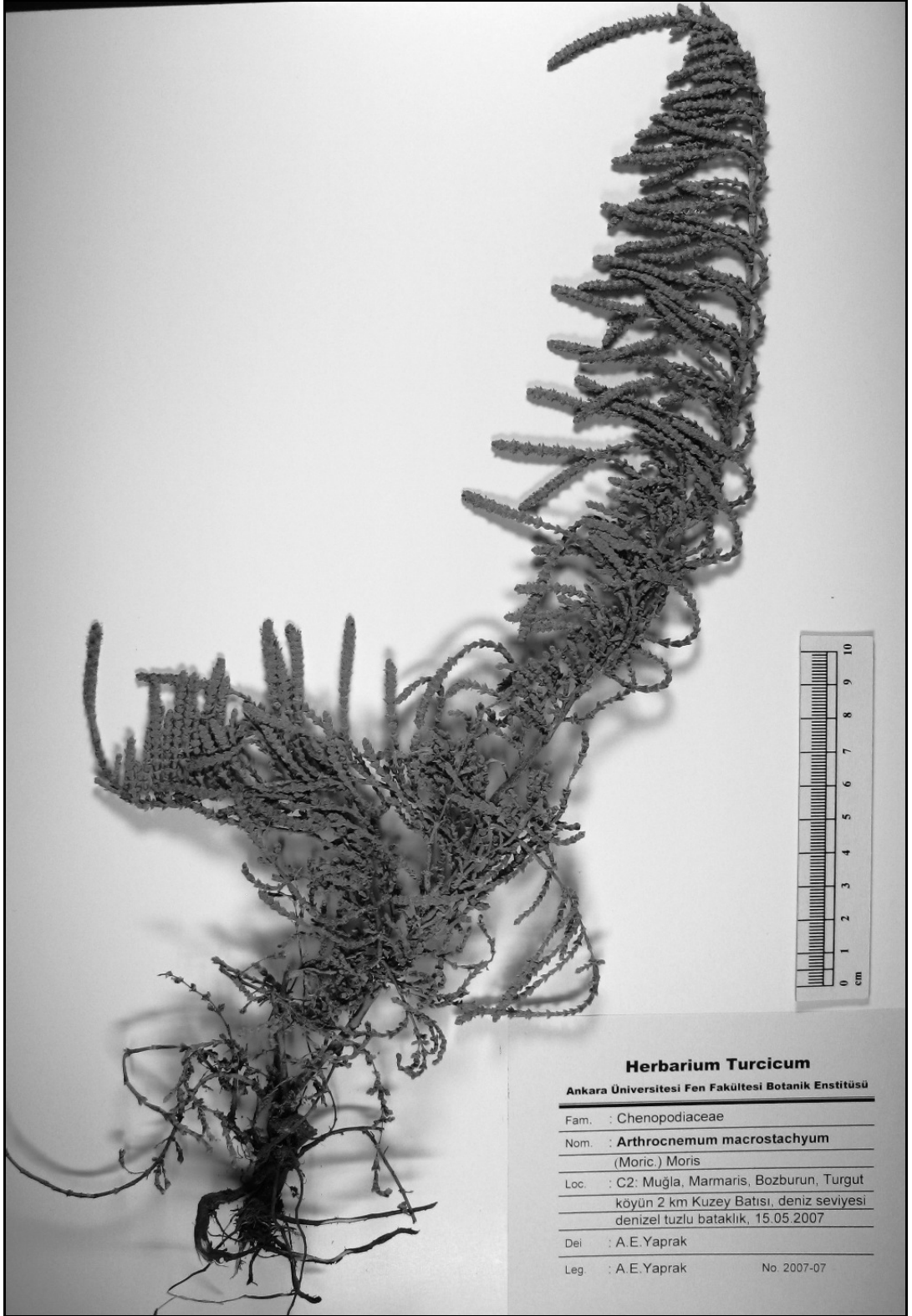
C5 Mersin, Tarsus, Egemen Köyü-Irmak arası çorak alan, 5 m, çorak alüviyal kumlu alan, 26.11.2000, A.E. Yaprak 2000–34. Hatay, Samandağ, Deniz Mevkii, deniz seviyesi, deniz kıyısı kumlu çorak alan, 02.11.2004, A.E. Yaprak 2004–101. Adana, Karataş, Akyatan Yaban Hayatı Koruma Sahası, deniz seviyesi, lagün, 03.11.2004, A.E. Yaprak 2004–109; 19.09.2006, A.E. Yaprak 2006–61



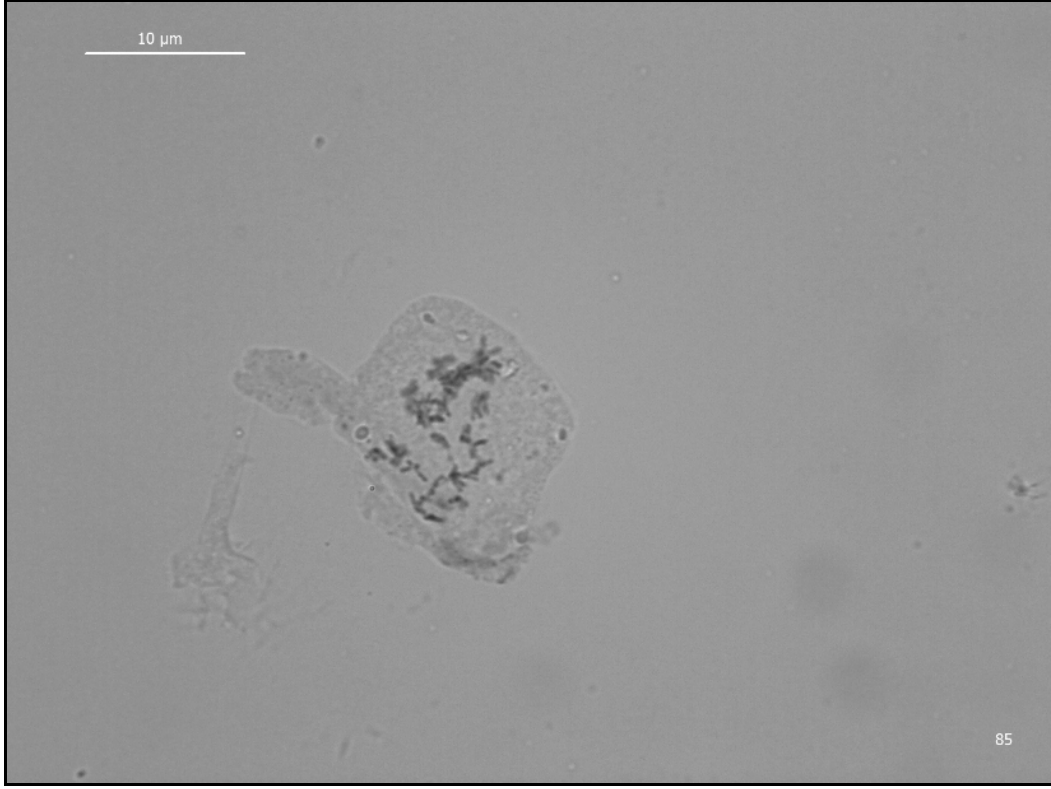
Şekil 4.2 *Arthrocnemum macrostachyum* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.3 *Arthrocnemum macrostachyum* türünün fertil segment şekli  
(A: genel görünüm, B: tek bir segmentin ayrıntılı çizimi)



Şekil 4.4 *Arthrocnemum macrostachyum* türünün herbarium örneği fotoğrafı

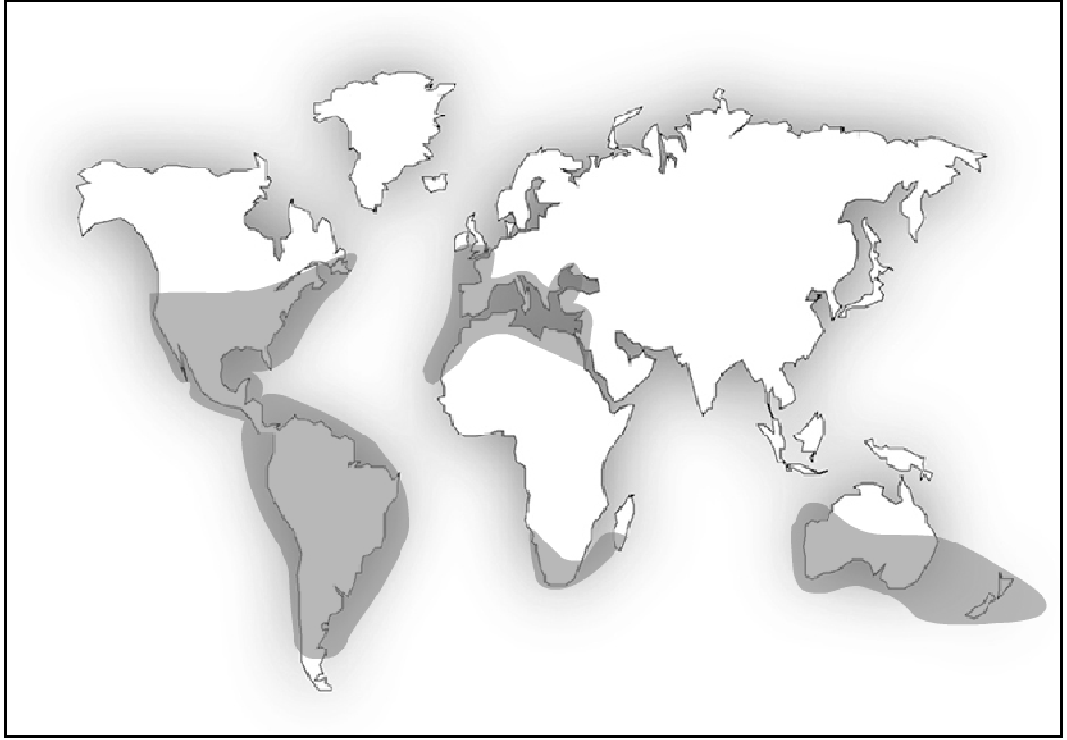


Şekil 4.5 *Arthrocnemum macrostachyum* türünün kromozom fotoğrafı

#### 4.2 *Sarcocornia* A. J. Scott

Kısa, prostrat ya da dik, sukulent, artikulat gövdeli, genellikle nodlarda köklenen çalılar. Yapraklar karşılıklı, konnat ve küçük kabarcıklara indirgenmiş. Çiçek durumu dallanmış sesil başak, 3–12 çiçekli simler gövdeye gömülmüş, brakteler lob şeklinde, brakteol yok, çiçekler birbirleriyle aynı hizada ve hafifçe dışarı çıkık. Çiçekler iki eşeyli ya da poligam, nadiren pistilat. Ovül, funikulus üzerinde soliter; stigma iki ya da üç çatalı, papillalı ya da kuştüyümsü. Stamenler 1 ya da 2. Periant tübü 3 ya da 4 loblu, zarsı. Testa membransı kıvrık ya da konik tüylerle kaplı ya da papilloz; endosperm bulunmaz; embriyo ikiye katlanmış.

**Tip:** *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J.Scott



Şekil 4.6 *Sarcocornia* cinsinin yayılış haritası

1. Bitki sürünücü toprak altı gövdeli

2. Üçlü sim fertil segmentin üst sınırına kadar uzanır, yeşil ila kıızıl

**1. perennis**

2. Üçlü sim fertil segmentin üst sınırına erişemez; alt segmentler obklavat

**3. x zeybekii**

1. Bitki dik-yükselici, mavimsi yeşil

**2. moniformis**

#### 4.2.1 *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J. Scott in Bot. J. Linn. Soc. 75: 367 (1978)

##### **Sinonimleri:**

*Salicornia perennis* Miller, The Gardeners Dictionary, ed.8 (1768).

*Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss, Jour. S. Afr. Bot. 14: 40 (1948).

*Salicornia radicans* Sm., Engl. Bot. 24 t. 1691 (1807).

**Epitip:** A6 Samsun, Bafra: Doğanca, Girne Merkez Mah., 5 m.: 30.09.2004, A. E. Yaprak 2004-55 (ANK).

**Tanım:** Çok yıllık, sürünücü yeraltı gövdeli kısa çalılar, çapı 1 m'ye kadar olan halı gibi yapılar oluştururlar; dik çiçekli ve çiçeksiz dalları 5- 15 cm olup yeşildir, turuncu ve kırmızı ya döner. Üçlü simler fertil segmente tamamıyla gömülü ve birleşiktir. Her bir sim'in çiçekleri segmentteki üç parçalı kuyucuklarda gömülüdür. Çiçekler az çok segmentin üst sınırına kadar ulaşırlar. Tohum yeşilimsi kahverengi ya da grimsi, testa ince membransı ve kıvrık tüylerle kaplı.

**Kromozom Sayısı:**  $2n=18$

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 9-10

**Habitat:** Denizel tuzlu alanlarda, lagün ve deltalarda bulunur.

**Yayıliş:** Akdeniz kıyıları, Portekiz, Fas, İspanya ve Fransa'nın Atlantik kıyıları, İngiltere ve İrlanda'nın güney kıyıları

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** LC, Endemik değil

## İncelenen örnekler

Yunanistan: Peleponnes, Varda Lagün, deniz seviyesi, 1989. Freitag 19.813 (KAS).

İtalya: Sicilya, Güneydoğu kıyısı, Gela'nın c. 5km güney doğusu, c. 30 m, 07.09.2001  
Freitag 31.313a (KAS).

Portekiz: Baxio Alentejo, Vila Nova de Milfontes ria Mira, 10 m, 23.09.1984. M.  
Luceno (GAZI).

İspanya: Güneybatı İspanya, Sevilla, Gualquivir vall. Isla Major' un kuzey kısmı, c. 2  
m, 22.9.1995 Freitag 27.204 (KAS).

Türkiye:

B1 İzmir, Çiğli, Çamaltı Tuzlası, deniz seviyesi, 18.10.2004, A. E. Yaprak 2004-  
89(ANK); Çeşme, Germiyan, Mercanköy, deniz seviyesi, 02.10.2001, A. E. Yaprak  
2001-26 (ANK); Aliğa, Çaltıldere, Lagün, deniz seviyesi, 31.08.2006 A. E. Yaprak  
2006-39 (ANK).

C1 İzmir, Selçuk, Selçuk-Kuşadası arası, Pamucak civarları, 10 m, 02.09.2003, A. E.  
Yaprak 2003-6 (ANK); 22.11.2007, A. E. Yaprak 2007-83 (ANK); Aydın, Doğanbey,  
Lagün, deniz seviyesi, 17.10.2004, A. E. Yaprak 2004-79 (ANK).

C2 Muğla, Köyceğiz, İztuzu, Lagün, deniz seviyesi, 15.10.2004, A. E. Yaprak 2004-72  
(ANK); Fethiye, Kumluova, deniz seviyesi, 15.10.2004, A. E. Yaprak 2004-77 (ANK).

C5 Mersin: Tarsus, Egemen köyü-Irmak arası, 5 m, 26.11.2000, A. E. Yaprak 2000-28  
(ANK); Tarsus, Berdan Çayı ağzı, deniz seviyesi, 04.11.2004, A. E. Yaprak 2004-112  
(ANK).

Hatay, Samandağ, Deniz mevki, deniz seviyesi, 02.11.2004, A. E. Yaprak 2004-102 (ANK).

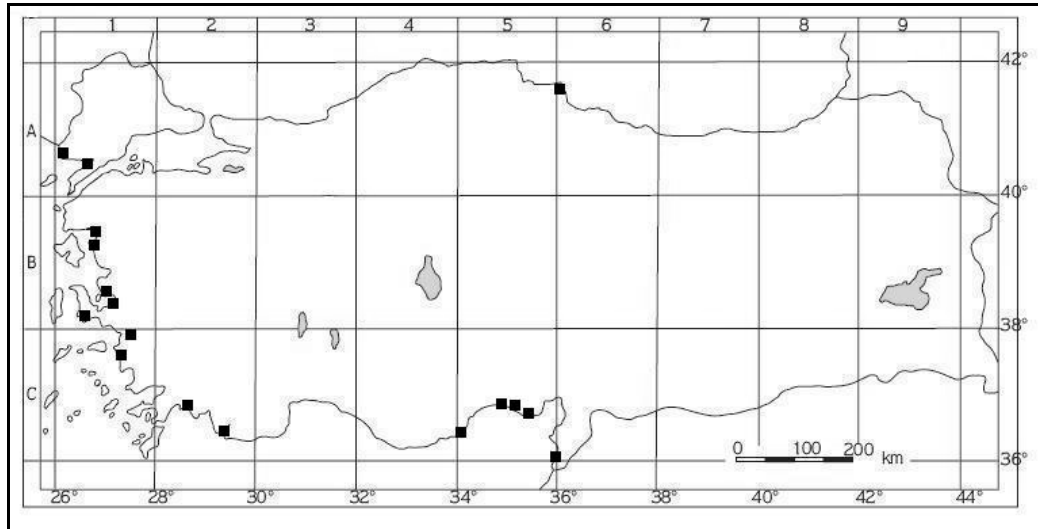
Adana, Karataş, Tuzgölü kıyısı, deniz seviyesi, 14.12.2003, A. E. Yaprak 2003-69 (ANK);Akyatan, deniz seviyesi, 03.11.2004, A. E. Yaprak 2004-106 (ANK).

A6 Samsun, Bafra: Cernek Gölü kıyısı, deniz seviyesi, 28.10.2001, A. E. Yaprak 2001-50 (ANK); Doğanca, Girne Merkez Mah., 5 m.: 30.09.2004, A. E. Yaprak 2004-55; 09.11.2007, A. E. Yaprak 2007-76 (ANK).

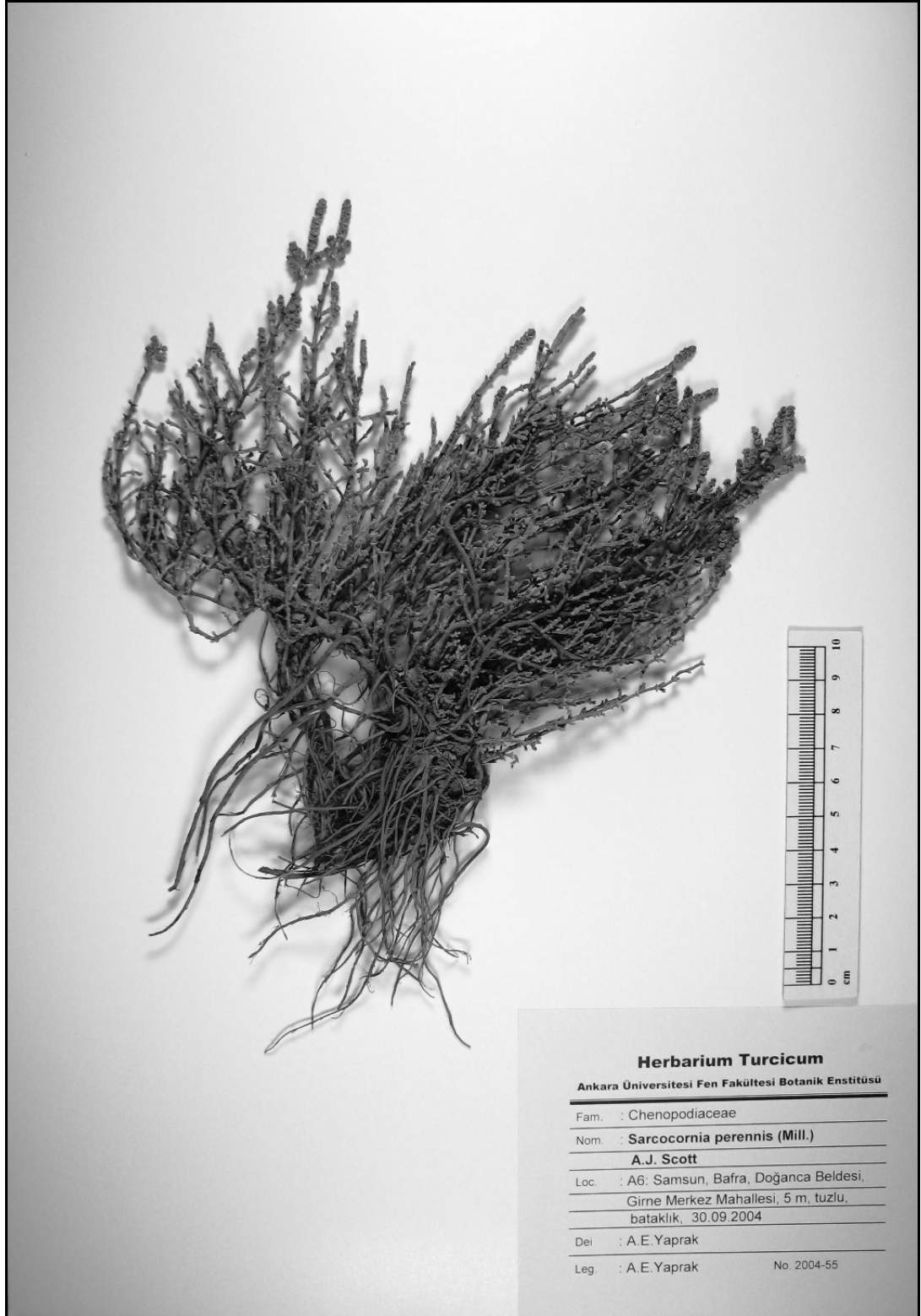
A1 Edirne, Enez, Tuzgölü kıyısı, deniz seviyesi, 04.09.2002, A. E. Yaprak 2002-27 (ANK).

Çanakkale, Gelibolu, Evreşe, Kavak Çorağı, deniz seviyesi, 20.10.2004, A. E. Yaprak 2004-93 (ANK).

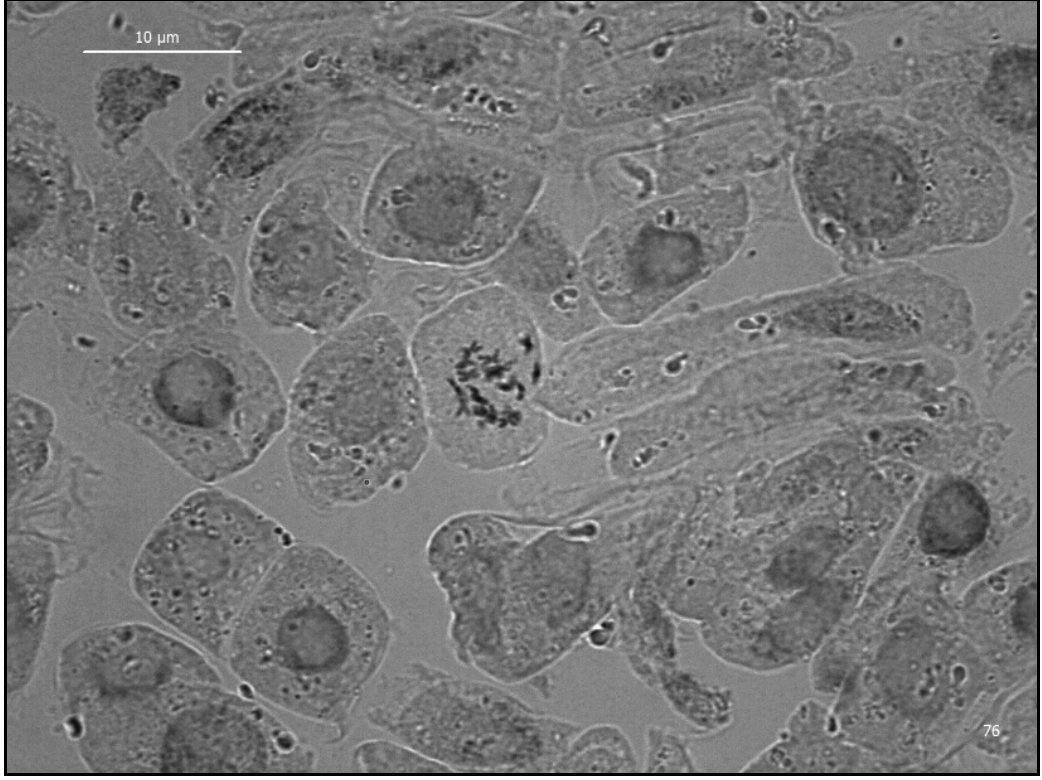
B1 Balıkesir, Sarımsaklı Plajı, deniz seviyesi, 02.09.2003, A. E. Yaprak 2003-6 (ANK); Ayvalık, Tuzla, deniz seviyesi, 20.10.2004, A. E. Yaprak 2004-91 (ANK).



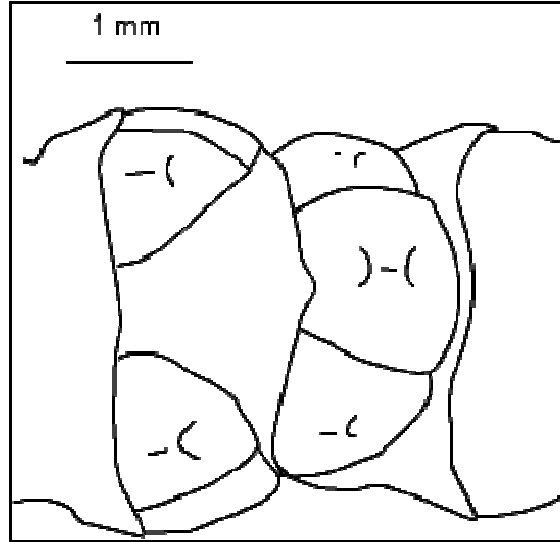
Şekil 4.7 *Sarcocornia perennis* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.8 *Sarcocornia perennis* türünün herbarium fotoğrafı



Şekil 4.9 *Sarcocornia perennis* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.10 *Sarcocornia perennis* türünün fertil segment çizimi

#### 4.2.2 *Sarcocornia moniliformis* Yaprak, Freitag & Yurdakulol sp. nov.

**Holotip:** A1 Çanakkale, Gelibolu, Evreşe, Kavak Çorağı, deniz seviyesi, 20.10.2004, A. E. Yaprak 2004-95 (ANK).

*S.fruticosa* (L.) A.J.Scoot türüne yakındır, alt fertil segmentlerinin obklavat ve tohum yüzeyinin kıvrık tüylerle kaplı olmasıyla bu türden ayrılır.

Çok yıllık, dik ya da yükselici 1 m'ye kadar uzayabilen çalılar, sürünücü, nodlarda köklenen yer altı gövdeleri yoktur; bitki mavimsi yeşildir. Üçlü simler fertil segmente tamamıyla gömülü ve birleşiktir. Alt fertil segmentler obklavat. Her bir sim'in çiçekleri segmentteki üç parçalı kuyucuklarda gömülüdür. Çiçekler açıkça segmentin üst sınırına kadar ulaşamazlar. Tohum yeşilimsi kahverengi ya da grimsi, testa ince membransı ve kıvrık tüylerle kaplıdır.

**Kromozom Sayısı:**  $2n=72$

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma: 9-10

**Habitat:** Denizel çorakların alt kısımları

**Yayılış:** Türkiye, Yunanistan, İtalya

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** NT, Endemik değil

#### **İncelenen örnekler**

İtalya, Sicilya, Batı kıyısı, Trapani'nin 2 km güneyi, Trapani tuzlası, deniz seviyesi, 10.9.2001 Freitag 31.319 (KAS).

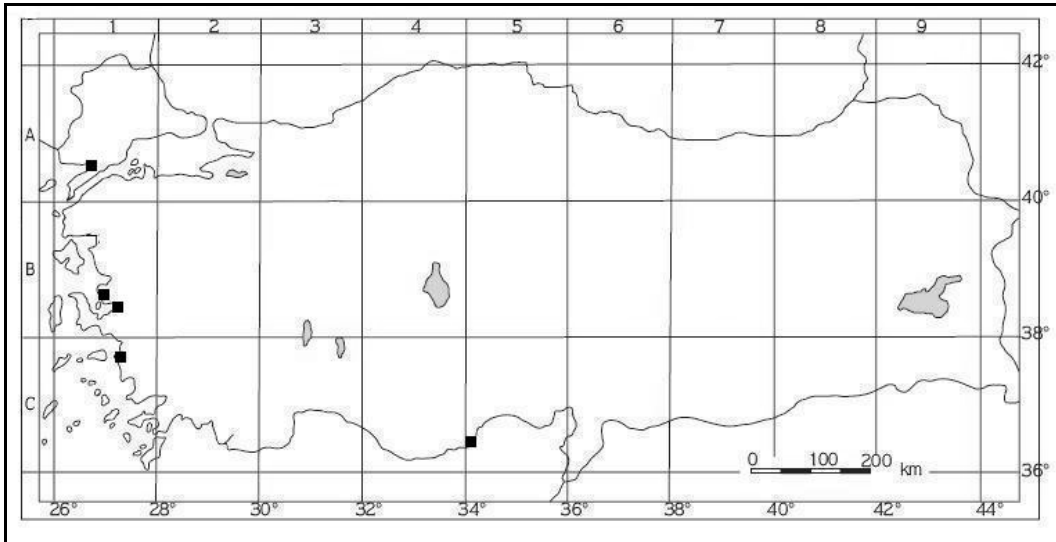
Yunanistan, Kefhalonia, Argostoli koyunun kuzey kısmı, 1 m, 19.9.1989 Freitag 19.804 (KAS).

B1 Türkiye: İzmir, Çiğli, Çamaltı tuzlası, deniz seviyesi, lagün, 2000 A. E. Yaprak 2000–23 (ANK); Aliğa, Çaltılıdere Lagünü, deniz seviyesi, lagün, 23.11.2007, A. E. Yaprak 2007–89 (ANK).

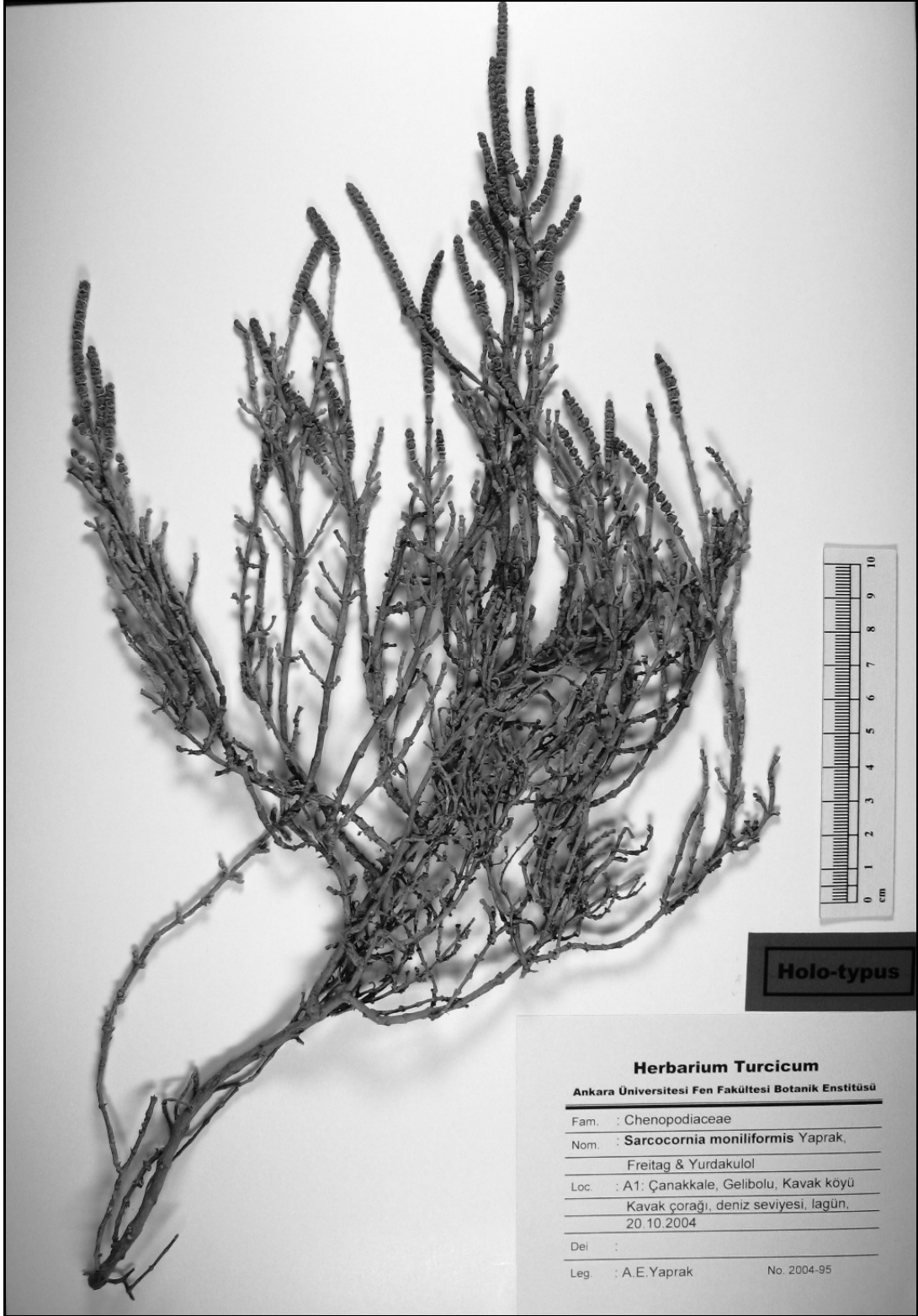
C5 Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı çevresi, deniz seviyesi, lagün, 04.11.2004. A. E. Yaprak 2004–115 (ANK).

C1 Aydın, Söke, Doğanbey, deniz seviyesi, Lagün, 17.10.2004. A. E. Yaprak 2004–78 (ANK).

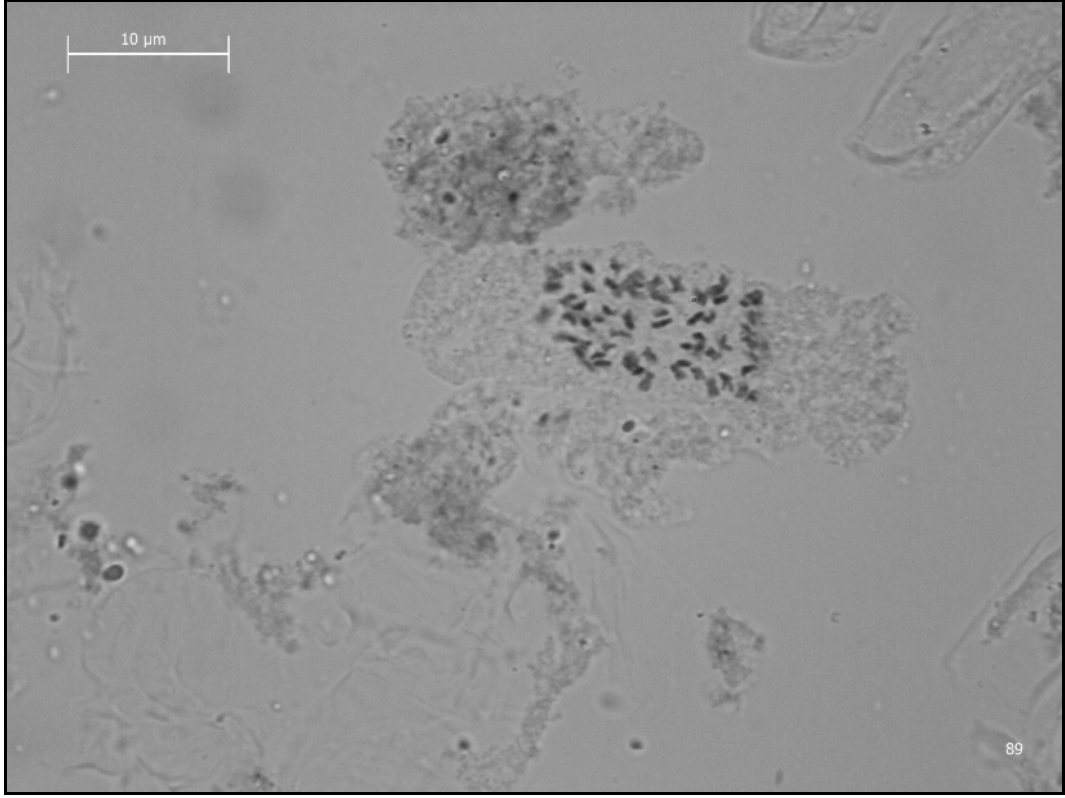
A1 Çanakkale, Gelibolu, Evreşe, Kavak Çorağı, deniz seviyesi, 20.10.2004, A. E. Yaprak 2004-95 (ANK).



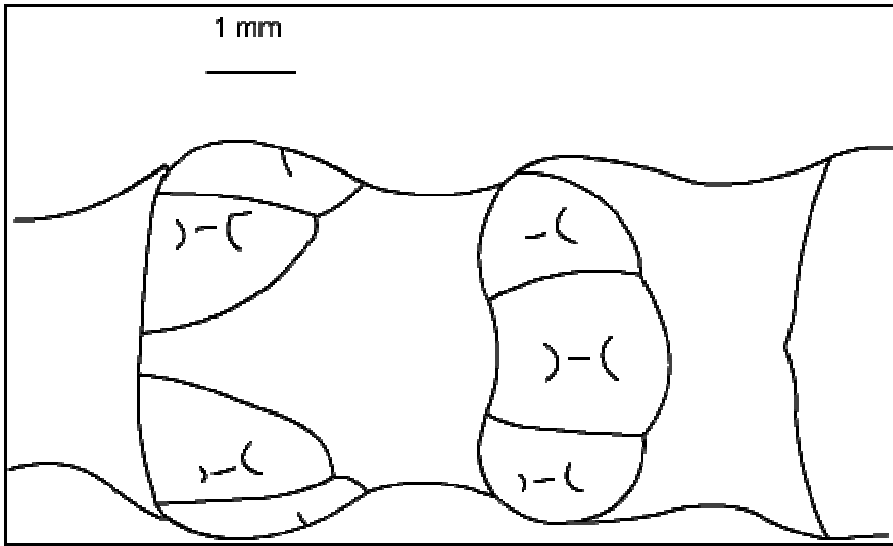
Şekil 4.11 *Sarcocornia moniliformis* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



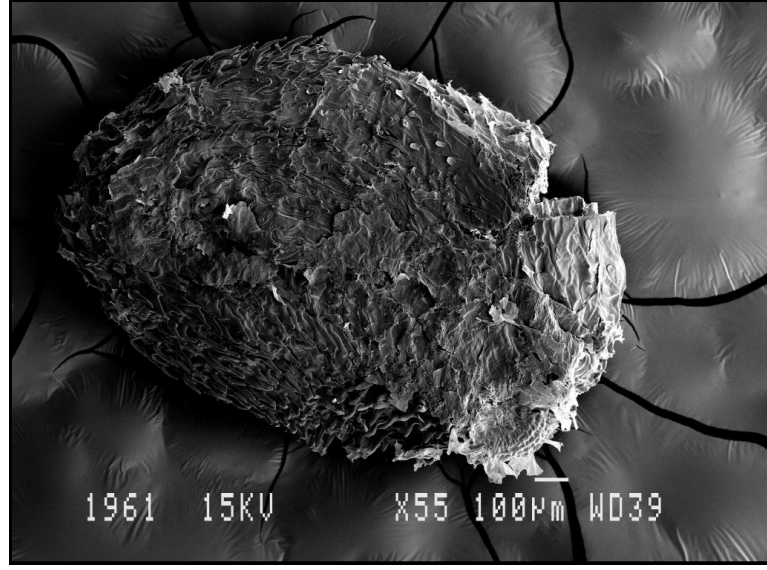
Şekil 4.12 *Sarcocornia moniliformis* türünün herbarium örneği fotoğrafı



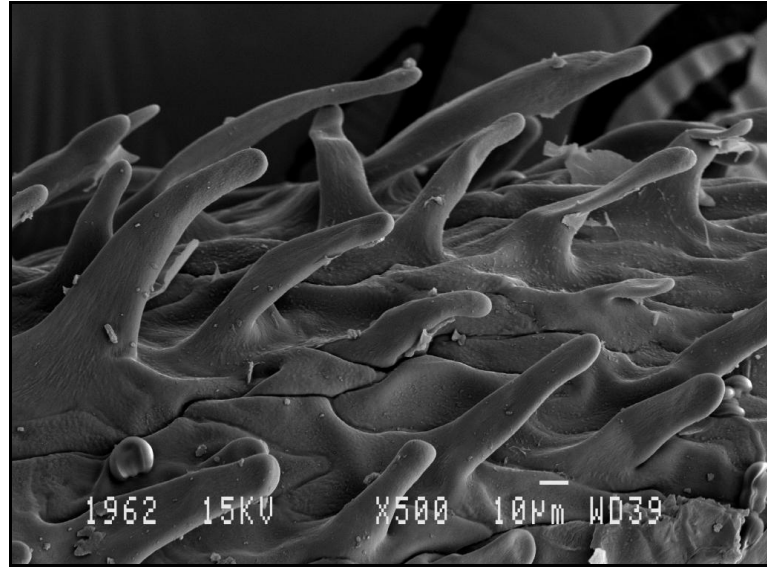
Şekil 4.13 *Sarcocornia moniliformis* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.14 *Sarcocornia moniliformis* türünün fertil segment çizimi



Şekil 4.15 *Sarcocornia moniliformis* türünün tohumunun SEM görüntüsü



Şekil 4.16 *Sarcocornia moniliformis* türünün tohumunun SEM görüntüsü (yüzey tüyler detay)

#### 4.2.3 *Sarcocornia x zeybekii* Yaprak & Yurdakulol nothosp. nova

**Holotip:** B1 İzmir, Çiğli, Çamaltı tuzlası, deniz seviyesi, tuzla: 18.10.2004, A. E. Yaprak 2004–87(ANK).

*Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J. Scott ve *Sarcocornia moniliformis*'nin oluşturduğu hibrittir. Çok yıllık, dik ila yükselici 35 cm'ye kadar uzayabilen sürünücü yeraltı gövdeli kısa çalılar, bitki mavimsi yeşildir. Üçlü simler fertil segmente tamamıyla gömülü ve birleşiktir. Alt fertil segmentler obklavatdır. Her bir sim'in çiçekleri segmentteki üç parçalı kuyucuklarda gömülüdür. Çiçekler açıkça segmentin üst sınırına kadar ulaşamazlar.

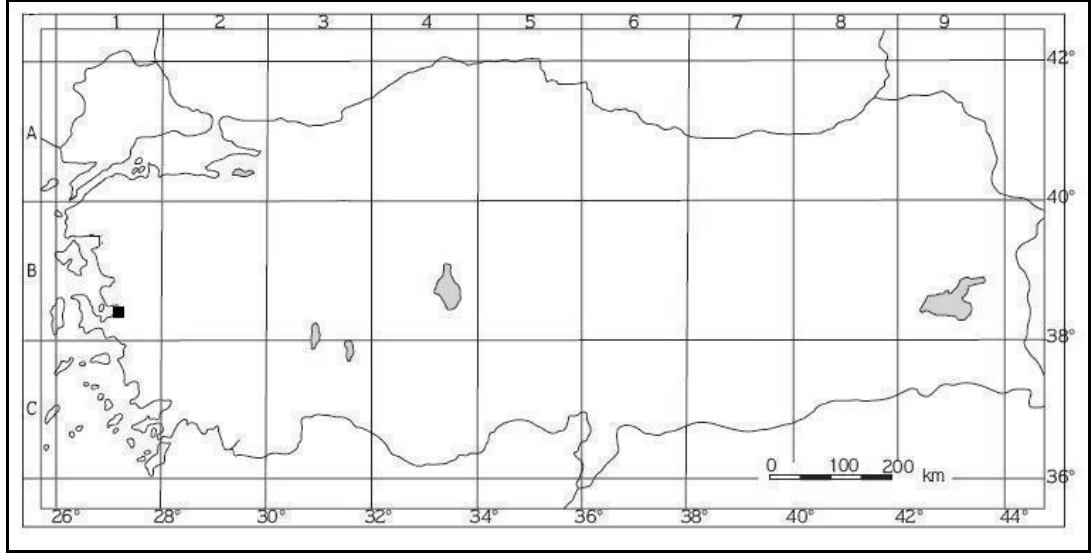
**Habitat:** Denizel çorakların alt zonları

**Yayılış:** Türkiye

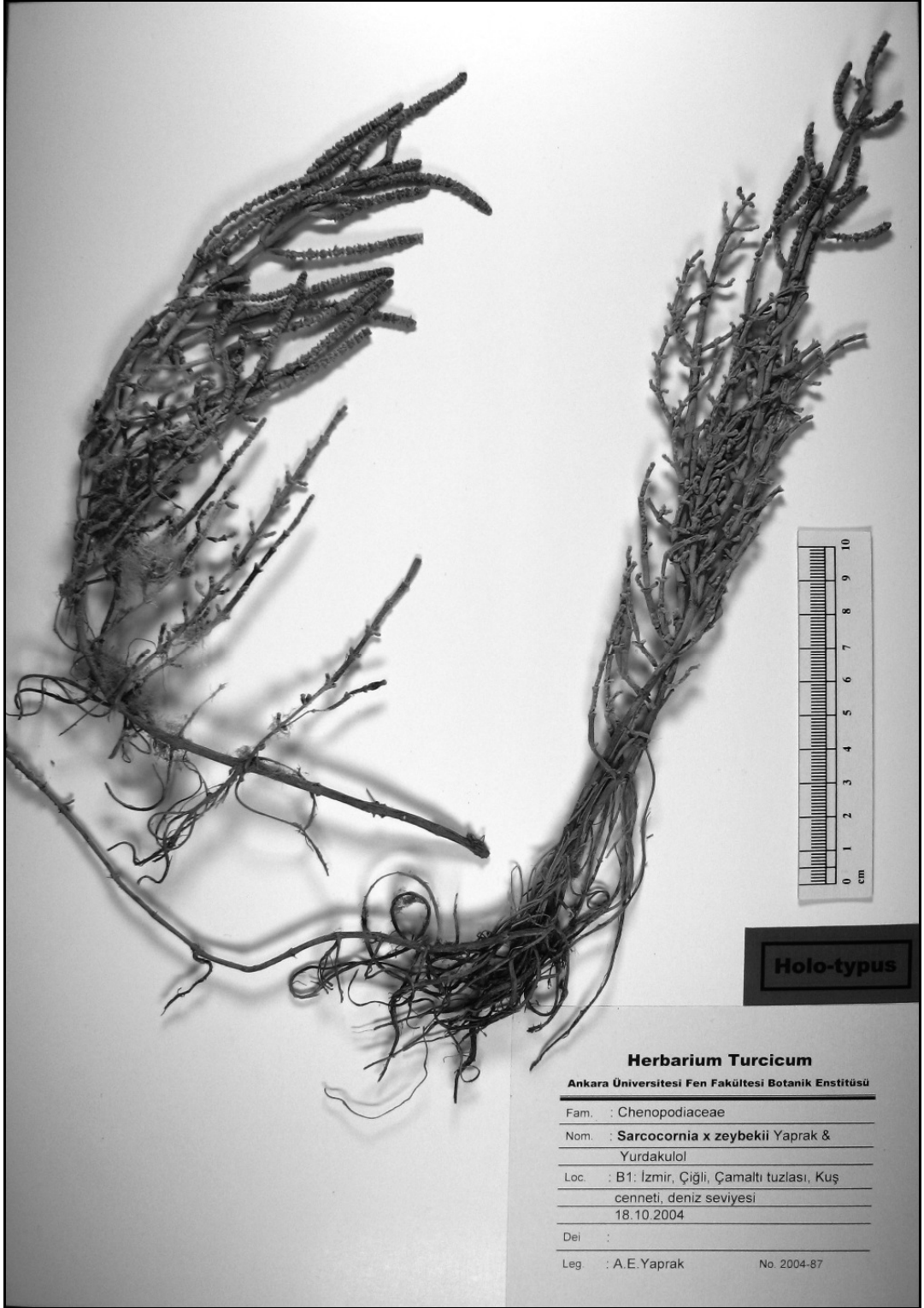
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** CR, Endemik

#### **İncelenen örnekler**

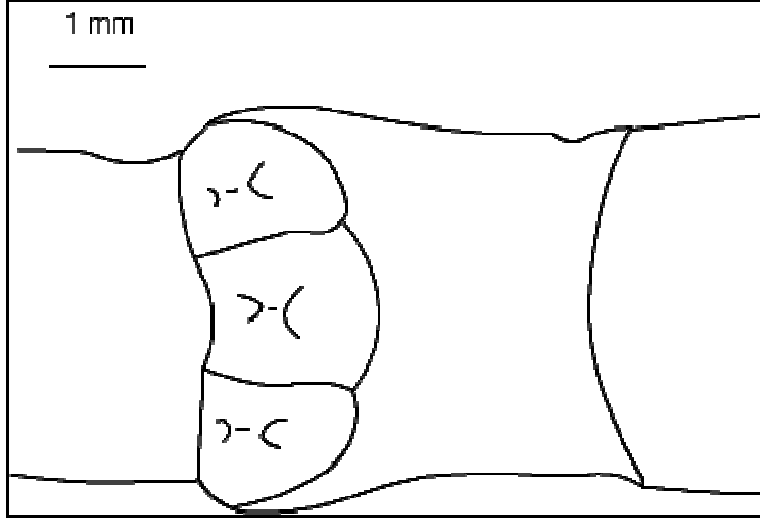
B1 İzmir, Çiğli, Çamaltı tuzlası, deniz seviyesi, tuzla: 18.10.2004, A. E. Yaprak 2004–87(ANK).



Şekil 4.17 *Sarcocornia x zeybekii* hibridinin ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.18 *Sarcocornia x zeybekii* hibridinin herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.19 *Sarcocornia x zeybekii* hibridinin fertil segment çizimi

Araştırma sonucunda Aellen *et al.* 1967 de ülkemizde bulunduğu belirtilen *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J.Scott türünün ülkemizde bulunmadığı anlaşılmıştır ve bu türün yurt dışından incelenen örnekleri aşağıda verilmiştir.

#### **İncelenen *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J.Scott örnekleri:**

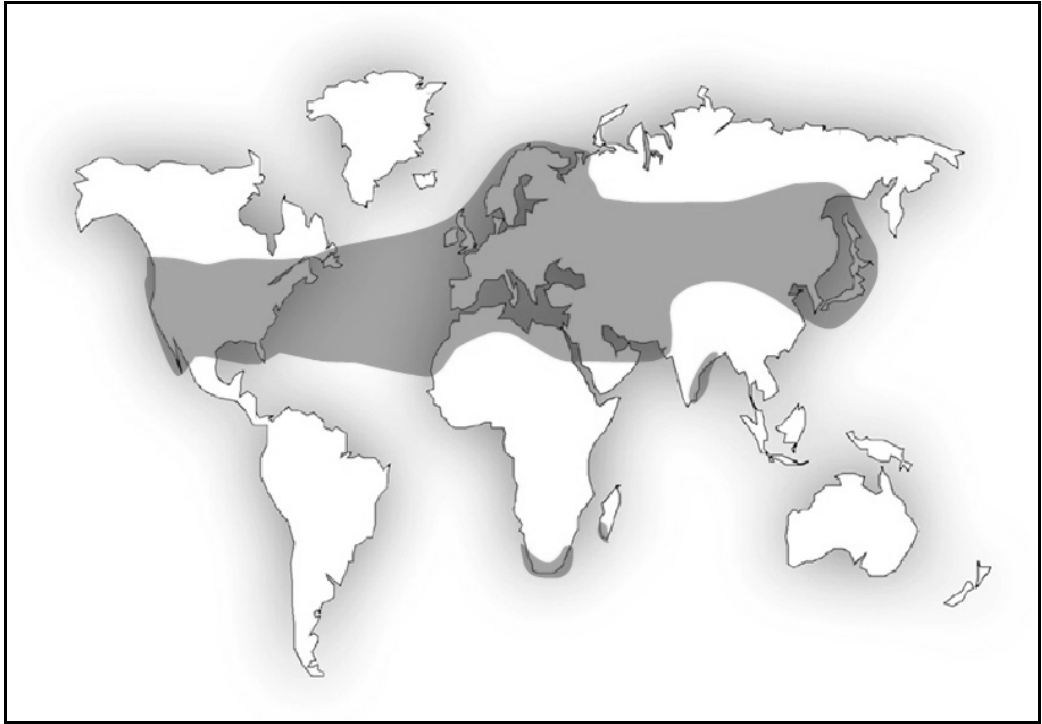
İspanya: Güneybatı İspanya, Huelva, Saltes adası, Huelva'nın güneybatısı. deniz seviyesi, 22.09.1995. Freitag 27.218(KAS); Güneydoğu İspanya, Almeria, Almeria'nın 20 km güney batısı, Salinas de Roquetas de mar, 23.09.1995. Freitag 27.230(KAS); Baza yakınları, Jabalcon, 13.10.2006, A.G. Kaderait 2006-14; El Honda Laguna del Fondo, A.G. Kaderait 2006-32; Sierra de Alhamilla, 14.10.2006, A.G. Kaderait 2006-20.

#### **4.3 *Salicornia* L.**

Boğumlu, etli, sukulent, bir yıllık otsular. Genellikle dik, nodlarda köklenmez. Yapraklar karşılıklı çapraz, pul şeklinde, Bütün dallar başaksı bir çiçek durumuyla

sonlanır. Çiçekler genellikle üçlü sim, nadiren tek. Çiçekler birbirleriyle braktelerle kaynaşmıştır ve kısmen çiçek durumunun ana eksenine gömülüdür. Periant 2–4 loblu. Stamen 1 ya da 2 adet. Endosperm bulunmaz. Testa membransı ve tüylerle kaplıdır. Embriyo at nalı şeklindedir.

**Tip:** *Salicornia europaea* L.



Şekil 4.20 *Salicornia* cinsinin yayılış haritası

### **Türkiye *Salicornia* Türleri Teşhis Anahtarı**

1. Stamenler genellikle 2; anterler 0,6–1 mm uzunlukta
2. Fertil segmentler belirgin zarsı kenarlı, yaprak ucu akut-akuminat

#### **9. freitagii**

2. Fertil segmentler çok dar, belirsiz zarsı kenarlı; yaprak ucu subakut-subobtus
3. Terminal başak 60 – 120 mm, uca doğru belirgin bir şekilde sivrilir; yaprak ucu subobtus; alt dallar ana gövde kadar uzun; bitki meyvedeyken açık yeşil ya da mat sarı

#### **10. dolichostachya**

3. Terminal başak 20–50 mm, uca doğru belirgin bir şekilde sivrilmez; yaprak ucu subakut- obtus; alt dallar ana gövde kadar uzun değil; bitki meyvedeyken pembemsi ya da kırmızı

### **11. emerici**

1. Stamenler genellikle 2; anterler 0,4–0,6 mm uzunlukta

4. Dallar gövdeden 30–60° lik açılarla çıkar

5. Bir noddan her zaman 2 başak çıkar, tohum yüzeyi çok seyrek tüylerle kaplı

### **5. vuralii**

5. Bir noddan 2–4 başak çıkar, tohum yüzeyi çok sık tüylerle kaplı

6. Lateral çiçekler tabanda birbirleriyle temas eder ya da çok yakındır

### **6. acetaria**

6. Lateral çiçekler tabanda birbirleriyle temas edemez, merkezi çiçek tarafından ayrılır

### **7. palasiana**

4. Dallar gövdeden 60–90° lik açılarla çıkar

7. Fertil segmentler yaklaşık olarak silindirik

8. Merkezi çiçek lateral çiçeklerden belirgin bir şekilde büyük, terminal başaklar 40-57 mm

9. Üçlü simin görünen kısmı horizontal dizilişli; bitki dekumbent

### **3. patula**

9. Üçlü simin görünen kısmı vertikal dizilişli; bitki yükselici ila dik

### **1. crassa**

8. Merkezi çiçek lateral çiçeklerle yaklaşık aynı büyüklükte, terminal başaklar 65-120 mm

### **8. yurdakulolii**

7. Fertil segmentler dış bükey

10. Bitki prostrat; lateral çiçekler merkezi çiçekten çok küçük, anter 0,6 mm

### **4. kadereitii**

10. Bitki yastık şeklinde ya da dik; lateral çiçekler merkezi çiçekten çok küçük değil; anter 0,4-0,5 mm

### **2. perennans**

#### 4.3.1 *Salicornia crassa* Yaprak, Freitag & Yurdakulol sp. nov.

**Holotip:** A5 Çorum, Sungurlu, Bahşili Köyü, Tuz Gölü Çevresi, 676 m, 29.08.2004 Göl kıyısı, Çorak Alan, A.E. Yaprak 2004-1.

*S.patula* türüne yakındır, üçlü sim'in vertikal dizilişli olması ve anter boyunun c.0,6 mm olmasıyla bu türden ayrılır.

**Tanım:** Dik-prokumbent, 20-32 cm, çok dallanmış, dallar gövdeyle yaklaşık 70-90° lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde renk açılır ve pembeleşir. Bir noddan 2 ila 4 başak çıkar. Terminal başak 40-55 mm, sivri uçludur ve 17-25 fertil segmentten oluşur. Lateral başak 25-40 mm olup, 12-16 segmentten oluşur. Fertil segmentler hafif konveksdir, Orta kısımda bulunan fertile segmentlerin boyu en uzun noktada 2,8-3 mm, en kısa noktada 1,8-2,3 mm; eni ise en geniş noktada 2,7-3,2 mm, en dar noktada 2,1-2,4 mm dir. Yaprığın serbest kısmı 0,5 mm uzunlukta, akuttur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,15 mm dir. Merkezi lateral çiçeklerden çok büyüktür (Merkezi çiçek 1,5-2,2 x 1,3-1,8 mm; lateral çiçek: 0,9-1,5 x 0,8-1,2). Stamen sayısı 1'dir. Anter c. 0,6 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: bej, oblong, c. 1,2 x 0,8; Lateral tohumlar bej, oblong-ovat, c. 1 x 0,6 mm.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 9-10.

**Habitat:** Karasal çorakların üst zonları

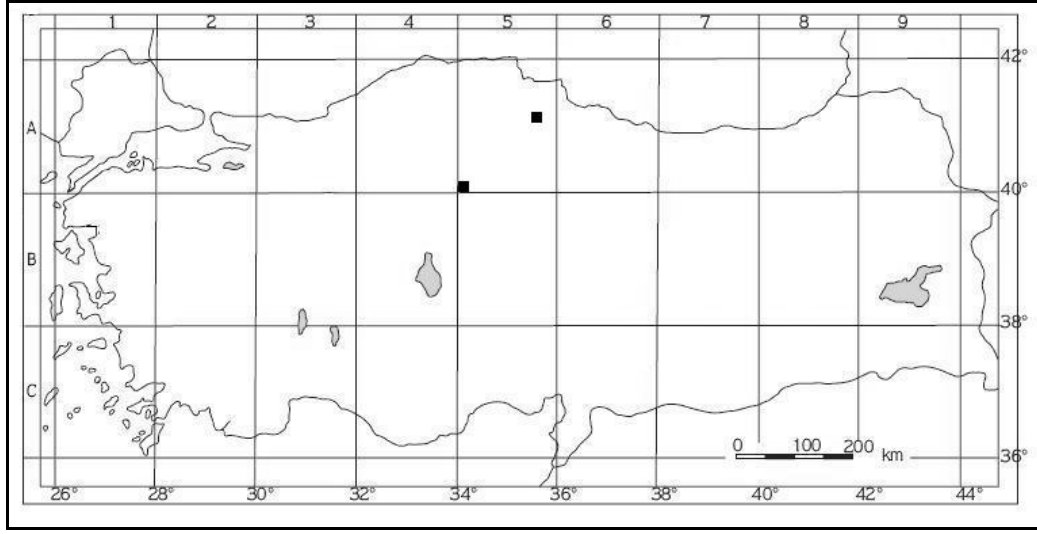
**Yayılış:** Türkiye, Kırım

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** EN, Endemik değil

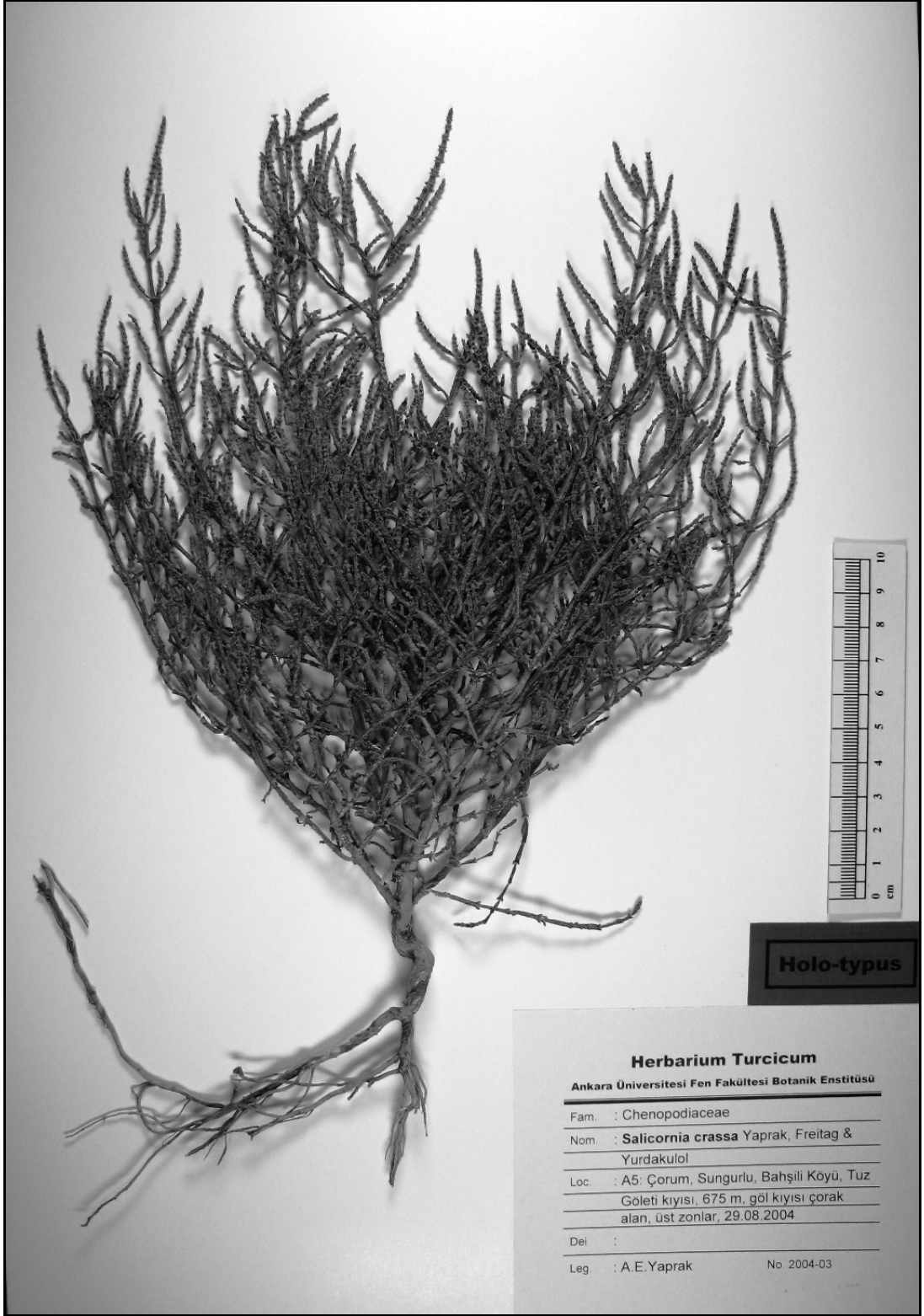
### İncelenen örnekler:

A5 Amasya, Merzifon, Uzunyazı Köyü, Kavlan Çukuru Mevkii, 537 m, çorak alan,  
21.11.2003, A.E. Yaprak 2003-12; 01.10.2004, A.E. Yaprak 2004-62

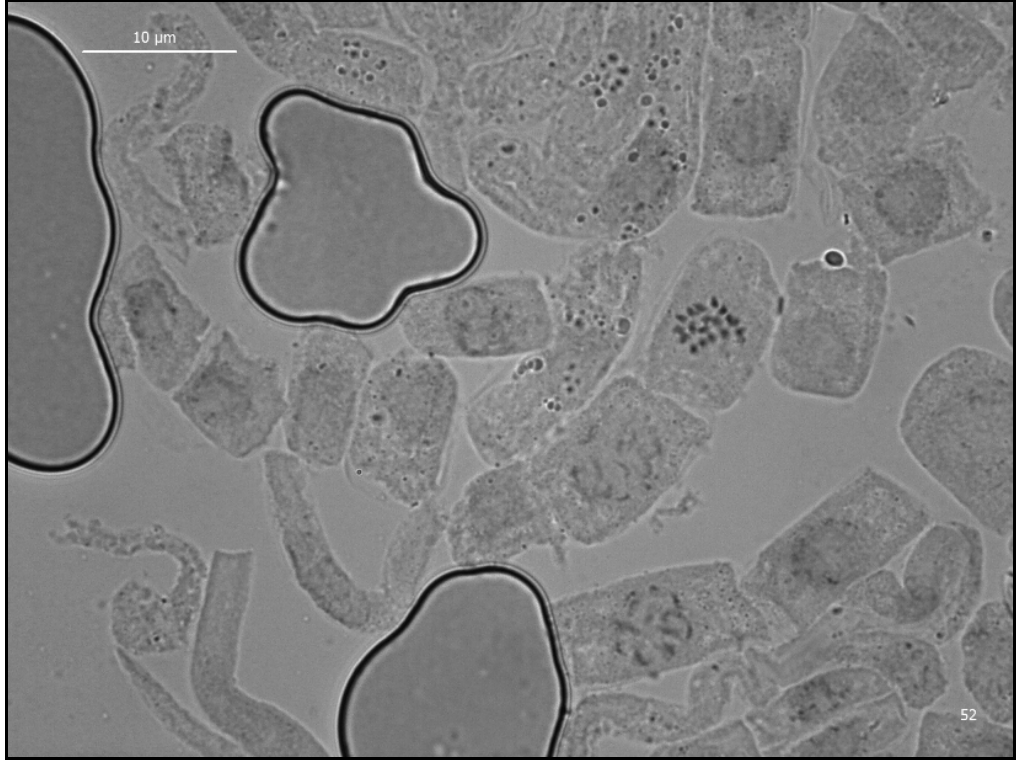
A5 Çorum, Sungurlu, Bahşili Köyü, Tuz Gölü Çevresi, 676 m, 29.08.2004 Göl kıyısı,  
Çorak Alan, A.E. Yaprak 2004-1; 21.10.2007, A.E. Yaprak 2007-52



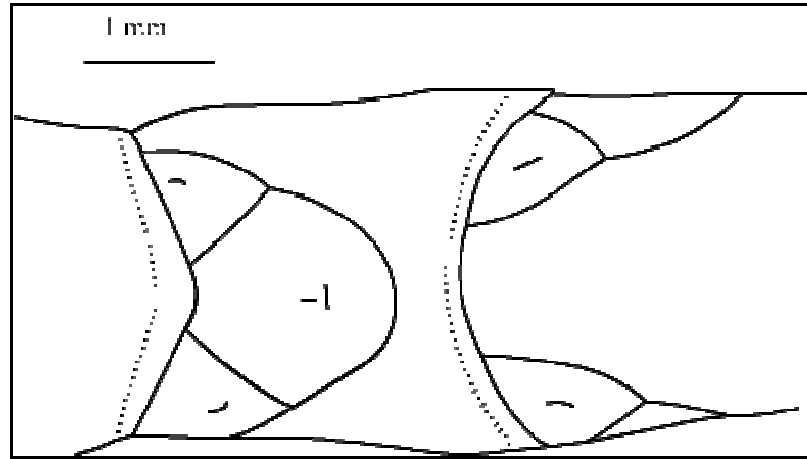
Şekil 4.21 *Salicornia crassa* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.22 *Salicornia crassa* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.23 *Salicornia crassa* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.24 *Salicornia crassa* türünün fertil segment çizimi

#### 4.3.2 *Salicornia perennans* Wild. in Species Plantarum 1: 24 (1797)

**Sinonimleri:**

*Salicornia prostrata* Palas in Illustrationes plantarum imperfecte vel nodum cogniarum.  
8

***anatolica*** Yaprak & Yurdakulol **subsp. nova**

*S. perennans* ssp. *perennans*'dan uzun ve kalın başaklarıyla ayrılır.

**Holotip:** B4 Aksaray, Aksaray-Ankara yolu üzeri Şereflikoçhisara 20 km kala, Tuzgölü kıyısı, 915 m, Göl kıyısı çorak alan, 10.09.2004, A.E. Yaprak 2004-39 (ANK).

**Tanım:** Dik-yükselici, 10-33 cm, genellikle tabandan başlayarak çok dallanmış ve çalimsıdır, dallar gövdeyle yaklaşık 60-90<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde renk kızarır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 40-85 mm, belirgin sivri uçlu ve 10-36 fertil segmentten oluşur. Lateral başaklar 30-60 mm olup, 12-25 segmentten oluşur. Fertil segmentler belirgin bir şekilde konveksdir, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 3,0-3,5 mm, enkısa noktada 1,8-2,4 mm; eni ise en geniş noktada 3,2-4 mm, en dar noktada 2,6-3,2 mm dir. Yaprığın serbest kısmı c. 0,65 mm uzunlukta, akuttur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,2 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden büyüktür. (Merkezi çiçek 1,4-2 x 1,5-2 mm; lateral çiçek: 1,2-1,5 x 1-1,5 mm). Stamen sayısı 1'dir. Anter c. 0,45 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: bej, oblong, c. 1,5 x 0,9; Lateral tohumlar bej, ovat, c. 1,1 x 0,6 mm. Tüm tohumlar, sık, kancalı uçlu tüylerle kaplı.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 9-10.

**Habitat:** Tuzlu göl kıyıları

**Yayılış:** Türkiye

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** NT, Endemik

**İncelenen örnekler:**

B6 Sivas: Hafik-Zara Arası, Tödürge Gölü Kıyısı, 1299 m, Göl kıyısı çorak alan, 30.08.2004, A.E. Yaprak 2004-9; 22.10.2007 A.E. Yaprak 2007-57; Zara-Divriği Arası, Tuzgözü Köyü, Tuzla, 1390 m, Göl kıyısı çorak alan, 31.08.2004, A.E. Yaprak 2004-15

B5 Kayseri, Büyüktuzhisar, Tuzla Gölü 1122 m, Göl kıyısı çorak alan, 08.09.2004, A.E. Yaprak 2004-27

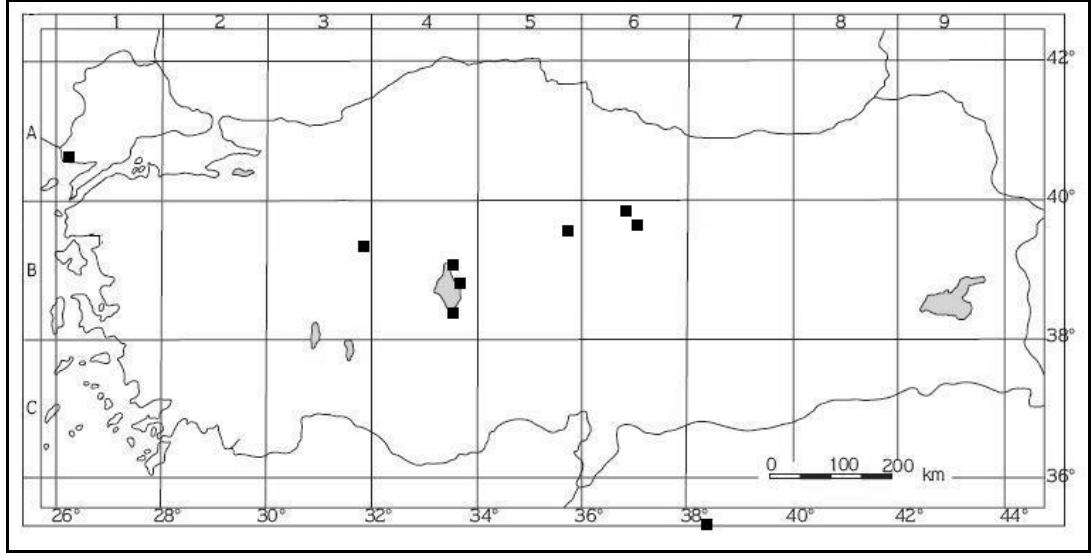
B4 Aksaray, Eskil, Yenikent-Eskil Arası Eski yol üzeri çorak alan, 904 m, Göl kıyısı çorak alan, 10.09.2004, A.E. Yaprak 2004-35

B4 Aksaray, Aksaray-Ankara yolu üzeri Şereflikoçhisara 20 km kala, Tuzgölü kıyısı, 915 m, Göl kıyısı çorak alan, 10.09.2004, A.E. Yaprak 2004-39

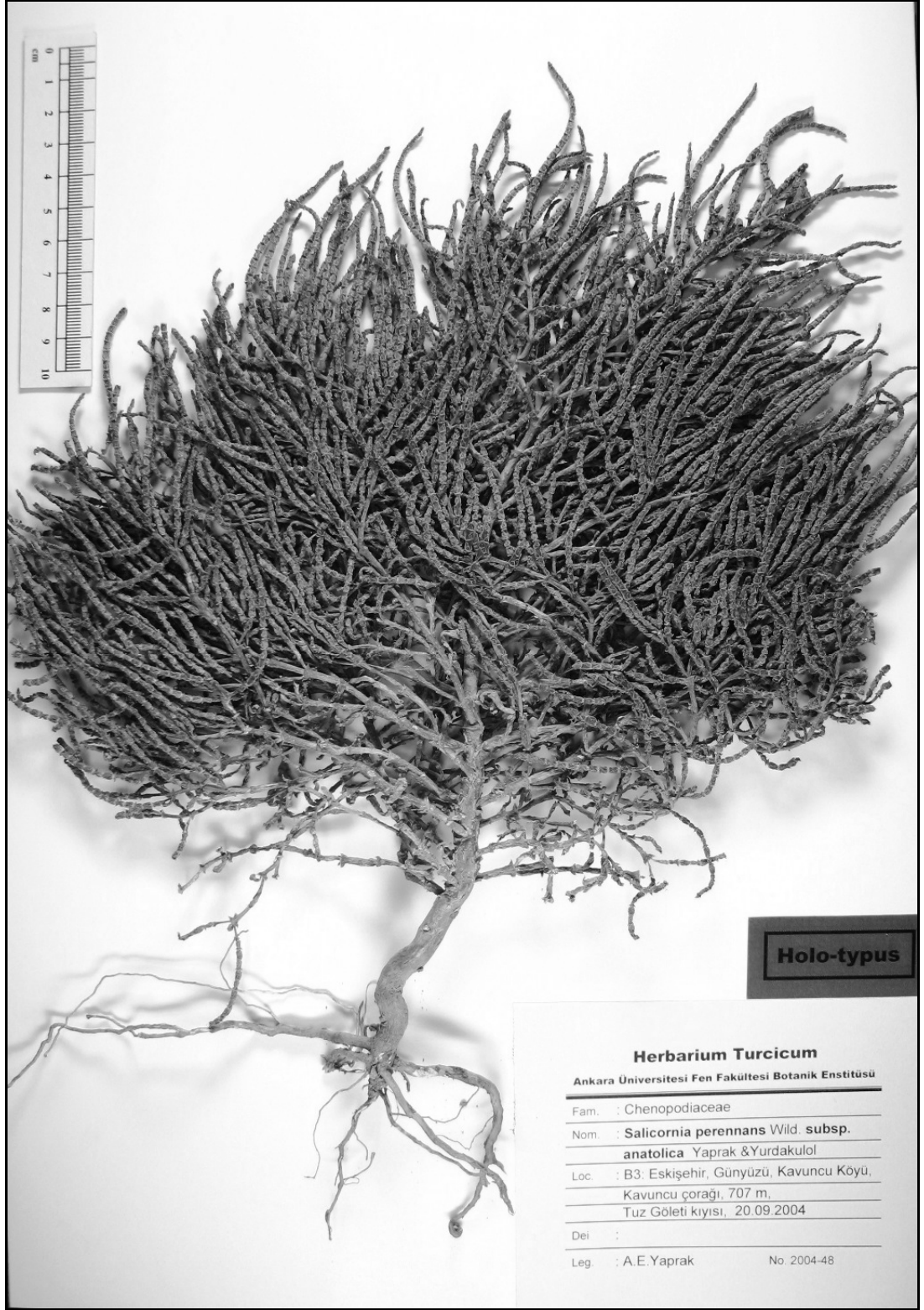
B3 Eskişehir, Günyüzü, Kavuncu Köyü Çorağı, 707 m Çorak Alan, 20.09.2004, A.E. Yaprak 2004-47; 25.10.2007, A.E. Yaprak 2007-70.

A1 Edirne, Keşan, Erikli, Tuzgölü Kıyısı, Deniz seviyesi, Göl kıyısı çorak alan, 20.10.2004, A.E. Yaprak 2004-99

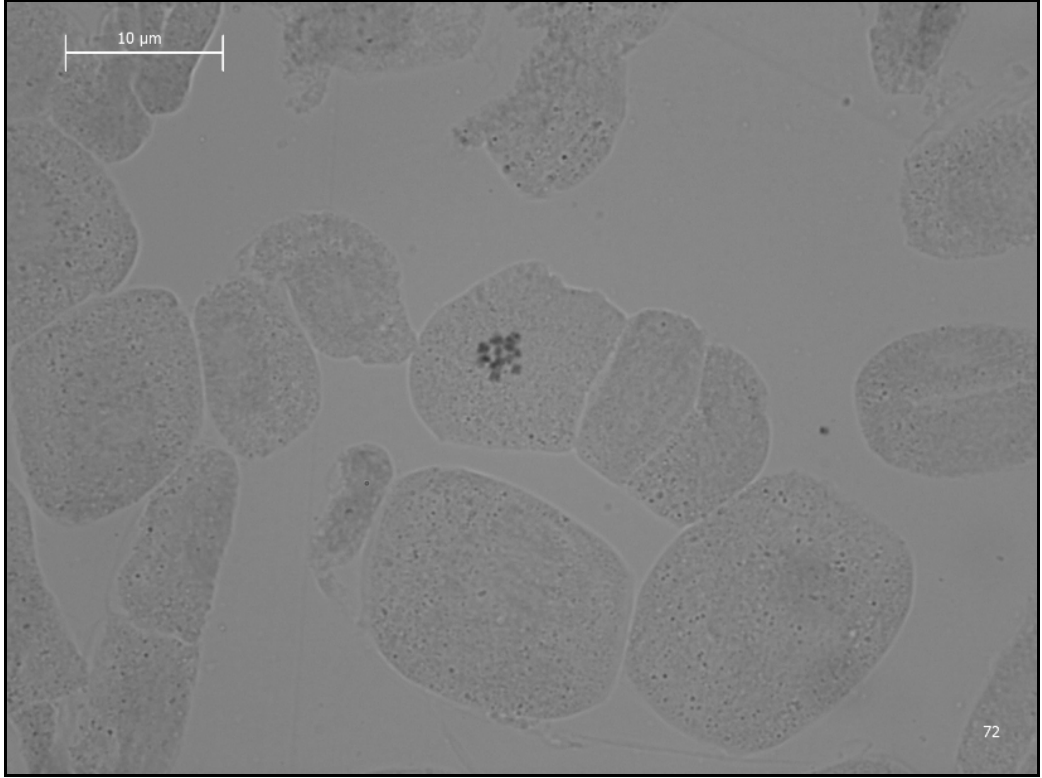
B4 Ankara, Şereflikoçhisar, Ankara-Şereflikoçhisar arası, Tuzgölü kıyısı, 26.10.2007, A.E. Yaprak 2007-72



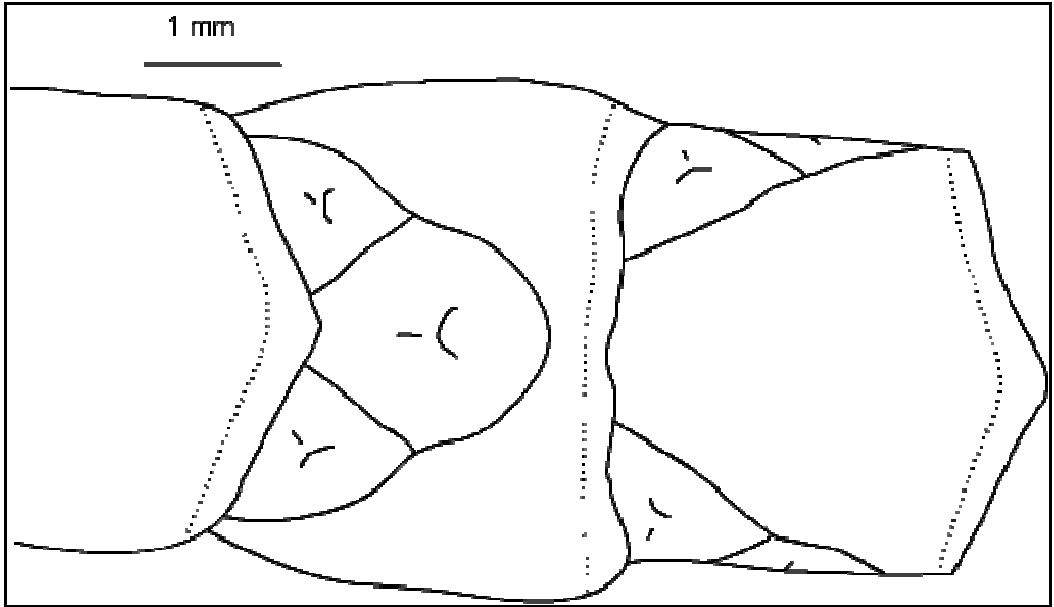
Şekil 4.25 *Salicornia perennans* subsp. *anatolica* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.26 *Salicornia perennans* subsp. *anatolica* alttürünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.27 *Salicornia perennans* subsp. *anatolica* alttürünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.28 *Salicornia perennans* subsp. *anatolica* alttürünün *fertil* segment çizimi

### 4.3.3 *Salicornia patula* Duval-Jouve in Bull. Soc. Bot. France 15:175 (1869)

Ülkemiz için yeni kayıt.

**Epitip:** A1: Çanakkale, Gelibolu, Kavak köyü, deniz seviyesi., 20.10.2004, A.E. Yaprak 2004-96 (ANK)

**Tanım:** Dik, 15-45 cm, genellikle tabandan başlayarak çok dallanmış, dallar gövdeyle yaklaşık 90° lik açı oluşturur. Koyu yeşil, tohum döneminde sarımsı yada kırmızımsıya döner. Terminal başak 20-50 mm, hafifçe sivrilir. Alt fertil segmentler konveksdir, 2.5-3.5 mm uzunlukta ve 3-3.5 mm genişliktedir. Yaprığın serbest kısmı 1-1.5 mm uzunlukta, akuttur. Belirgin zarsı kenarlıdır. Merkezi çiçek lateral çiçeklerden büyüktür. Anther c. 0.4 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: açık kahverengi-sarımsı, oval, c. 0.7 x 1.2; Lateral tohumlar açık kahve rengi, ovat, c. 0.5 x 0.9 mm.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 7-8. Tohumlanma, 8-9.

**Habitat:** Denizel çorakların üst zonları

**Yayılış:** İspanya, Fransa, İtalya, Türkiye

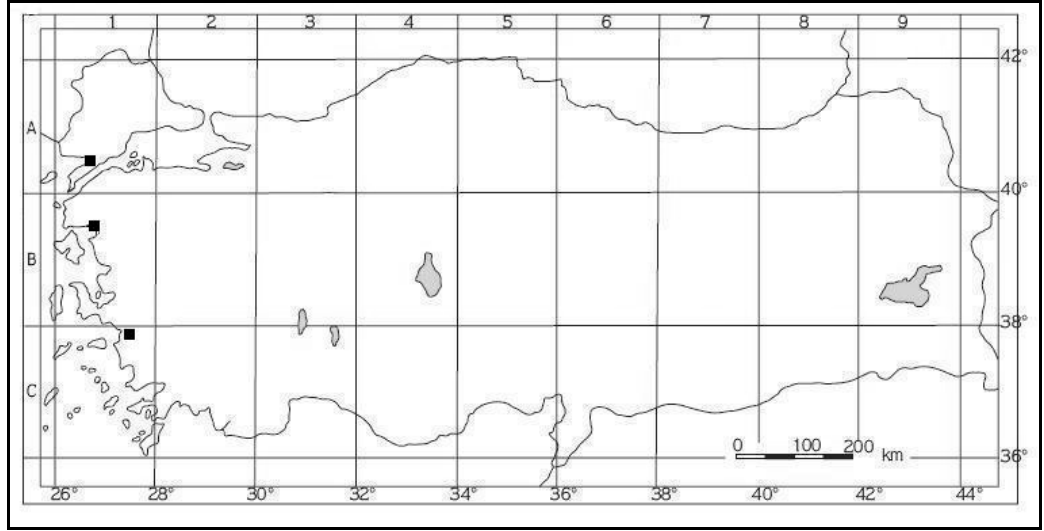
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** LC, Endemik değil

**İncelenen örnekler:**

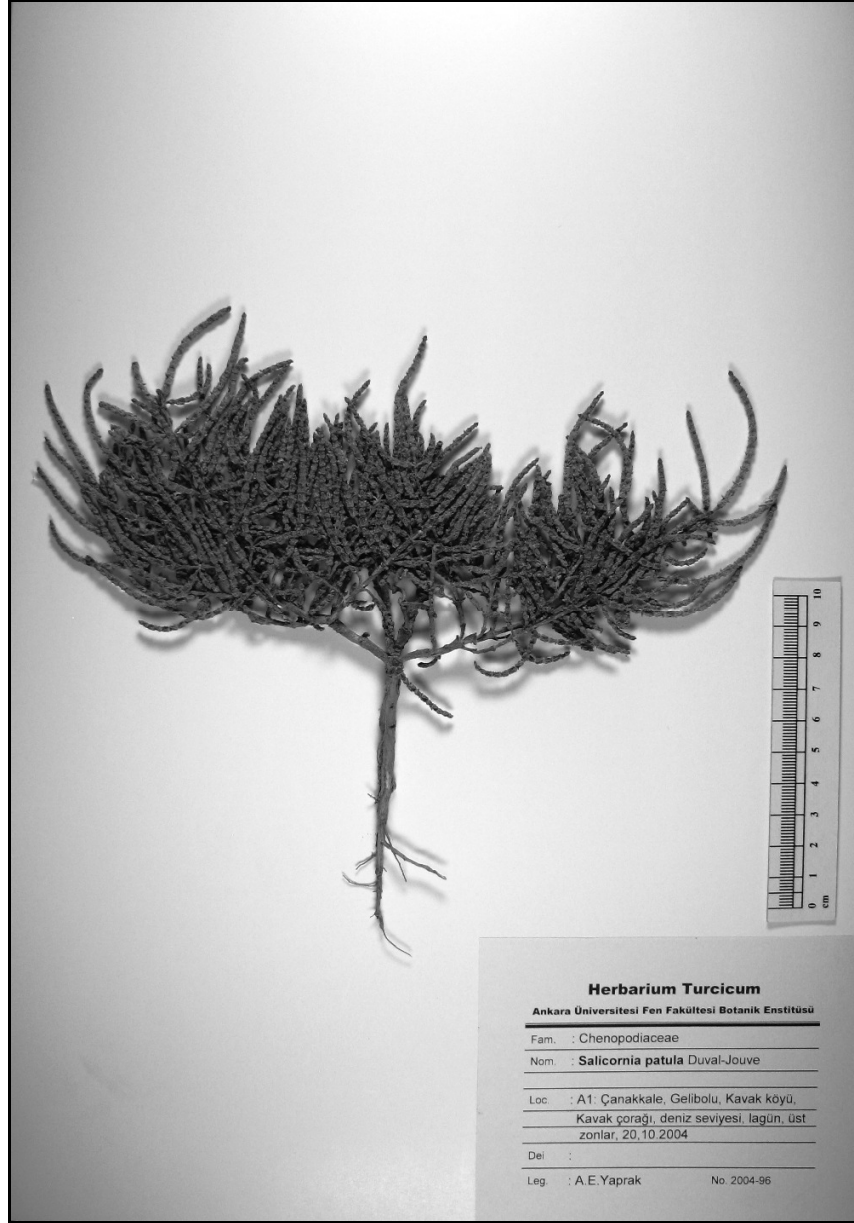
A1: Çanakkale, Gelibolu, Kavak köyü, deniz seviyesi., 20.10.2004, A.E. Yaprak 2004-96

B1: Balıkesir, Ayvalık, Ayvalık Tuzlası, deniz seviyesi., 19.10.2004, A.E. Yaprak 2004-378;

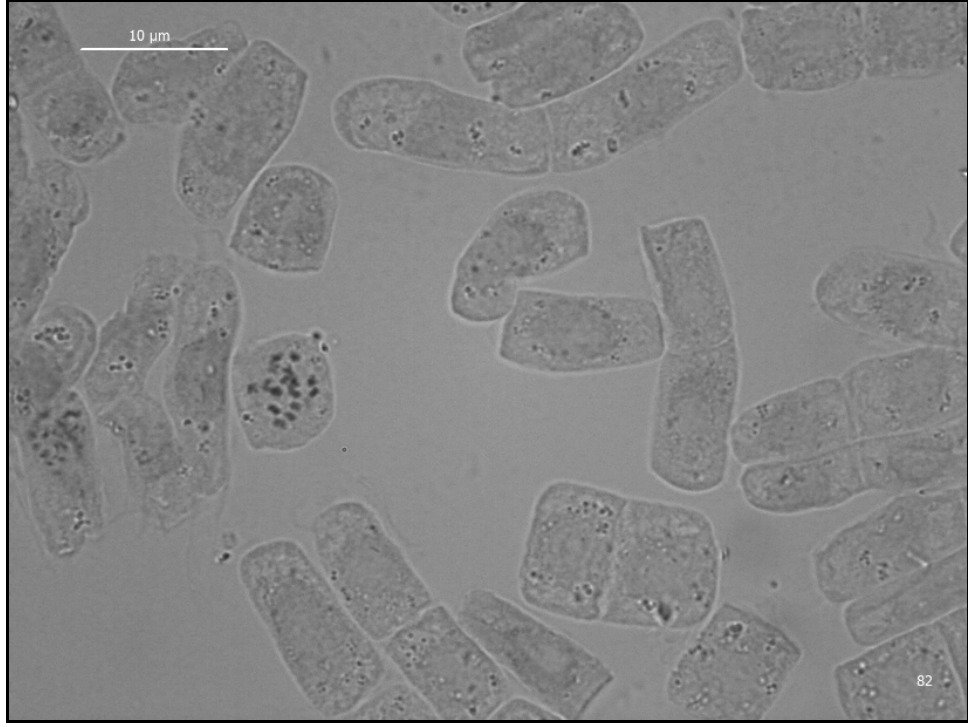
C1 İzmir, Selçuk, Pamucak, Pamucak-Efes Yolu Üzeri Çorak Alan, 10 m, 30.08.2006  
A.E.Yaprak 2006-31; 22.11.2007, A.E.Yaprak 2007-82.



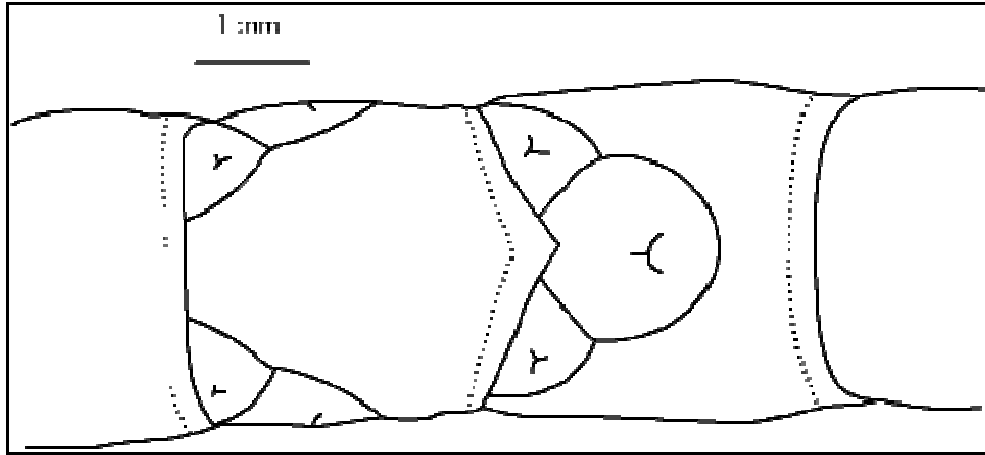
Şekil 4.29 *Salicornia patula* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.30 *Salicornia patula* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.31 *Salicornia patula* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.32 *Salicornia patula* türünün fertil segment çizimi

#### 4.3.4 *Salicornia kadereitii* sp. nov. Yaprak & Yurdakulol

**Holotip:** B6 Sivas, Hafik-Zara Arası, Tödürge Gölü Kıyısı, 1299 m, Göl kıyısı çorak alan, 30.08.2004, A.E. Yaprak 2004-11(ANK).

*S.europaea* türüne benzer tüm terminal nodlardan dört başak çıkması ve çok daha yoğun dallı olması ile ayrılır.

**Tanım:** Prokumbent, 13-15 cm, 30-40 cm çapında yastıklar oluşturur, sık dallanmış, dallar gövdeyle yaklaşık 90° lik açı oluşturur. Koyu yeşil, tohum döneminde renk uçlardan başlayarak kızarır. Bir noddan 4 başak çıkar. Terminal başak 25-35 mm, belirgin sivri uçlu ve 11-20 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 15-25 mm olup, 10-13 segmentten oluşur. İkincil lateral başaklar 7-15 mm olup, 5-9 segmentten oluşur. Fertil segmentler çok belirgin bir şekilde konveksdir, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 2,2-3,8 mm, en kısa noktada 1-1,1 mm; eni ise en geniş noktada 2,6-3,6 mm, en dar noktada 1,9-2,5 mm'dir. Yaprığın serbest kısmı c. 0,7 mm uzunlukta, akuttur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,25 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden çok büyük ve beşgendir (Merkezi çiçek 0,7-1 x 1-1,3 mm; lateral çiçek: 0,3-0,5 x 0,4-1). Stamen sayısı 1 dir. Anter c. 0,5 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: açık kahverengi, oblong, c. 1,3 x 0,7; Lateral tohumlar açık kahve rengi, ovat, c. 0,9 x 0,6 mm.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 9-10.

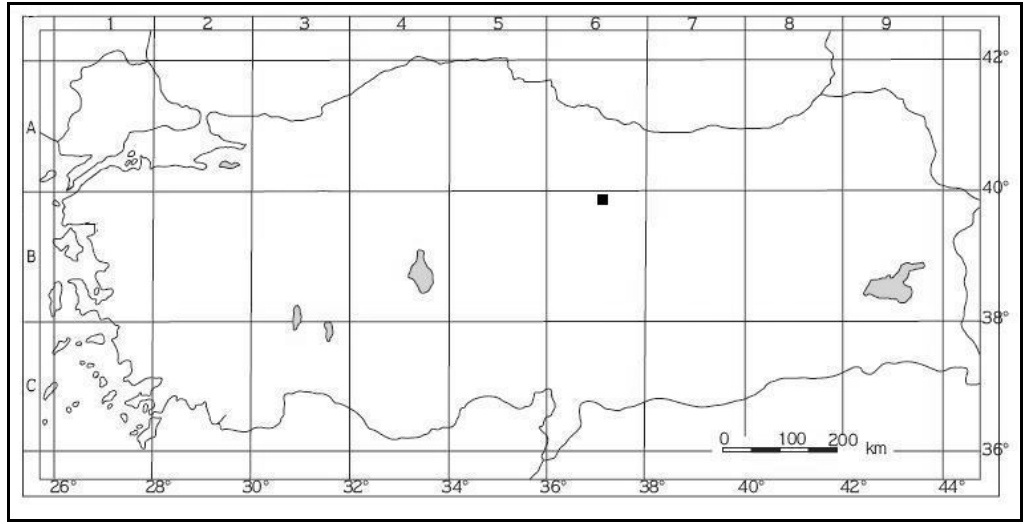
**Habitat:** Tuzlu-Alkali göl kıyıları

**Yayılış:** Türkiye

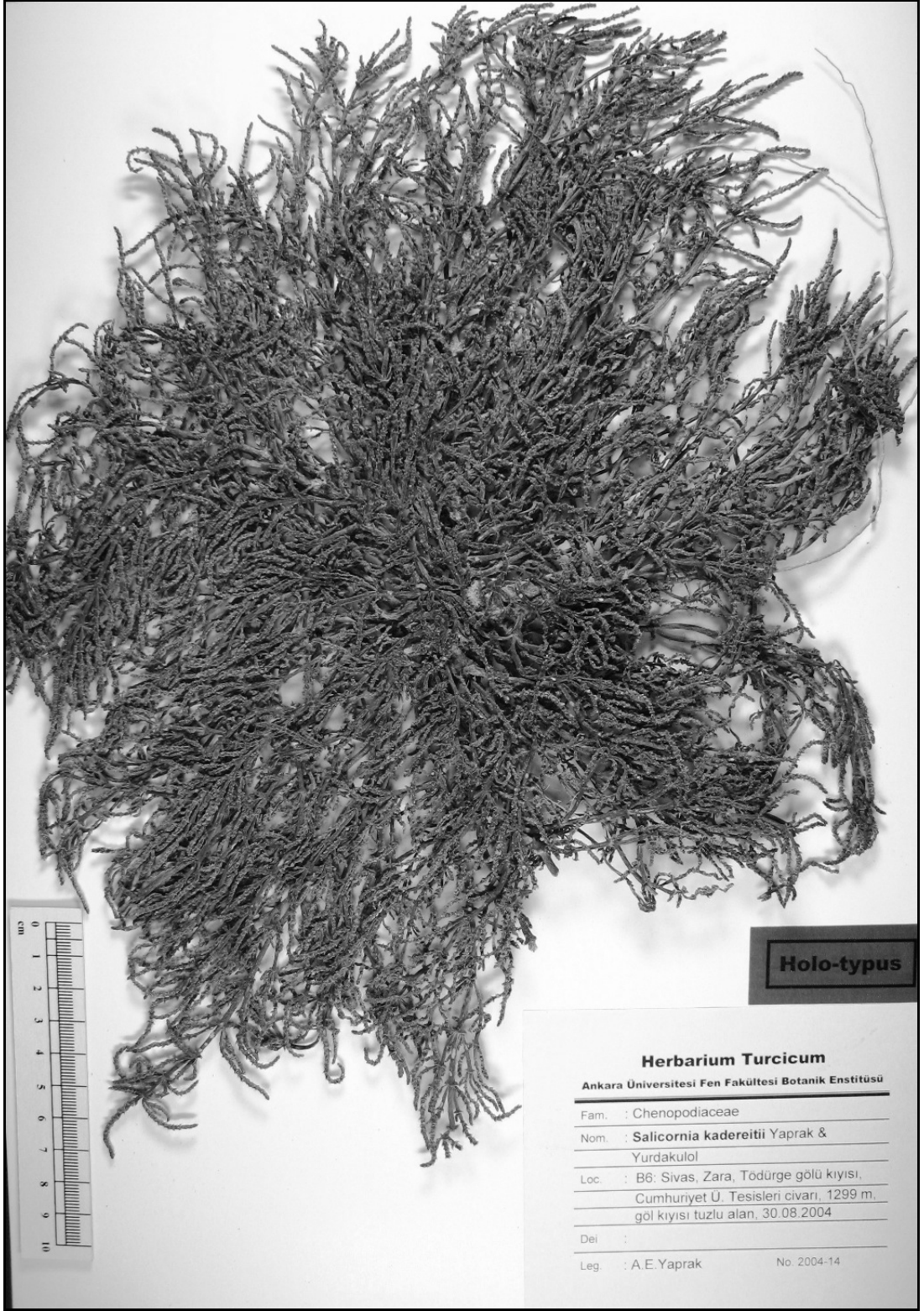
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** CR, Endemik

### İncelenen örnekler:

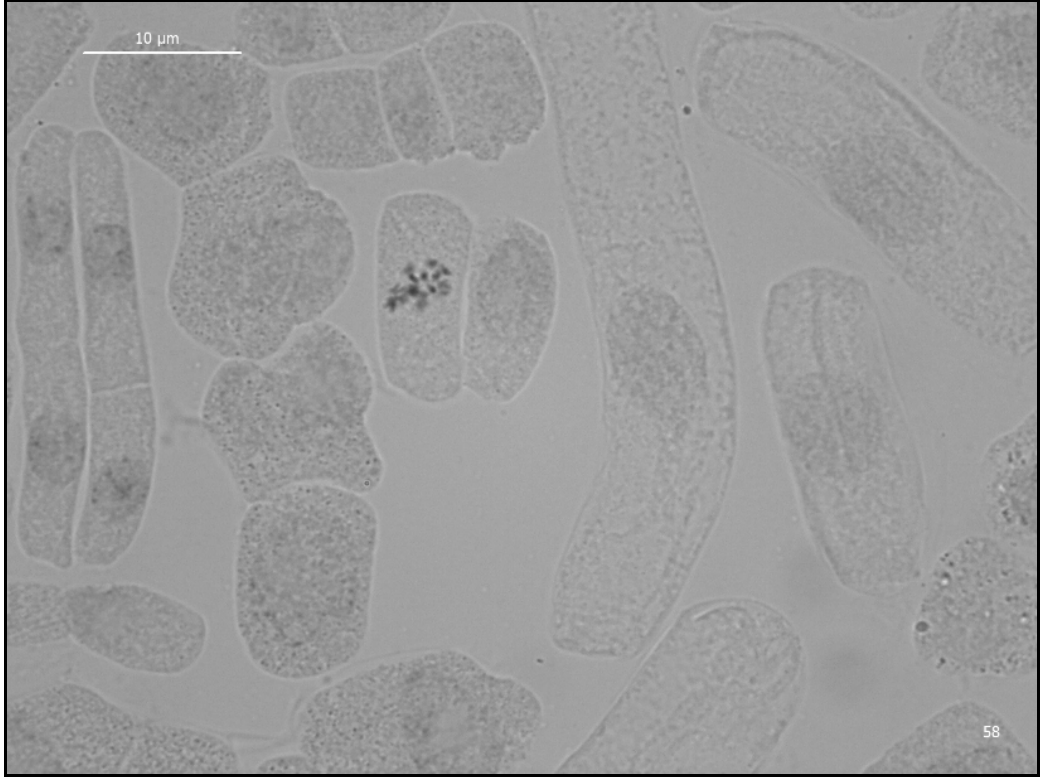
B6 Sivas, Hafik-Zara Arası, Tödürge Gölü Kıyısı, 1299 m, Göl kıyısı çorak alan,  
30.08.2004, A.E. Yaprak 2004-11; 22.10.2007, A.E. Yaprak 2007-58.



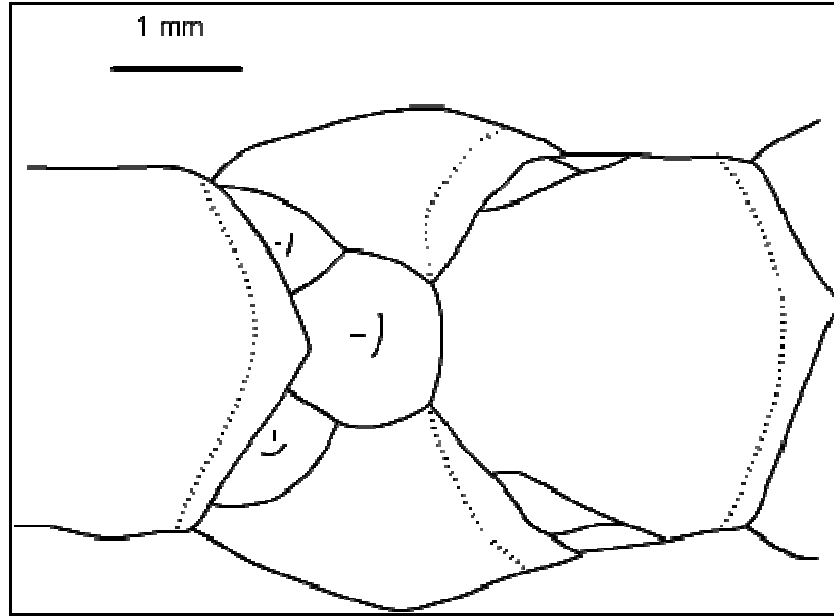
Şekil 4.33 *Salicornia kadereitii* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.34 *Salicornia kadereitii* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.35 *Salicornia kadereitii* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.36 *Salicornia kadereitii* türünün fertil segment çizimi

#### 4.3.5 *Salicornia vuralii* Yaprak & Yurdakulol sp.nov.

**Holotip:** A8 Erzurum, Narman, Narman-Oltu yolu üzeri 5. km çorak alan, 1570 m, 01.09.2004 Çorak Alan, A.E. Yaprak 2004-16 (ANK).

*S.acetaria* türüne benzer, bir noddan her zaman iki başak çıkması ve tohum yüzeyinin çok seyrek tüylerle kaplı olmasıyla ayrılır.

**Tanım:** Dik, 9-28 cm, seyrek dallanmış, dallar gövdeyle yaklaşık 35-45<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Koyu yeşil, tohum döneminde renk pembeleşir. Bir noddan 2 başak çıkar. Terminal başak 20-35 mm, hafif küt uçludur ve 6-13 fertil segmentten oluşur. Lateral başak 6-10 mm olup, 3-7 segmentten oluşur. Fertil segmentler yaklaşık olarak silindirik, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 3,1-3,2 mm, en kısa noktada 2,6-2,9 mm; eni ise en geniş noktada 2,6-2,4 mm, en dar noktada 2-2,2 mm dir. Yaprığın serbest kısmı 0,5 mm uzunlukta, akuttur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,15-0,2 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden biraz büyüktür (merkezi çiçek 1,7-2,1 x 1,1-1,7 mm; lateral çiçek: 1,2-1,6 x 1,1-1,3). Stamen sayısı 1'dir. Anter c. 0,4 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan biraz büyük. Merkezi tohumlar: bej, oblong, c. 1,4 x 0,9; Lateral tohumlar bej, oblong, c. 1,3 x 0,7 mm. Tohumlar çok seyrek kıvrık tüylerle kaplıdır.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme; 7-9. Tohumlanma, 9-10.

**Habitat:** Yüksek rakımlı karasal çoraklar

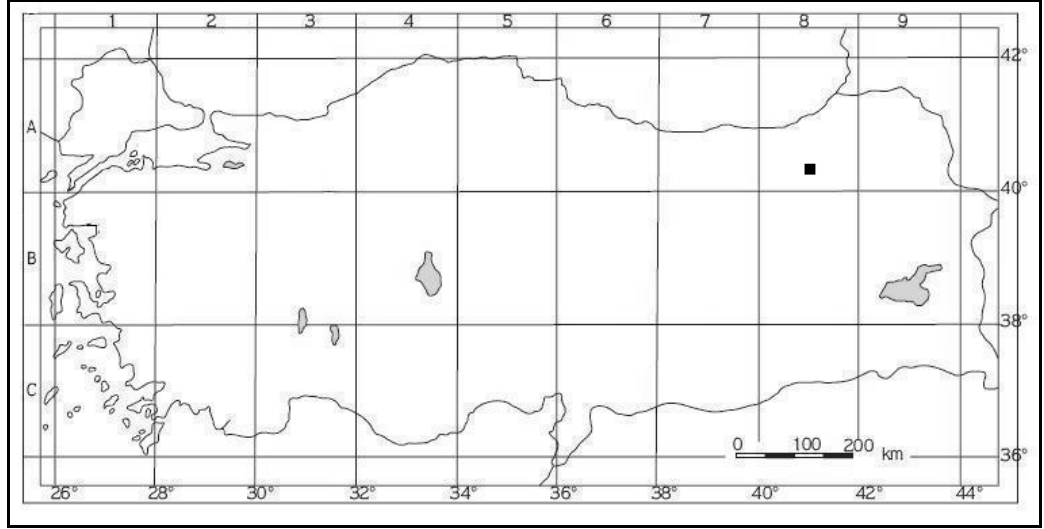
**Yayılış:** Türkiye

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** EN, Endemik

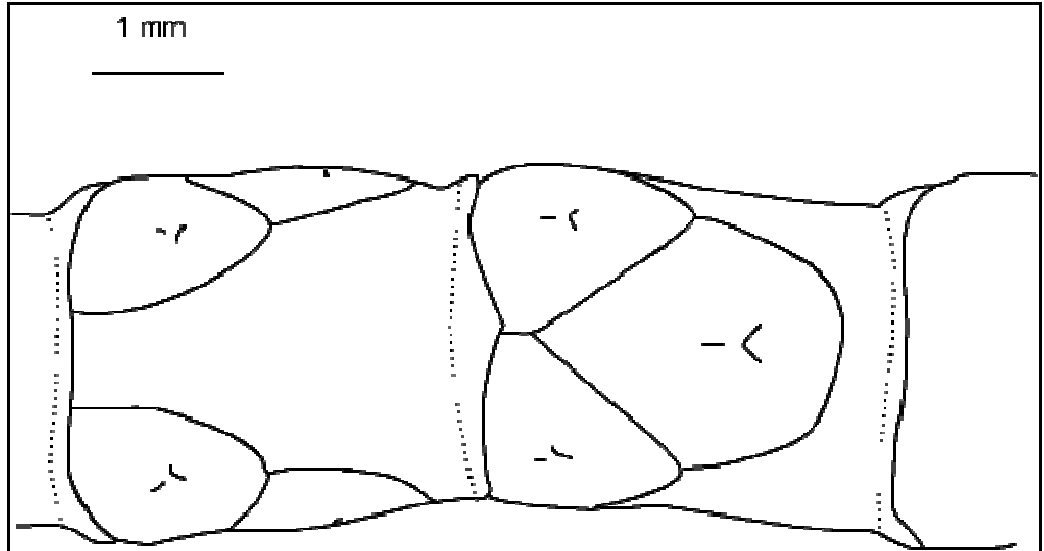
### İncelenen örnekler:

A8 Erzurum, Narman, Narman-Oltu yolu üzeri 5. km çorak alan, 1570 m, 01.09.2004

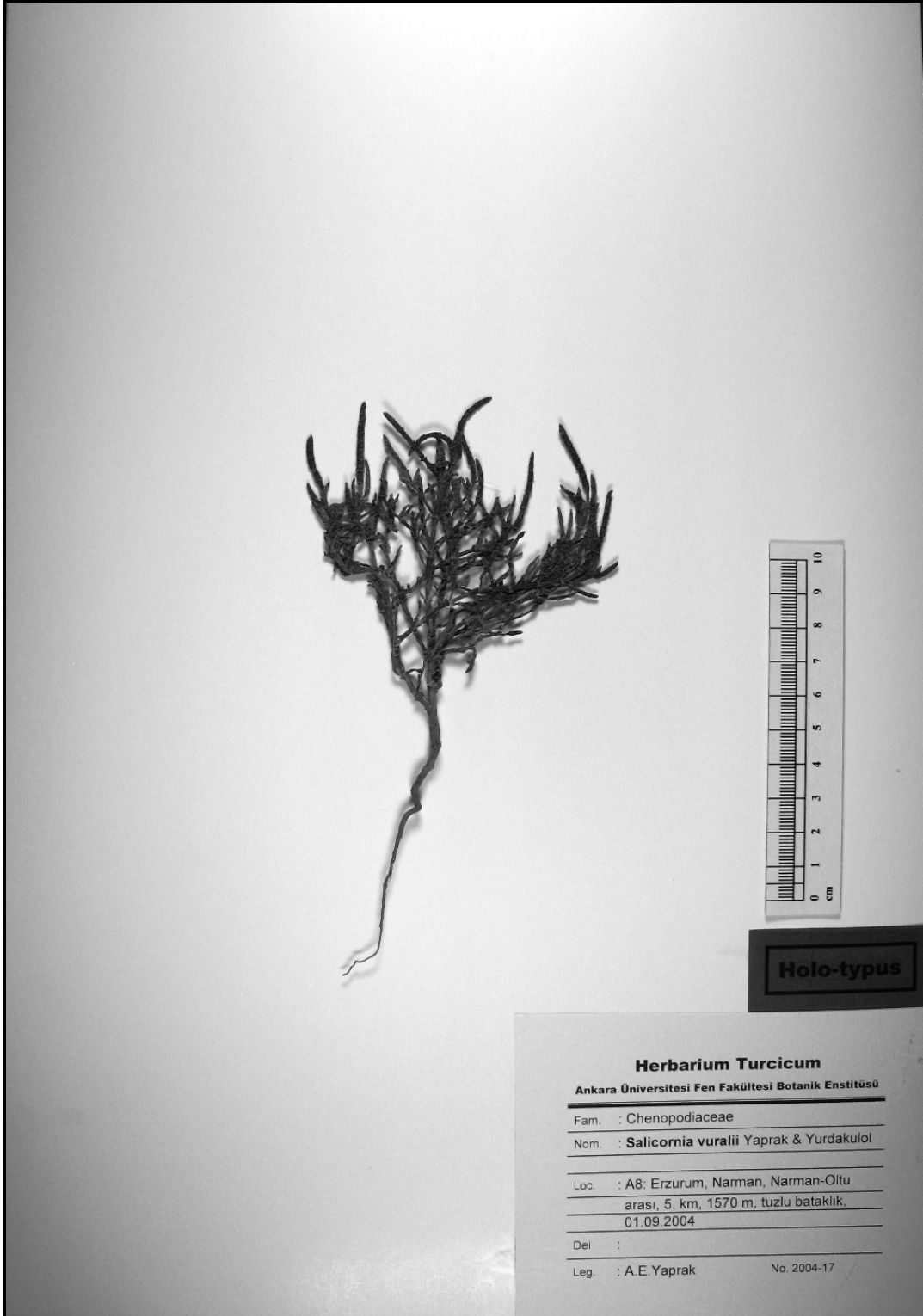
Çorak Alan, A.E. Yaprak 2004-16; 22.10.2007, A.E. Yaprak 2007-61



Şekil 4.37 *Salicornia vuralii* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.38 *Salicornia vuralii* türünün fertil segment çizimi



Şekil 4.39 *Salicornia vuralii* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.40 *Salicornia vuralii* türünün kromozom fotoğrafı

4.3.6 *Salicornia acetaria* Pall. in Illustrationes plantarum imperfecte vel nodum cogniarum. 7 (1803)

Ülkemiz için yeni kayıt

**Epitip:** A6 Samsun, Bafra: Doğanca Beldesi, Girne Merkez Mahallesi, 5 m, tuzlu bataklık 30.09.2004, A.E.Yaprak 2004-56 (ANK).

**Tanım:** Dik, 8-50 cm, dallar gövdeyle yaklaşık 30-60° lik açı oluşturur. Yeşil, tohum döneminde renk uçlardan başlayarak kızarır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 22-120 mm, sivri uçlu ve 9-32 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 9-75 mm olup, 5-22 segmentten oluşur. İkincil lateral başaklar 5-7 mm olup, 4-7 segmentten oluşur. Fertil segmentler hafif konveks yada silidiriktir, orta kısımda

bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 2,4-4,2 mm, en kısa noktada 1,9-2,7 mm; eni ise en geniş noktada 2,3-4,2 mm, en dar noktada 2,2-3,2 mm dir. Yaprığın serbest kısmı 0,3-0,7 mm uzunluktadır. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,15 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerle yaklaşık aynı büyüktedir (merkezi çiçek 1,5-2,1 x 1,2-2,1 mm; lateral çiçek: 1,2-1,3 x 1,1-1,7). Stamen sayısı 1'dir. Anter 0,4-0,5 mm. Tohumlar sık kancalı uçlu kıvrık tüylerle kaplıdır.

1. Fertil segmentler hafif konvektir, anter boyu 0,5 mm..... **turcica**

1. Fertil segmentler silindriktir, anter boyu 0,4 mm

2. Fertil segment boyu 20-25 mm, yaprığın serbest kısmı 0,3-0,4 mm.....**acetaria**

2. Fertil segment boyu 35-50 mm, yaprığın serbest kısmı 0,5-0,6 mm.....**piirainenii**

#### **a. subsp. acetaria**

**Tanım:** Dik, 8-23 cm, dallar gövdeyle yaklaşık 40-45<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Yeşil, tohum döneminde renk uçlardan başlayarak kızarır, nadiren sararır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 20-45 mm, sivri uçlu ve 9-17 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 6-25 mm olup, 5-11 segmentten oluşur. Fertil segmentler silindriktir, orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 2,4-2,6 mm, en kısa noktada 1,9-2,1 mm; eni ise en geniş noktada 2,3-2,6 mm, en dar noktada 2,2-2,5 mm dir. Yaprığın serbest kısmı c. 0,35 mm uzunluktadır. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,1 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerle yaklaşık aynı büyüktedir (Merkezi çiçek 1,5-2,1 x 1,2-1,3 mm; lateral çiçek: 1,1-1,2 x 1,2-1,3). Stamen sayısı 1 dir. Anter c. 0,4 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: kahverengi, oblong, c. 1,3 x 0,8; Lateral tohumlar açık kahve rengi, ovat, c. 0,8 x 0,5 mm. Tohumlar sık kancalı uçlu kıvrık tüylerle kaplıdır.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 9-10. Tohumlanma, 10-11.

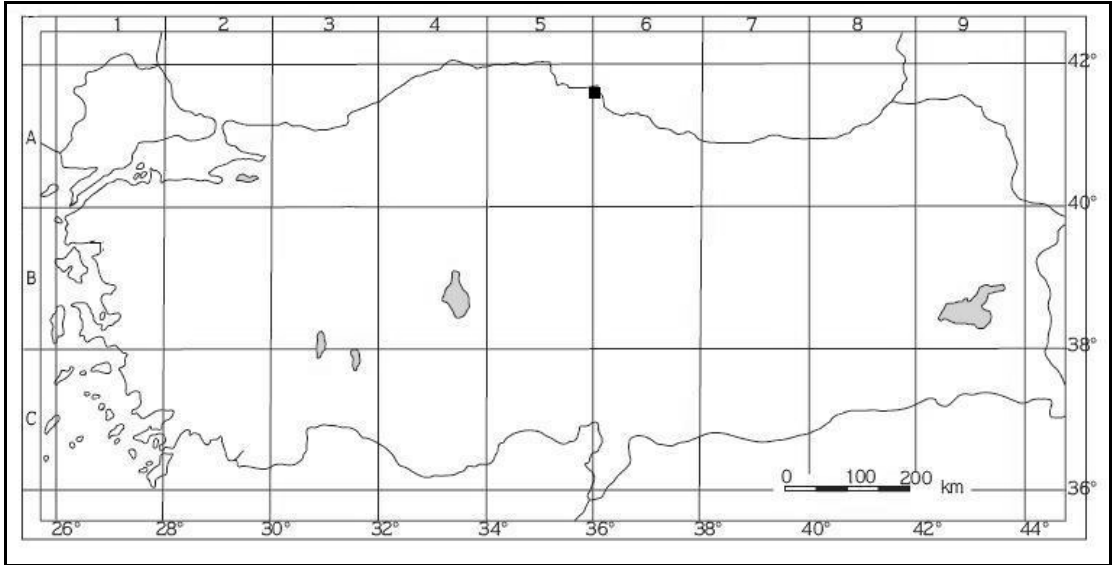
**Habitat:** Delta ovalarındaki tuzlu düzlükler

**Yayılış:** Türkiye, Rusya, Ukrayna, Kazakistan

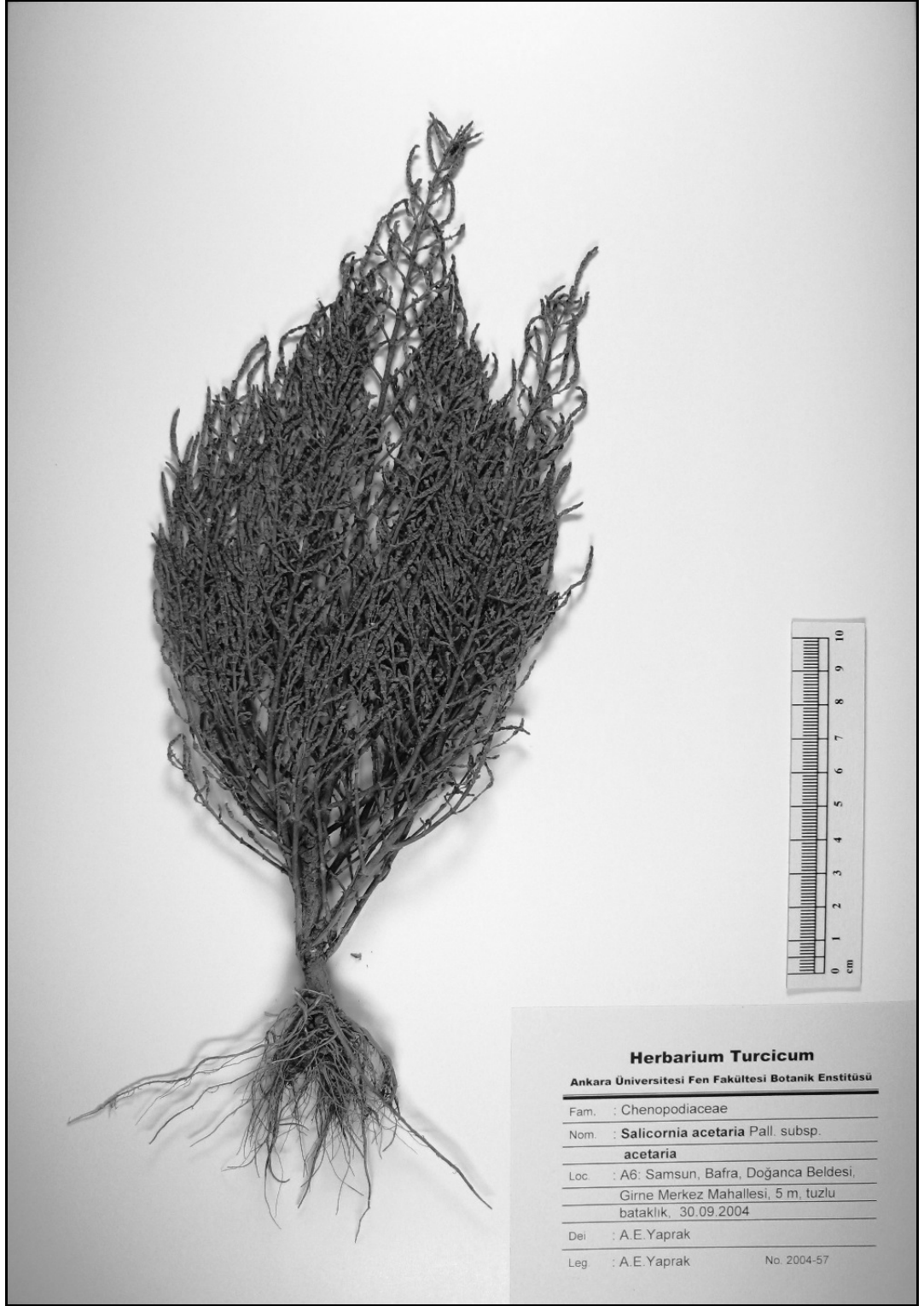
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** LC, Endemik değil

**İncelenen örnekler:**

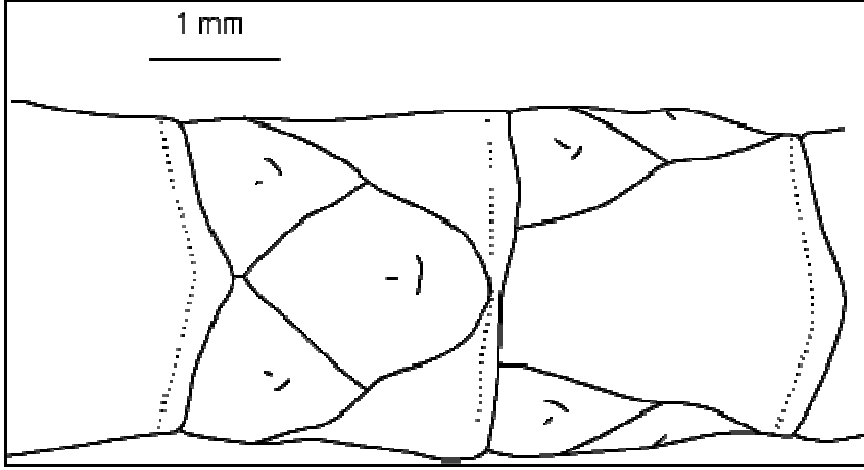
A6 Samsun, Bafra: Doğanca Beldesi, Girne Merkez Mahallesi, 5 m, tuzlu bataklık 30.09.2004, A.E.Yaprak 2004-56; 09.10.2007, A.E.Yaprak 2007-75; Cernek gölü çevresi, deniz seviyesi, tuzlu bataklık, 28.10.2001, A.E.Yaprak 2001-51.



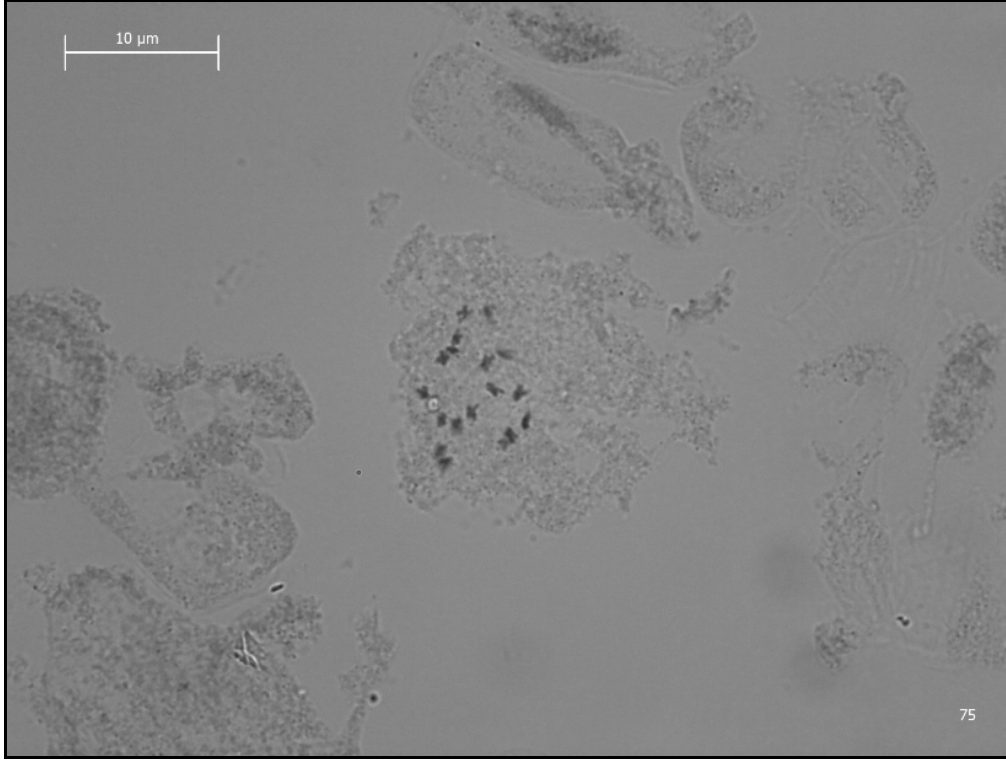
Şekil 4.41 *Salicornia acetaria* subsp. *acetaria* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.42 *Salicornia acetaria* subsp. *acetaria* alttürünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.43 *Salicornia acetaria* subsp. *acetaria* alttürünün fertil segment çizimi



Şekil 4.44 *Salicornia acetaria* subsp. *acetaria* alttürünün kromozom fotoğrafı

**b. subsp. *piirainenii* Yaprak & Yurdakulol subsp.nov.**

**Holotip:** A9 Iğdır, Tuzluca, Tarım İlçe Müdürlüğü Önü, 1109 m, tuzlu bataklık, 03.09.2004, A.E.Yaprak 2004-18 (ANK).

**Tanım:** Dik, 30-45 cm, dallar gövdeyle yaklaşık 30-45<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde renk uçlardan başlayarak kızarır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 45-70 mm, sivri uçlu ve 13-21 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 17-45 mm olup, 6-20 segmentten oluşur. Fertil segmentler silindriktir, orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 3,1-4,0 mm, en kısa noktada 2,3-2,5 mm; eni ise en geniş noktada 2,4-2,9 mm, en dar noktada 2,3-2,8 mm dir. Yaprığın serbest kısmı c. 0,65 mm uzunluktadır. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,15 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerle yaklaşık aynı büyüktedir (Merkezi çiçek 1,6-1,8 x 1,3-1,5 mm; lateral çiçek: 1,2-1,3 x 1,1-1,4). Stamen sayısı 1'dir. Anter 0,4 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlarla yaklaşık aynı büyüklükte. Merkezi tohumlar: bej, orbiküler-ovat, c. 1,5 x 1,1; Lateral tohumlar bej, orbiküler-ovat, c. 1,4 x 0,9 mm. Tohumlar sık kancalı uçlu kıvrık tüylerle kaplıdır.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 9-10.

**Habitat:** Tuzlu su kaynaklarının oluşturduğu bataklıklar

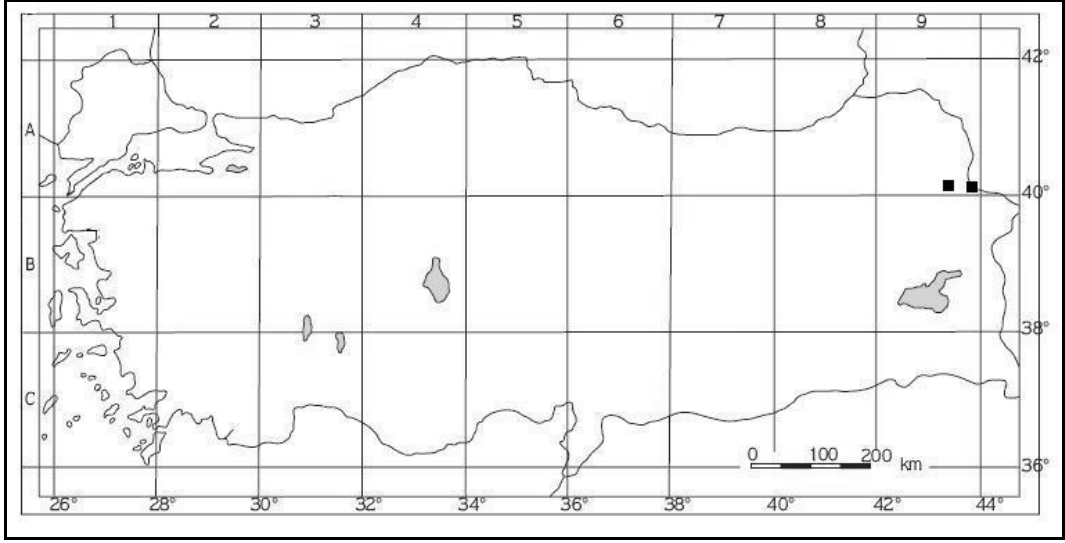
**Yayılış:** Türkiye

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** VU, Endemik

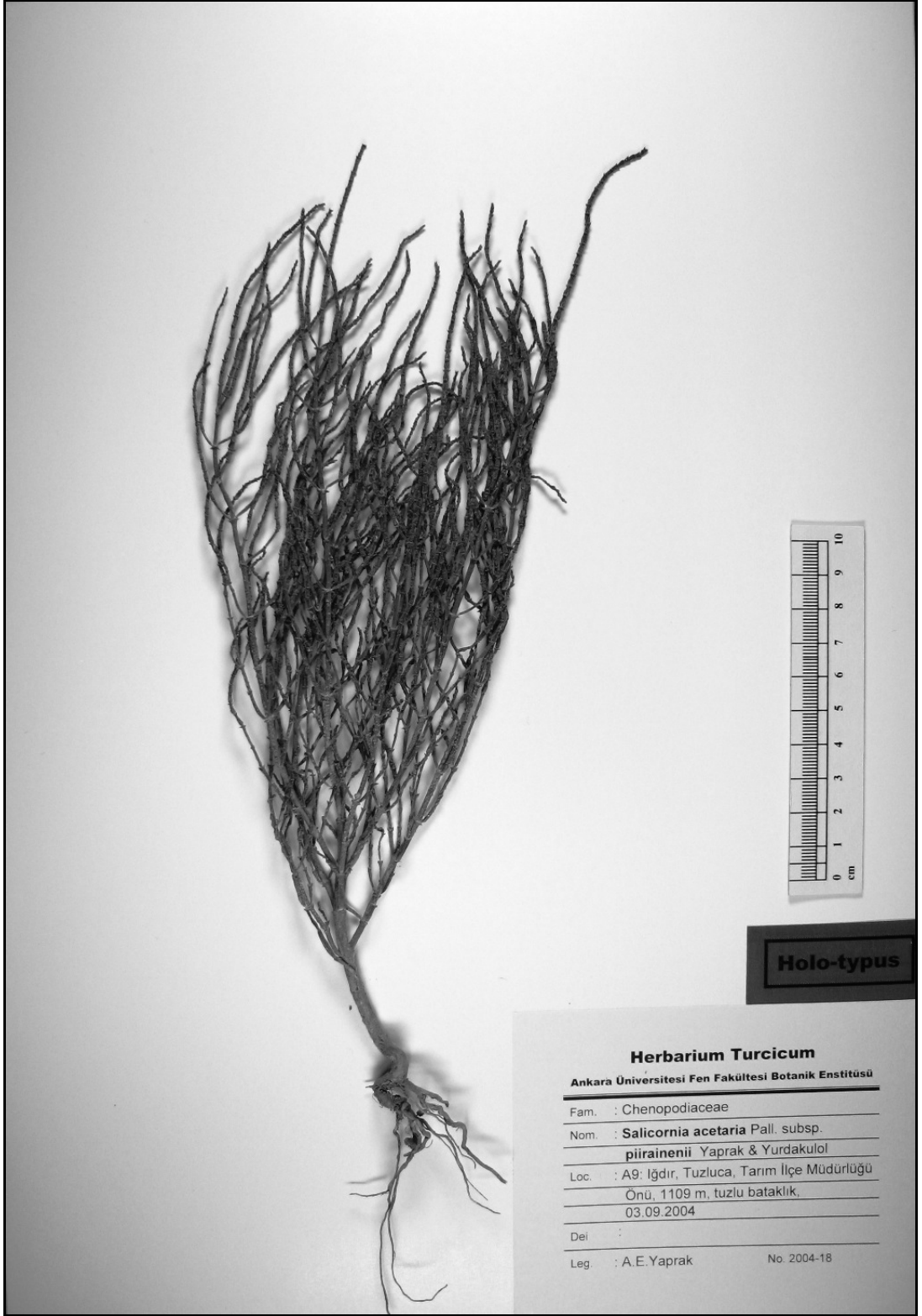
**İncelenen örnekler:**

A9 Iğdır, Tuzluca, Tarım İlçe Müdürlüğü Önü, 1109 m, tuzlu bataklık, 03.09.2004,  
A.E.Yaprak 2004-18; 23.10.2007, A.E.Yaprak 2007-67

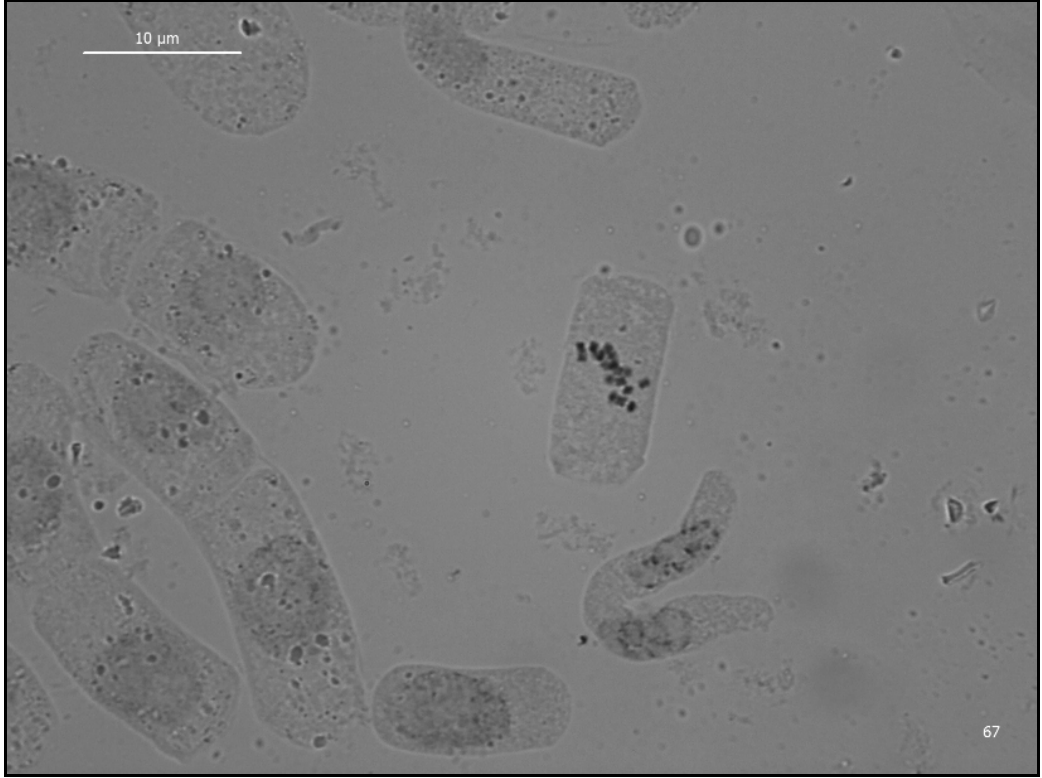
A9 Kars, Kağızman, Kağızman-Tuzluca arası, Devebük'ün 3 km doğusu, 1200 m,  
tuzlu bataklık, 23.10.2007, A.E.Yaprak 2007-66



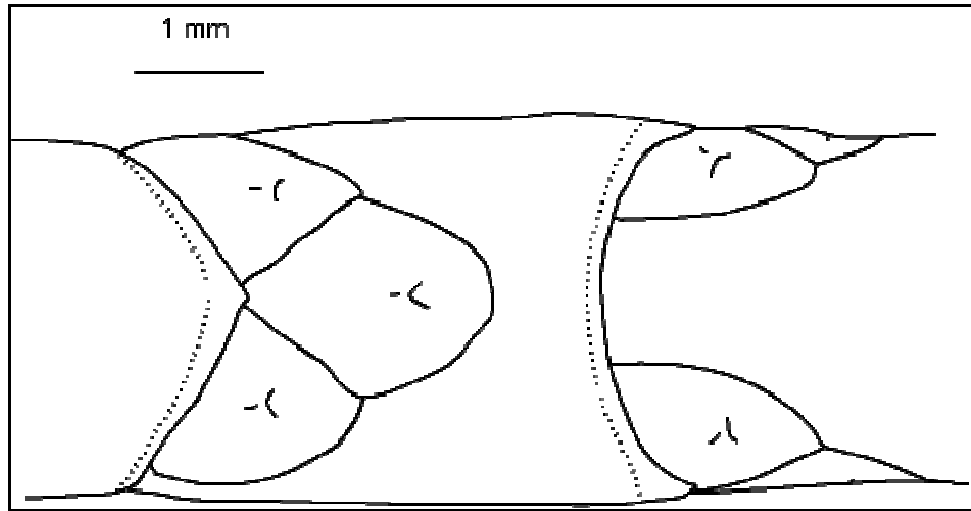
Şekil 4.45 *Salicornia acetaria* subsp. *piirainenii* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.46 *Salicornia acetaria* subsp. *piirainenii* alttürünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.47 *Salicornia acetaria* subsp. *piirainenii* alttürünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.48 *Salicornia acetaria* subsp. *piirainenii* alttürünün fertil segment çizimi

**c. subsp. *turcica* Yaprak & Yurdakulol subsp.nov.**

**Holotip:** B9 Muş, Malazgirt: Aktuzla Köyü, Tuzla, 1491 m, tuzlu bataklık, 06.09.2004, A.E.Yaprak 2004-23 (ANK).

**Tanım:** Dik, 17-23 cm, dallar gövdeyle yaklaşık 45-60° lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde renk uçlardan başlayarak kızarır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 50-120 mm, sivri uçlu ve 16-28 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 25-75 mm olup, 12-22 segmentten oluşur. Fertil segmentler hafif konvektir, orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 3,3-4,2 mm, en kısa noktada 2,4-2,7 mm; eni ise en geniş noktada 3,0-4,2 mm, en dar noktada 2,7-3,2 mm dir. Yaprığın serbest kısmı c. 0,60 mm uzunluktadır. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,15 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerle yaklaşık aynı büyüktedir (Merkezi çiçek 1,9-2,1 x 1,8-2,1 mm; lateral çiçek: 1,3-1,4 x 1,7-1,8). Stamen sayısı 1'dir. Anter 0,5 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: bej, orbiküler-ovat, c. 1,4 x 0,9; lateral tohumlar kahverengi, ovat, c. 0,9 x 0,5 mm. Tohumlar sık kıvrık tüylerle kaplıdır.

**Kromozom Sayısı:** Tespit edilemedi

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 9-10.

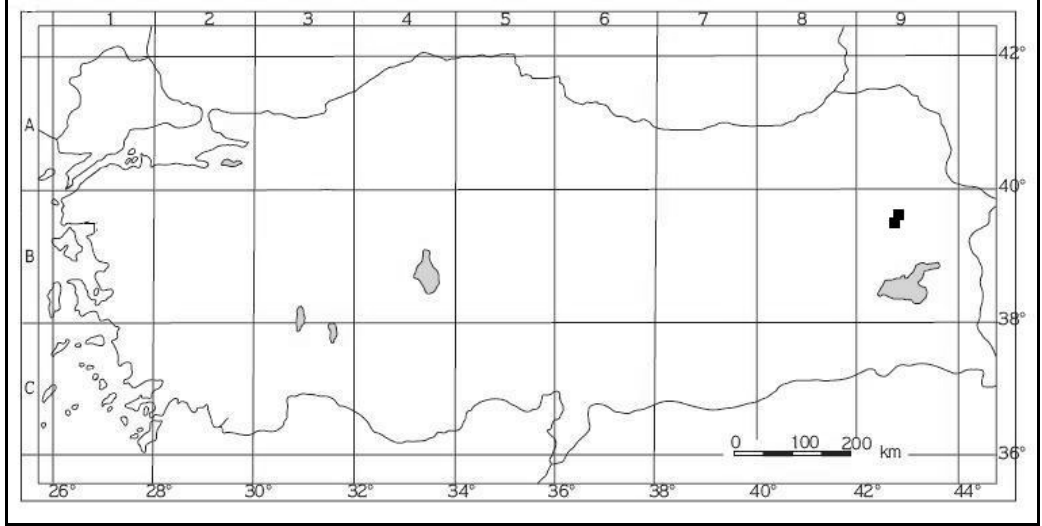
**Habitat:** Tuzlu su kaynaklarının oluşturduğu bataklıklar

**Yayılış:** Türkiye

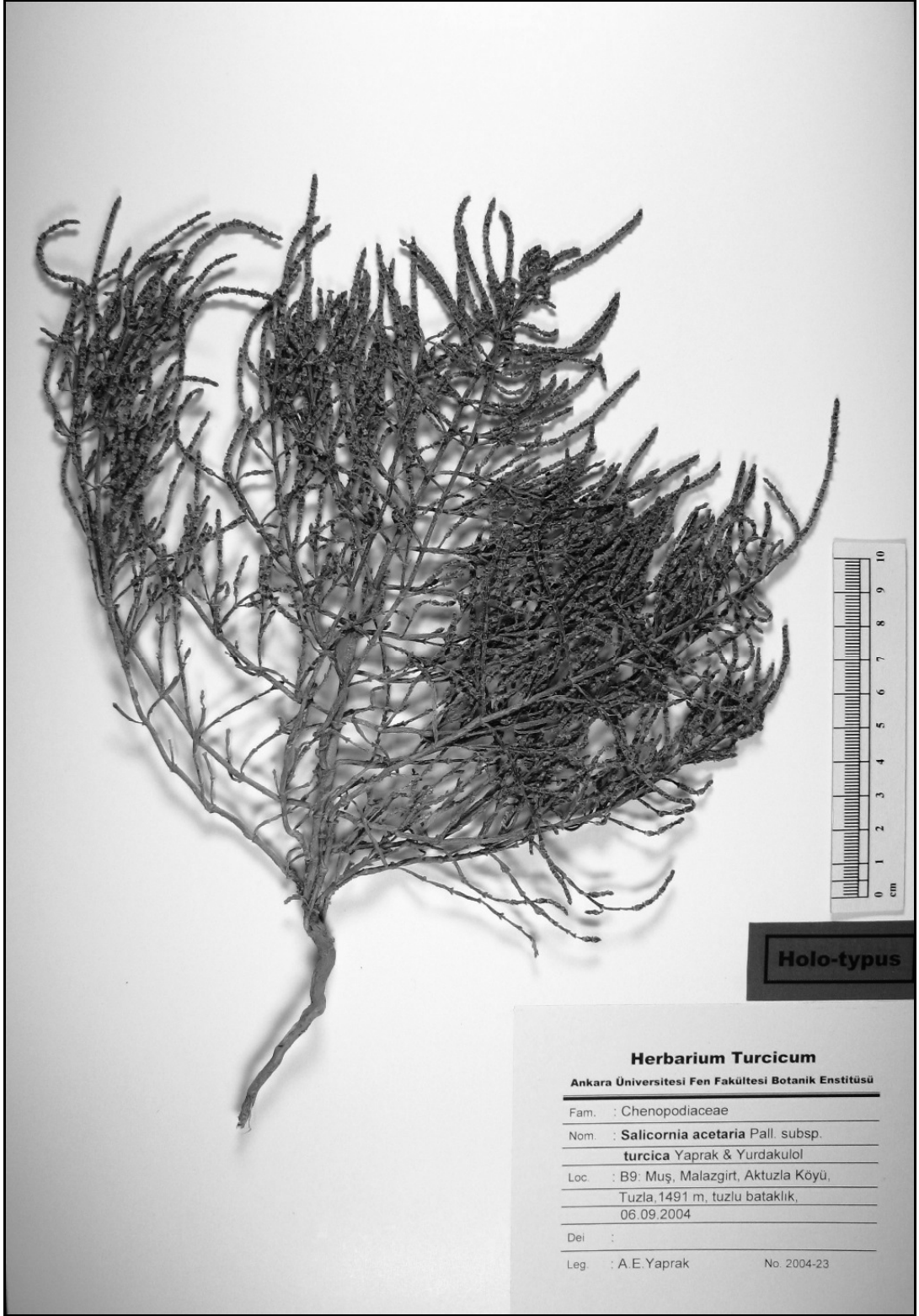
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** VU, Endemik

**İncelenen örnekler:**

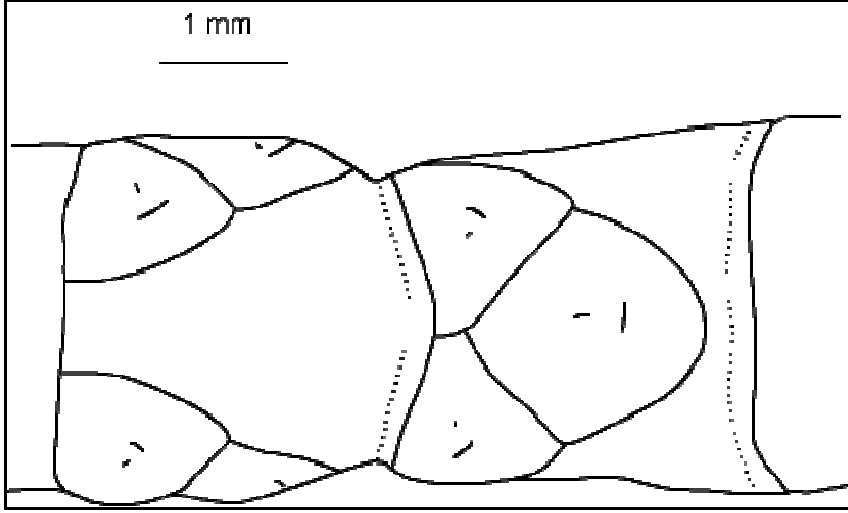
B9 Muş, Malazgirt: Aktuzla Köyü, Tuzla, 1491 m, tuzlu bataklık, 06.09.2004, A.E.Yaprak 2004-23; 08.11.2003, A.E.Yaprak 2003-39 (sadece tohum örneği); Bahçe köyü, Tuzla, 1571 m, 06.09.2004, A.E.Yaprak 2004-235.



Şekil 4.49 *Salicornia acetaria* subsp. *turcica* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.50 *Salicornia acetaria* subsp. *turcica* alttürünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.51 *Salicornia acetaria* subsp. *turcica* alttürünün fertil segment çizimi

#### 4.3.7 *Salicornia palasiana* Yaprak & Yurdakulol sp.nov.

**Holotip:** C5 Hatay, Samandağ, Deniz Mevkii, deniz seviyesi, tuzlu kumul, 02.11.2004, A.E.Yaprak 2004-100 (ANK).

*S.acetaria* türüne yakındır, lateral çiçekler tabanda birbirleriyle temas etmemesi, merkezi çiçek tarafından ayrılmasıyla bu türden ayrılır.

**Tanım:** Dik, 15-38 cm, dallar gövdeyle 30-60° lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde kızılımsı kahverengileşir ya da kızarır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 17-70 mm ve 6-29 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 8-42 mm olup, 4-16 segmentten oluşur. Fertil segmentler konvektir, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 2,2-4,0 mm, en kısa noktada 1,4-3,0 mm; eni ise en geniş noktada 2,8-3,3 mm, en dar noktada 2,3-2,8 mm dir. Yaprığın serbest kısmı 0,5-0,7 mm uzunlukta, obtusdur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,2 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden büyüktür (Merkezi çiçek 1,1-2,2 x 1,4-1,8 mm; lateral çiçek: 0,8-1,4 x 1-1,4). Stamen sayısı 1'dir. Anter 0,5 mm-0,55 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyüktür.

1. Merkezi çiçek dörtte bir daire şeklinde, üçlü sim horizontal dizilişli

**palasiana**

1. Merkezi çiçek yaklaşık olarak beşgen şeklinde, üçlü sim vertikal dizilişli

**lahonderei**

**a. subsp. *palasiana***

**Tanım:** Dik, 15-38 cm, dallar gövdeyle 30-45<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde kızılımsı kahverengileşir. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 17-70 mm ve 6-29 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 8-42 mm olup, 4-16 segmentten oluşur. Fertil segmentler konvektir, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 2,2-3,3 mm, en kısa noktada 1,4-2,0 mm; eni ise en geniş noktada 2,8-3,2 mm, en dar noktada 2,3-2,7 mm dir. Yaprığın serbest kısmı c.0,55 mm uzunlukta, obtusdur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,2 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden büyüktür (Merkezi çiçek 1,1-1,6 x 1,4-1,7 mm; lateral çiçek: 0,8-1,3 x 1-1,2). Stamen sayısı 1, Anter 0,55 mm dir. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: gri, oblong-orbiküler, c. 0,9 x 0,6; Lateral tohumlar açık kahve rengi, ovat, c. 0,7 x 0,4 mm.

**Kromozom Sayısı:** 2n=18

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 9-10. Tohumlanma, 10-11.

**Habitat:** Tuzlu kumul

**Yayılış:** Türkiye

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** VU, Endemik

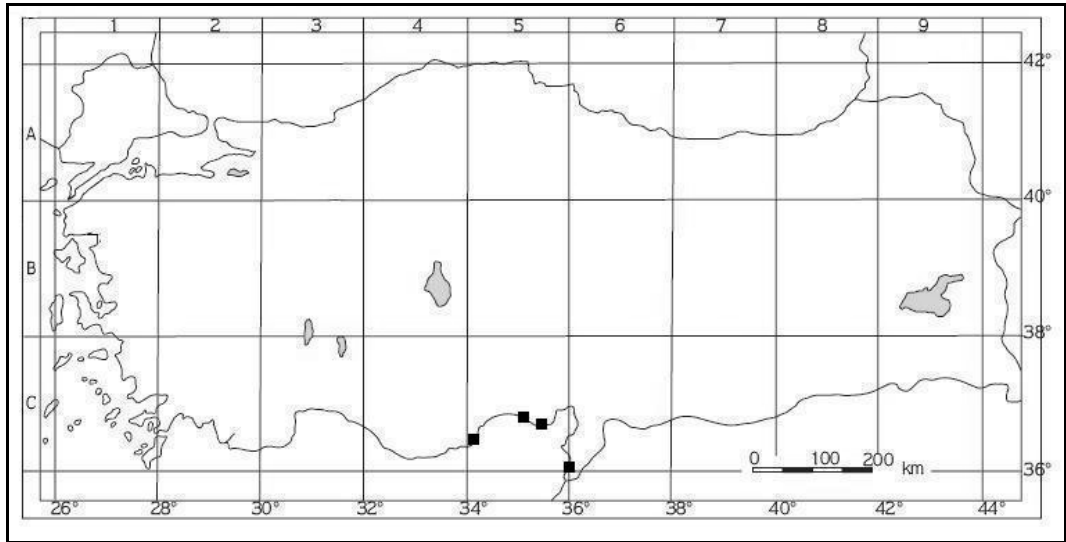
**İncelenen örnekler:**

C5 Hatay, Samandağ, Deniz Mevkii, deniz seviyesi, tuzlu kumul, 02.11.2004,  
A.E.Yaprak 2004-100.

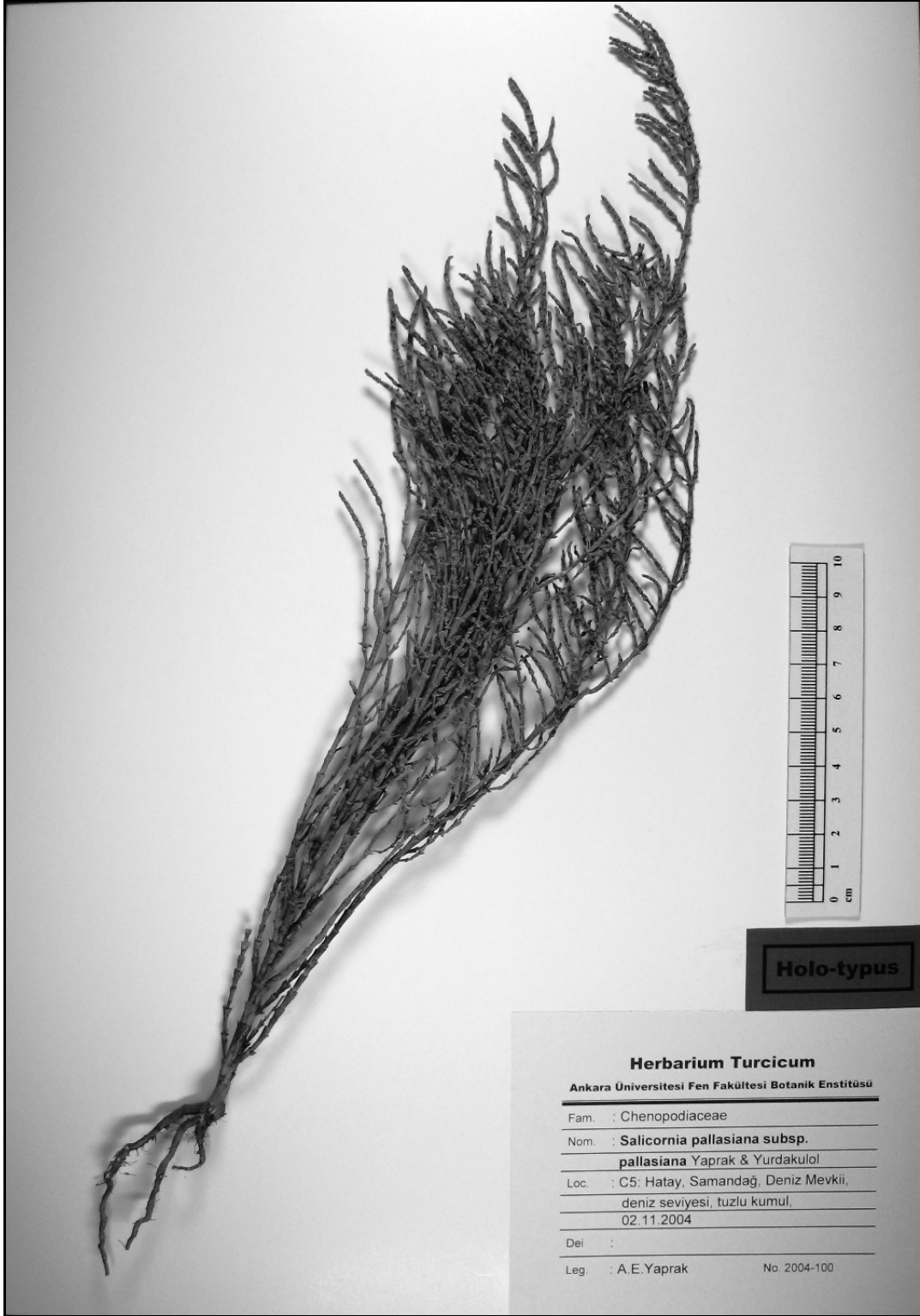
Adana, Karataş, Akyatan Yaban Hayatı Koruma Sahası, Deniz seviyesi, tuzlu kumul,  
03.11.2004, A.E.Yaprak 2004-104; 14.12.2003 A.E.Yaprak 2003-73

Mersin, Tarsus, Tarsus Plajı, Berdan Çayı Ağzı Yakınları, Deniz seviyesi, tuzlu kumul,  
04.11.2004, A.E.Yaprak 2004-110

Mersin, Silifke, Göksu Deltası, Paradeniz Dalyanı çevresi Deniz seviyesi, tuzlu kumul,  
04.11.2004, A.E.Yaprak 2004-114; 13.12.2003, 2003-68 (sadece tohum örneği)



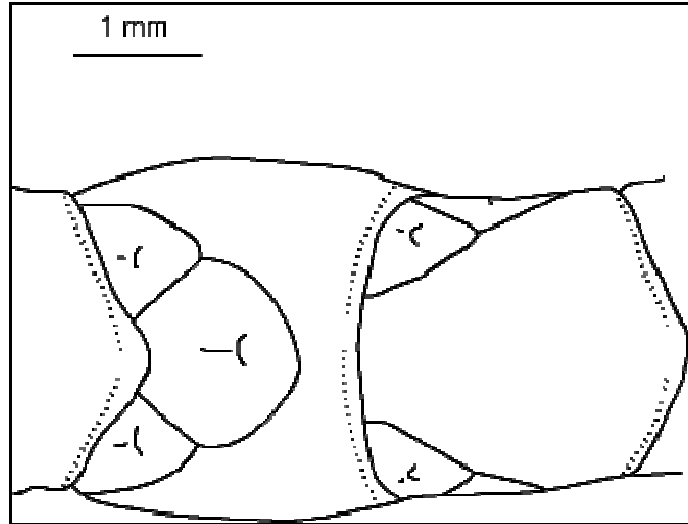
Şekil 4.52 *Salicornia palasiana* subsp. *palasiana* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.53 *Salicornia pallasiana* subsp. *pallasiana* alttürünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.54 *Salicornia palasiana* subsp. *palasiana* alttürünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.55 *Salicornia palasiana* subsp. *palasiana* alttürünün fertil segment çizimi

**b. subsp. *lahonderei*** Yaprak & Yurdakulol **subsp.nov.**

**Holotip:** C2 Muğla, Fethiye, Kumluova Beldesi, Plaj yolu üzeri, plaja 1 km kala, deniz seviyesi, tuzlu kumul, 15.10.2004, A.E.Yaprak 2004-73 (ANK).

**Tanım:** Dik, 15-27 cm, dallar gövdeyle 45-60<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Yeşil, tohum döneminde kızarır. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 27-55 mm ve 8-21 fertil segmentten oluşur. Birincil lateral başaklar 17-35 mm olup, 7-16 segmentten oluşur. Fertil segmentler alta doğru incelen konveks şekillidir, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 3,8-4,0 mm, en kısa noktada 2,3-3,0 mm; eni ise en geniş noktada 3,3-3,4 mm, en dar noktada 2,7-2,8 mm dir. Yaprığın serbest kısmı c. 0,65 mm uzunlukta, obtusdur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,2 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden büyüktür (Merkezi çiçek 1,6-2,2 x 1,8 mm; lateral çiçek: 1,1-1,4 x 1,2-1,4). Stamen sayısı 1, anter 0,5 mm'dir. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi tohumlar: açık kahverengi, oblong, c. 1,1 x 0,7; lateral tohumlar kahverengi, ovat, c. 1,0 x 0,4 mm.

**Kromozom sayısı:** Tespit edilemedi

**Fenoloji:** Çiçeklenme zamanı, 9-10. Tohumlanma zamanı, 10-11.

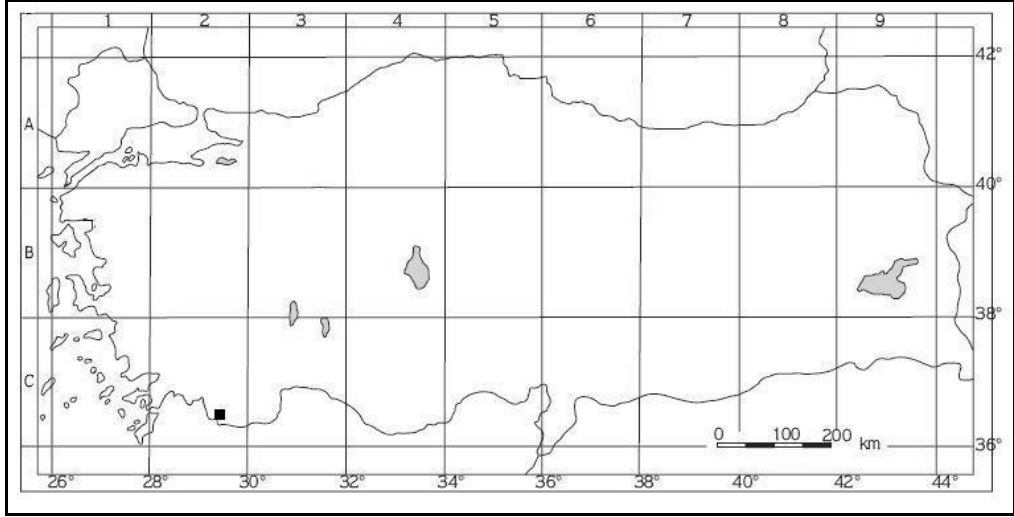
**Habitat:** Tuzlu kumullar

**Yayılış:** Türkiye

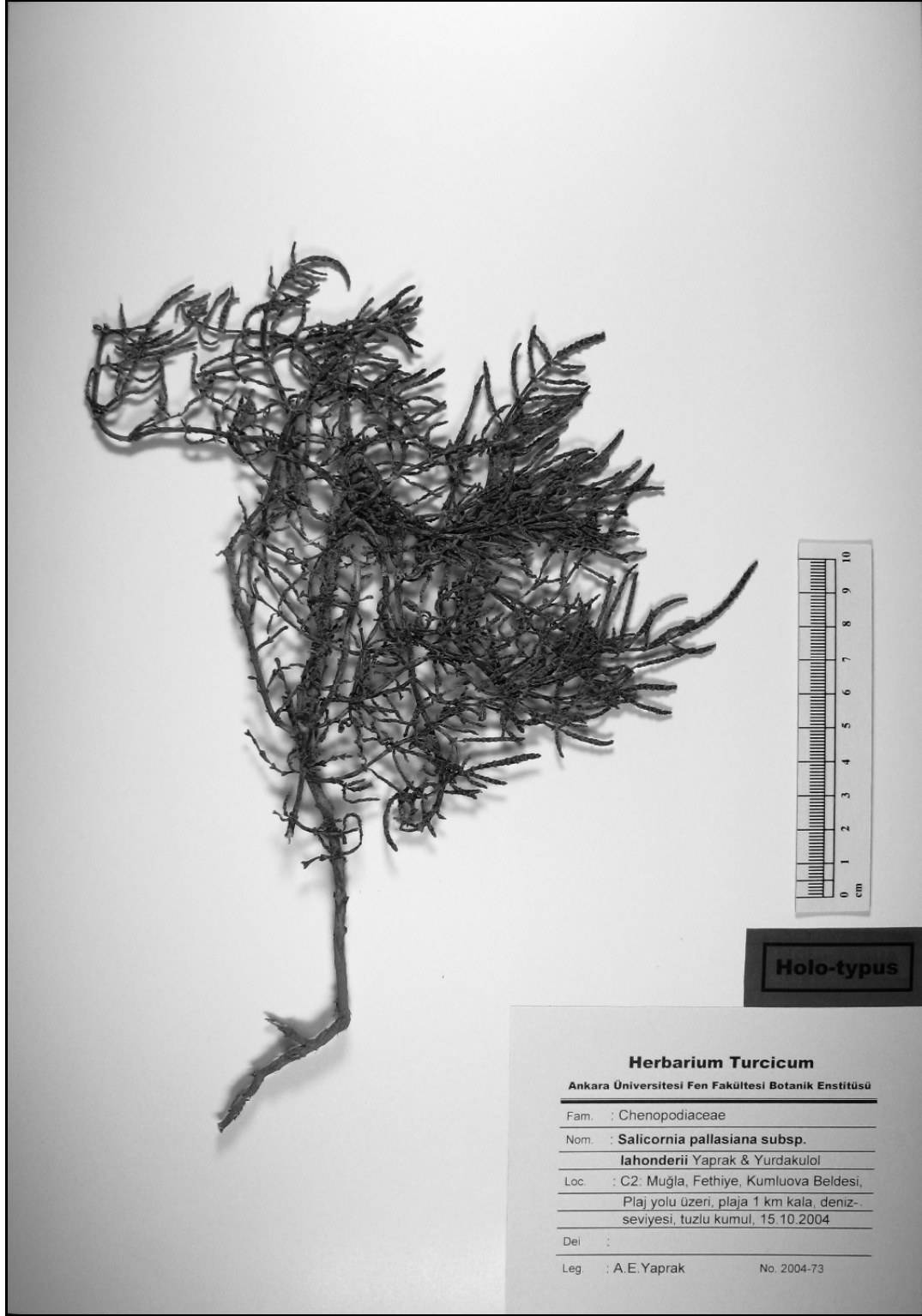
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** CR, Endemik

**İncelenen örnekler:**

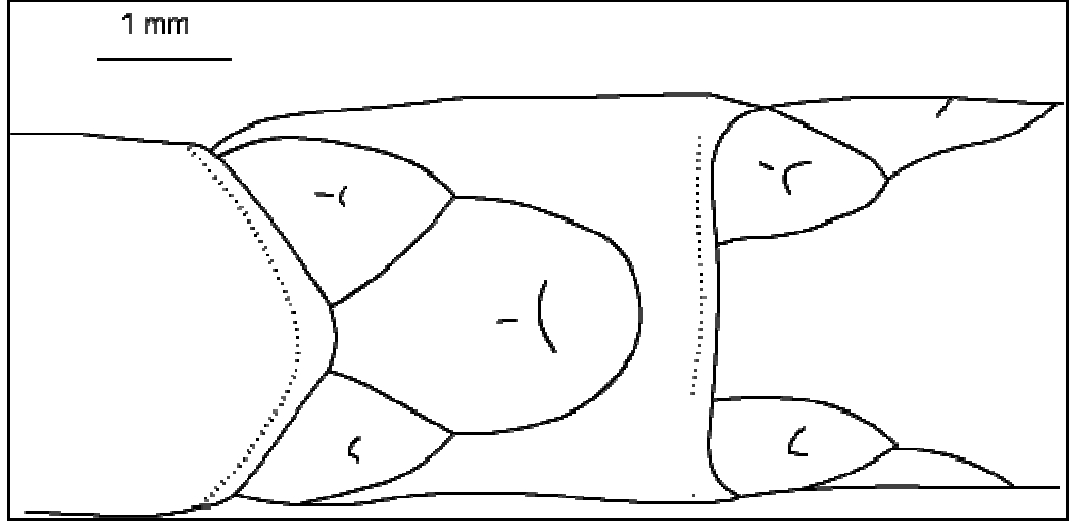
C2 Muğla, Fethiye, Kumluova Beldesi, Plaj yolu üzeri, plaja 1 km kala, deniz seviyesi, tuzlu kumul, 15.10.2004, A.E.Yaprak 2004-73



Şekil 4.56 *Salicornia palasiana* subsp. *lahonderei* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.57 *Salicornia pallasiana* subsp. *lahonderei* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.58 *Salicornia palasiana* subsp. *lahonderei* alttürünün fertil segment çizimi

#### 4.3.8 *Salicornia yurdakulolii* Yaprak sp.nov.

**Holotip:** C2 Denizli, Çardak, Acıgöl'ün kuzey batı kıyısı, 835 m, göl kıyısı çorak alan, 13.10.2004, A.E. Yaprak 2004-65 (ANK).

*Salicornia dolichostachya* türüne benzer, anter boyunun 0,5 mm (*Salicornia dolichostachya*'da 1 mm) olmasıyla ve stamen sayısının 1 olması (*Salicornia dolichostachya*'da 2) ile ayrılır.

**Tanım:** Dik, 20-32 cm, seyrek dallanmış, dallar gövdeyle yaklaşık 80-90<sup>0</sup> lik açı oluşturur. Açık yeşil, tohum döneminde renk açık yeşile döner, uçlarda pembeleşir. Bir noddan 2-4 başak çıkar. Terminal başak 65-120 mm, belirgin sivri uçlu ve 18-34 fertil segmentten oluşur. Lateral başak 45-90 mm olup, 18-27 segmentten oluşur. Fertil segmentler yaklaşık olarak silindriktir, Orta kısımda bulunan fertil segmentlerin boyu en uzun noktada 3,0-3,2 mm, en kısa noktada 2,8-2,9 mm; eni ise en geniş noktada 3,2-3,5 mm, en dar noktada 3-3,3 mm dir. Yaprığın serbest kısmı 0,6 mm uzunlukta, akuttur. Zarsı kenar belirgin ve c. 0,2 mm dir . Merkezi çiçek lateral çiçeklerden biraz büyüktür (Merkezi çiçek 2,3-2,4 x 2-2,3 mm; lateral çiçek: 1,4-1,9 x 1,5-1,9). Stamen sayısı 1 dir. Anter c. 0,5 mm. Merkezi tohumlar, lateral tohumlardan büyük. Merkezi

tohumlar: kahverengi, oblong, c. 1,7 x 0,7; Lateral tohumlar kahverengi, ovat, c. 1,2 x 0,7 mm. Tohumlar sık, kıvrık tüylerle kaplı.

**Kromozom Sayısı:**  $2n=18$

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 9-10. Tohumlanma, 10-11.

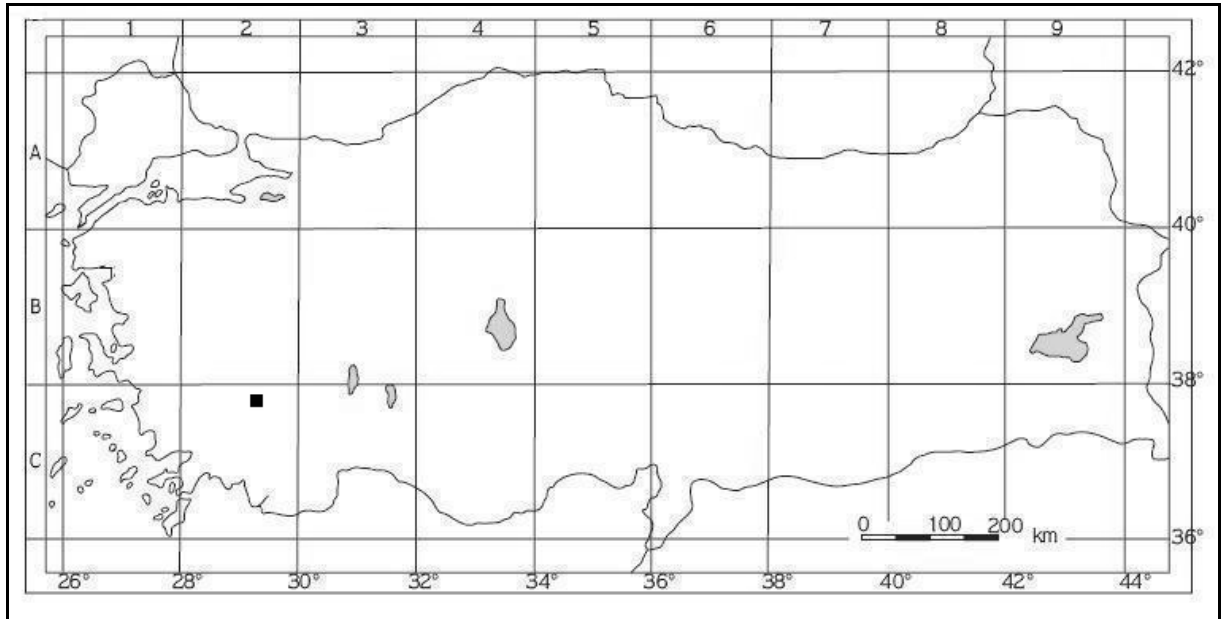
**Habitat:** Tuzlu-Alkali göl kıyıları

**Yayılış:** Türkiye

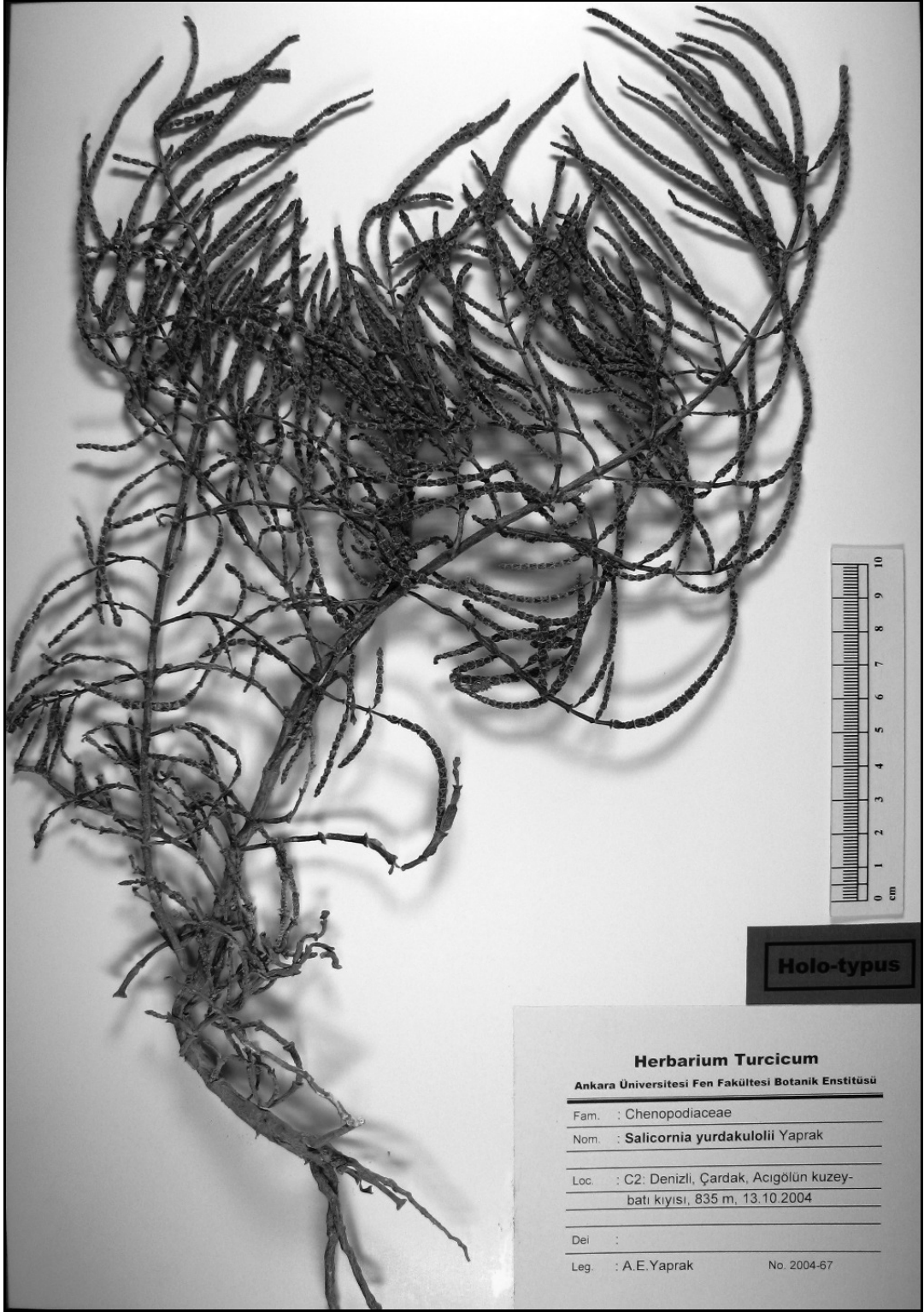
**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** EN, Endemik

**İncelenen örnekler:**

C2 Denizli, Çardak, Acıgöl'ün kuzey batı kıyısı, 835 m, göl kıyısı çorak alan,  
13.10.2004, A.E. Yaprak 2004-65; 21.11.2007, A.E. Yaprak 2007-77.



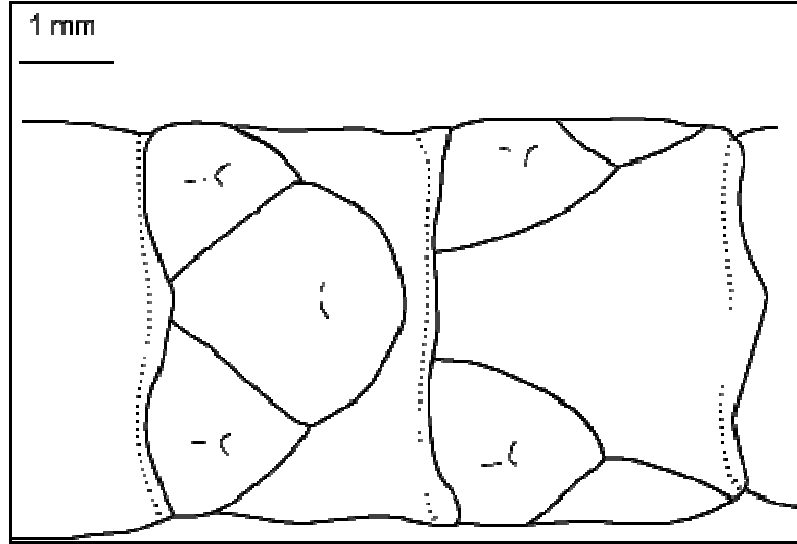
Şekil 4.59 *Salicornia yurdakulolii* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.60 *Salicornia yurdakulolii* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.61 *Salicornia yurdakulolii* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.62 *Salicornia yurdakulolii* türünün fertil segment çizimi

#### **4.3.9 *Salicornia freitagii* Yaprak & Yurdakulol sp.nov.**

**Holotip:** A5 Çorum: Sungurlu, Bahşili Köyü, Küçük Tuz Gölü Kıyısı, 675 m, 29.08.2004 A.E. YAPRAK 2004–05 (ANK).

*S.emerici* ye benzer yaprak ucunun akuminat olması ve ikincil dalların ana gövdeyle aynı yüksekliğe ulaşmasıyla ayrılır.

**Tanım:** Dik, 20–35 cm. Çok dallı, en alt dallar neredeyse ana gövde kadar uzun. Çiçekleyken koyu yeşil, meyvede mor ya da kırmızımsı kahverengi. Yaprığın serbest kısmı 1–1,5 mm uzunluğunda, akut, belirgin zarsı kenarlı. Terminal başak 15–30 mm, uca doğru sivrilir. Alt fertil segmentler az çok silindirik, 6–7 mm uzunluğunda ve 5–7 mm genişliğinde. Stamen 1 ya da 2. Anter c. 0.65 mm, çiçeklerin neredeyse tümünde dışarı taşmış.

**Kromozom Sayısı:**  $2n=36$

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 8-9. Tohumlanma, 10-11.

**Habitat:** Karasal tuzlu göllerin çok tuzlu kıyılarında

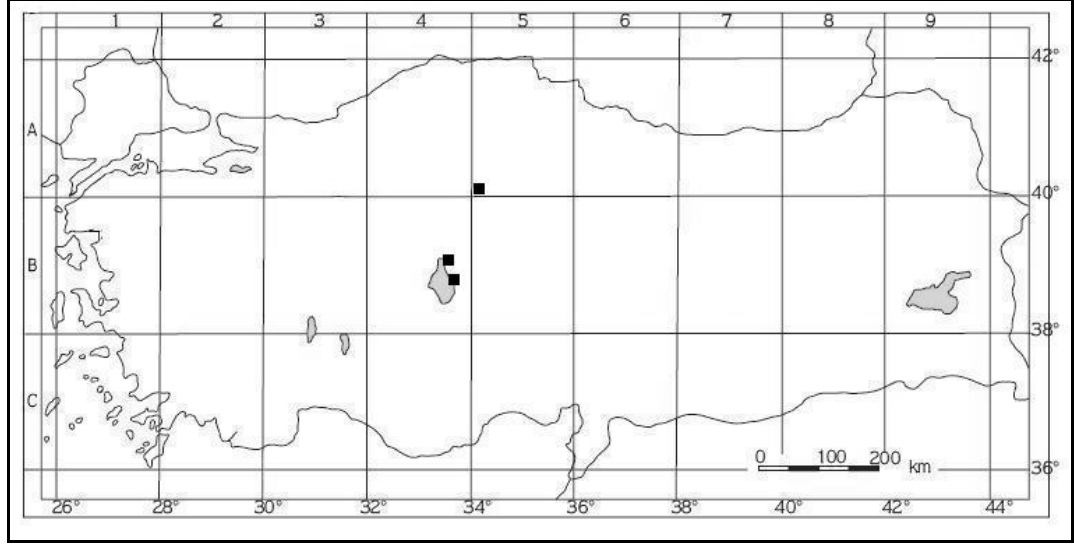
**Yayılı:** Türkiye

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** VU, Endemik

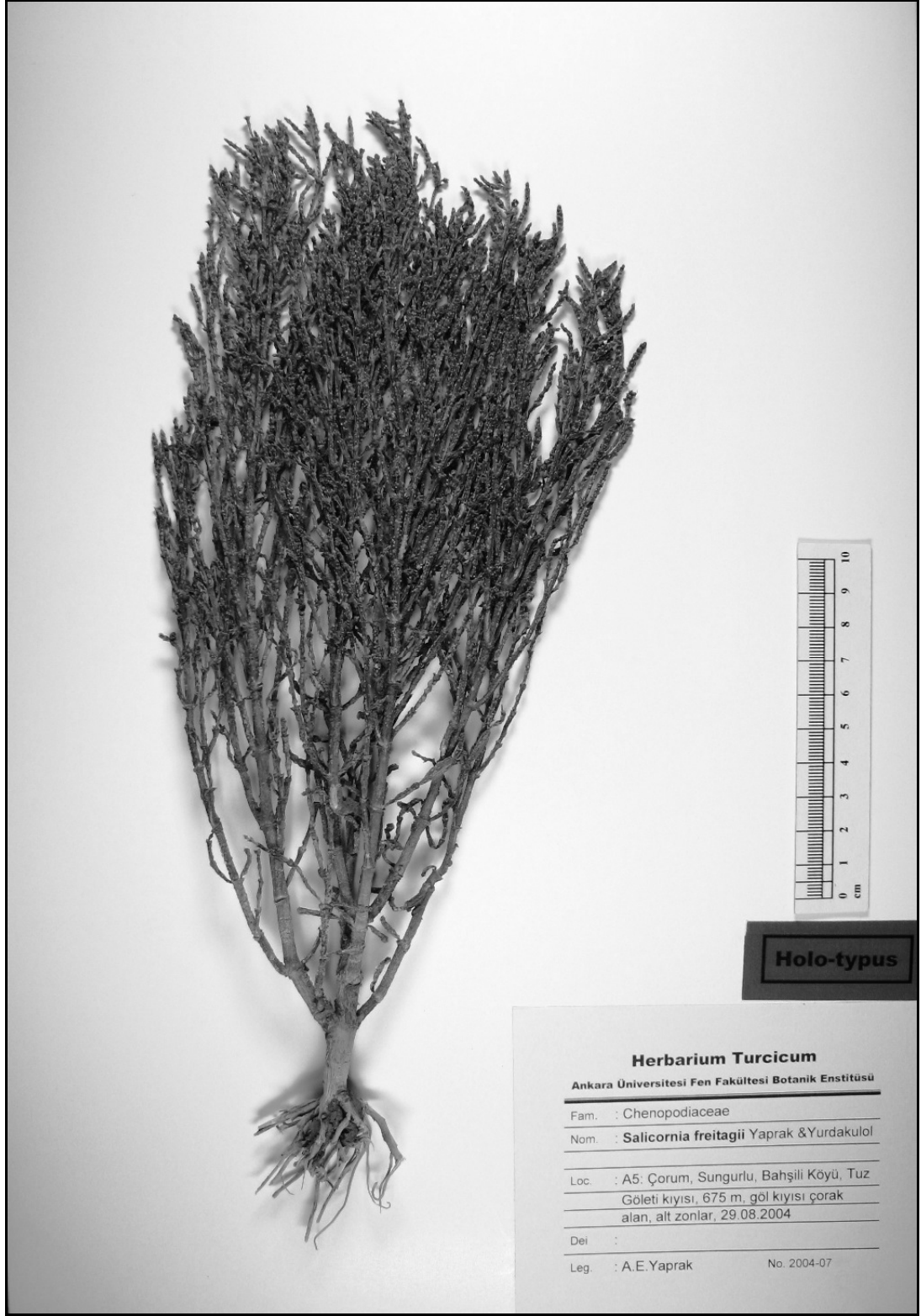
**İncelenen Örnekler:**

A5 Çorum: Sungurlu, Bahşili Köyü, 675 m, 04.10.2001, A.E.Yaprak 2001–30; 29.08.2004, A.E.Yaprak 2004–05(ANK); 21.10.2007, A.E. Yaprak 2007-51 (ANK).

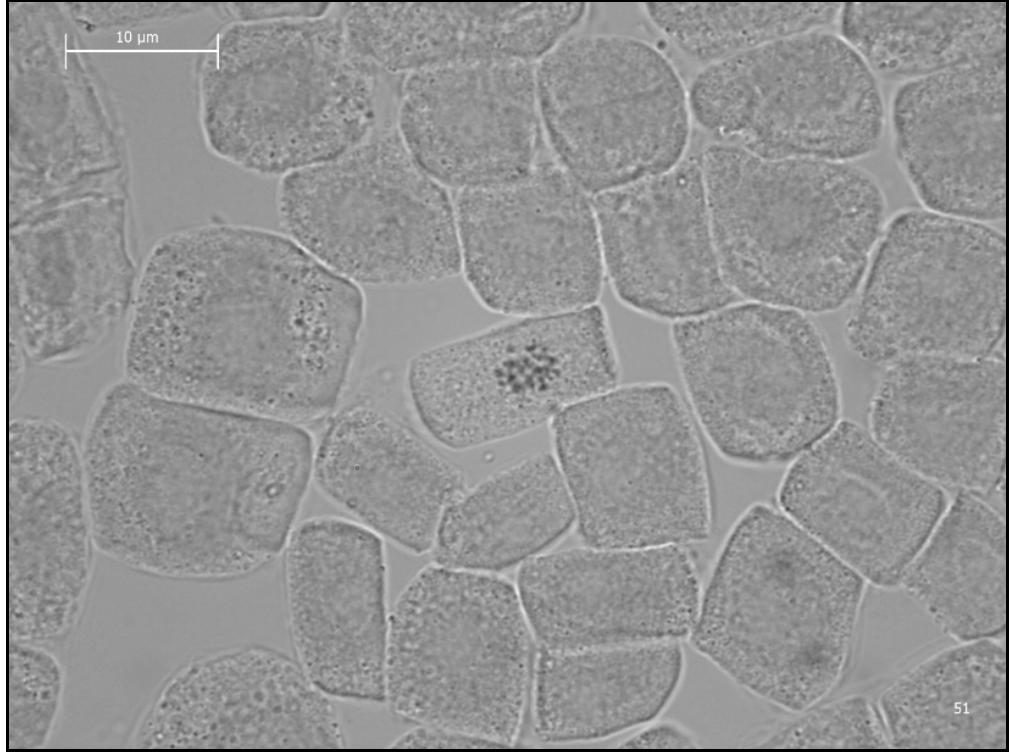
B4 Ankara, Şereflikoçhisar, Şereflikoçhisar-Aksaray arası, Tuzgölü kıyısı, 900 m, A.E.  
Yaprak 2006-73 (ANK); Ankara-Şereflikoçhisar arası, Tuzgölü kıyısı, 900 m,  
26.10.2007, A.E. Yaprak 2007-71 (ANK).



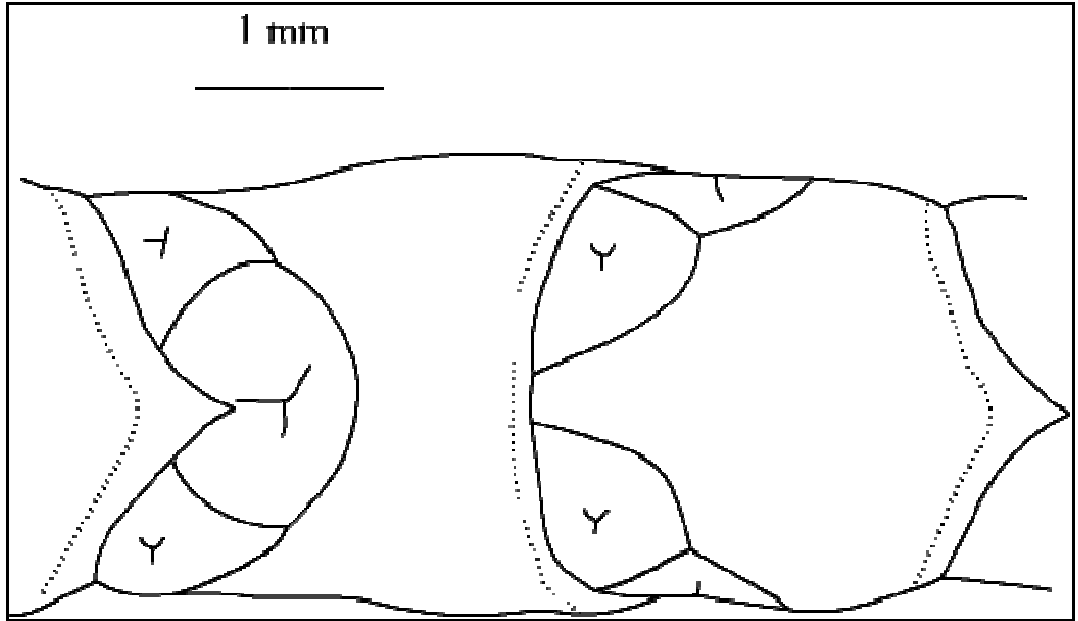
Şekil 4.63 *Salicornia freitagii* alt türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.64 *Salicornia freitagii* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.65 *Salicornia freitagii* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.66 *Salicornia freitagii* türünün fertil segment çizimi

**4.3.10 *Salicornia dolichostachya* Moss.** in New Phytol. 11: 409 (1912)

**Lektotip:** İrlanda, Dublin, North Bull: tuzlu bataklık. 20.08.1911. C.H. Ostenfeld (Priannen 1991)

**Sinonimleri:**

*S. stricta* sensu D. König in Mitt. Rorist.- Soziol. Arbeitsgem. ser. 2, 8: 49 (1960) subsp. *typica*, *S. stricta* (G. Mey.)Dumort, in Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 7: 334 (1868) değil.

**Tanım:** Dik ya da toprak üstüne yatık, 25–35 cm. Çok dallı ve çalimsı, en alt dallar neredeyse ana gövde kadar uzun. Çiçekte iken koyu yeşil, meyvede açık yeşil ya da mat sarı. Yaprığın serbest kısmı 0,2–0,3 mm uzunluğunda, subobtus, zarsı kenar belirgin değil. Terminal başak 60–120 mm, belirgin bir şekilde sivrilir. Alt fertil segmentler silindirik, 5–10 mm uzunluğunda ve 5–8 mm genişliğinde. Anter boyu c. 1 mm.

**Kromozom Sayısı:**  $2n=36$

**Fenoloji:** Çiçeklenme, 9-10. Tohumlanma, 11-12.

**Habitat:** Denizel tuzlu tavaların kumlu kısımlarında bulunur.

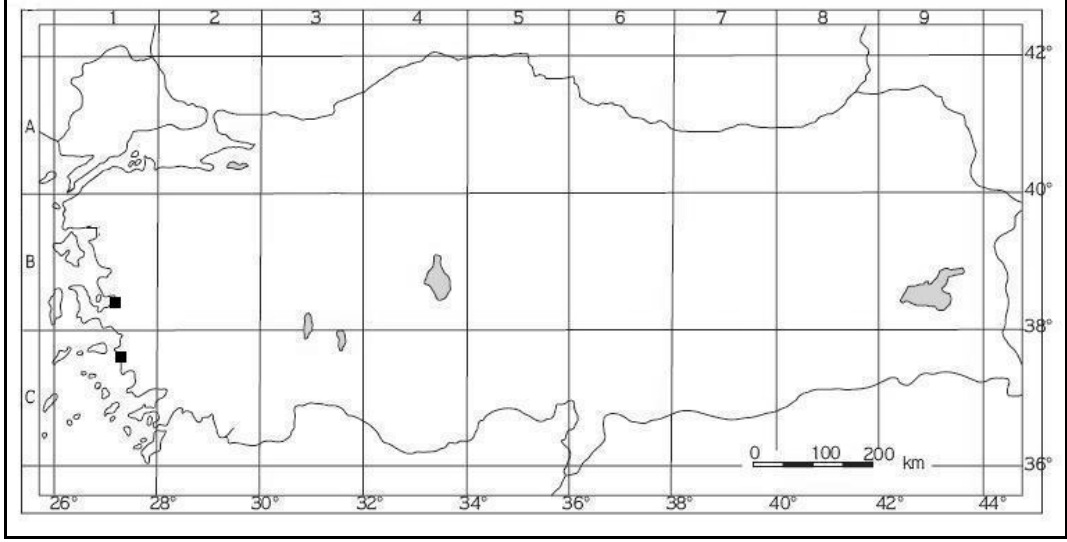
**Yayılış:** Almanya, Danimarka, İngiltere, Hollanda, Belçika, Fransa, İspanya ve İtalya

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** VU, Endemik değil

**İncelenen Örnekler:**

B1 İzmir: Çiğli, Çamaltı Tuzlası, Deniz Seviyesi, 02.11.2000, A.E.Yaprak 2000–12; 18.10.2004, A.E.Yaprak 2004–85 (ANK); 22.11.2007, A.E.Yaprak 2007–87 (ANK).

C1 Aydın: Söke, Doğanbey, Doğanbey lagünü, Deniz Seviyesi, 17.10.2004,  
A.E.Yaprak 2004–82 (ANK).



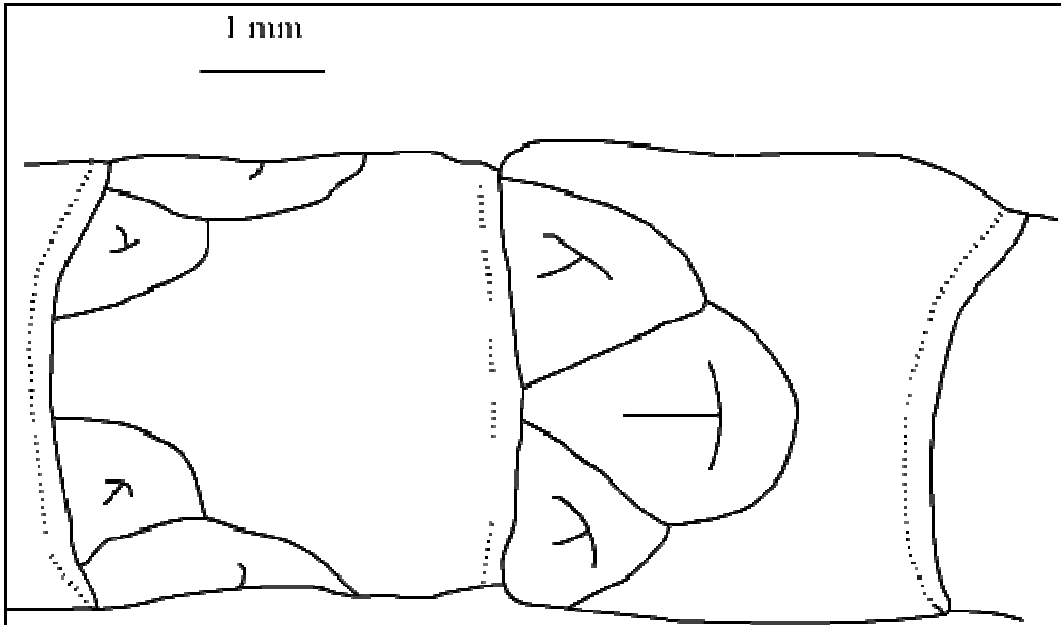
Şekil 4.67 *Salicornia dolichostachya* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.68 *Salicornia dolichostachya* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.69 *Salicornia dolichostachya* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.70 *Salicornia dolichostachya* türünün fertil segment çizimi

4.3.11 *Salicornia emerici Duval-Jouve* in Bull. Soc. Bot. France 15: 176, pl. 2, fig. 9  
(1869)

Türkiye için yeni kayıt

**Epitip:** B1 İzmir: Çiğli, Çamaltı Tuzlası, Deniz Seviyesi, 18.10.2004, A.E.Yaprak 2004–86(ANK).

**Tanım:** Dik, 15–45 cm. yoğun vejetasyonlarda daha uzun açık alanlarda daha kısa. Alt dallar ana gövde kadar uzun değil, bitki çiçekleyken açık yeşil, meyvedeyken pembemsi ya da kırmızı. Yaprığın serbest kısmı 0,7–1 mm uzunlukta, subobtus, çok dar zarsı kenarlı. Terminal başak 20–50 mm, uca doğru belirgin bir şekilde sivrilmez. Alt fertil segmentler az çok silindirik, 6–8 mm uzunluğunda ve 6–8,5 mm genişliğinde. Anter boyu c. 0,8 mm.

**Fenoloji:** Çiçeklenme; 8-9. Tohumlanma: 10-11

**Habitat:** Lagünlerde ve denizel tuzlu bataklıkların alçak kısımlarında bulunur.

**Dünyada yayılışı:** Fransa, İspanya ve İtalya

**Kromozom Sayısı:**  $2n=36$

**Tehlike Kategorisi ve Endemiklik durumu:** NT, Endemik değil

**İncelenen Örnekler:**

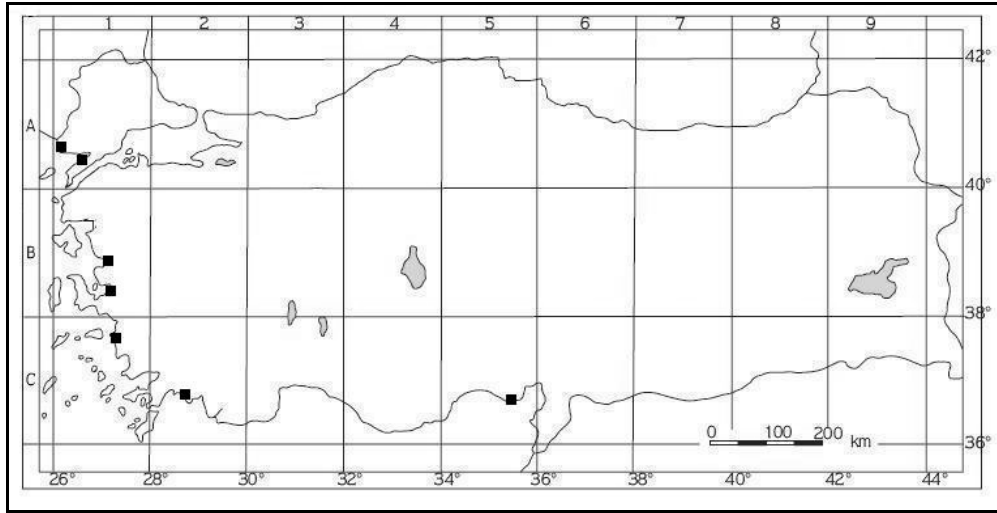
A1 Edirne: Enez, Tuz Gölü kıyısı, Deniz Seviyesi, 04.09.2002, A.E.Yaprak 2002–28(ANK); 20.10.2004, A.E.Yaprak 2004–417(ANK); Çanakkale: Gelibolu, Kavak Köyü, Kavak Çorağı, Deniz Seviyesi, 04.09.2002, A.E.Yaprak 2002–42(ANK).

B1 İzmir: Çiğli, Çamaltı Tuzlası, Deniz Seviyesi, 18.10.2004, A.E.Yaprak 2004–86(ANK); 22.11.2007, A.E.Yaprak 2007–86(ANK); Aliğa, Deniz Seviyesi, 19.10.2004, A.E.Yaprak 2004–367(ANK); 23.11.2007, A.E.Yaprak 2007–88(ANK).

C1 Aydın: Söke, Doğanbey, Doğanbey Lagünü, Deniz Seviyesi, 17.10.2004, A.E.Yaprak 2004–81(ANK).

C2 Muğla: Köyceğiz, Dalyan-İztuzu Arası, Lagün, Deniz Seviyesi, 15.10.2004, A.E.Yaprak 2004–70(ANK).

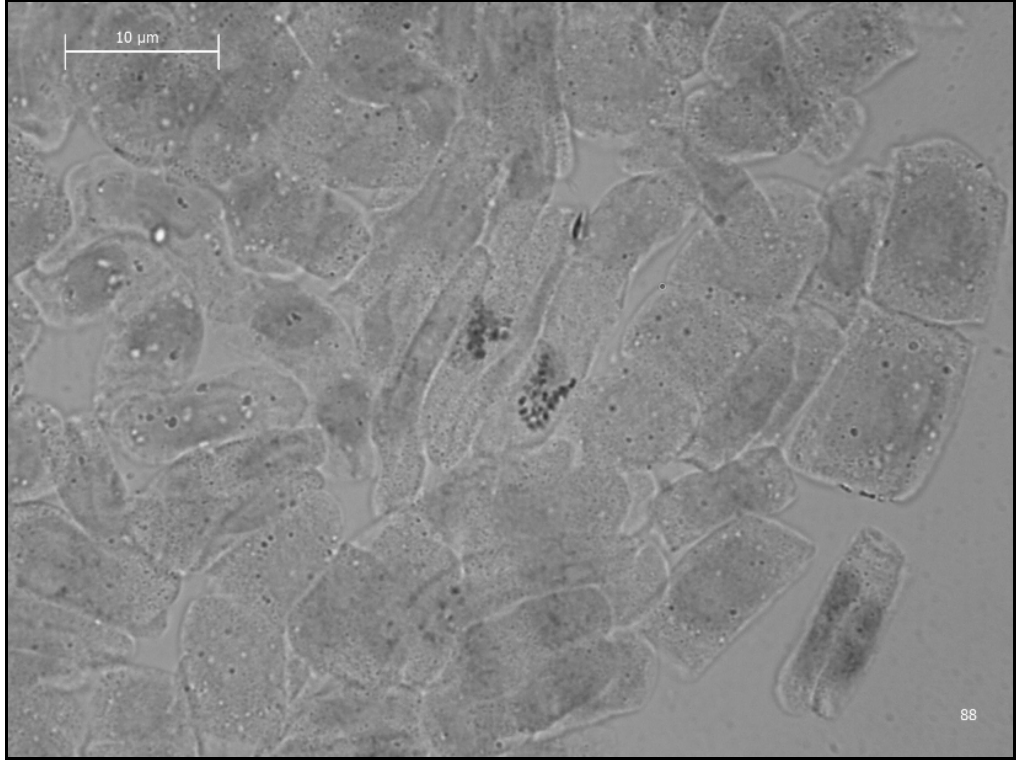
Adana: Karataş, Akyatan Lagünü, Deniz Seviyesi, 19.09.2006, A.E.Yaprak 2006–64(ANK).



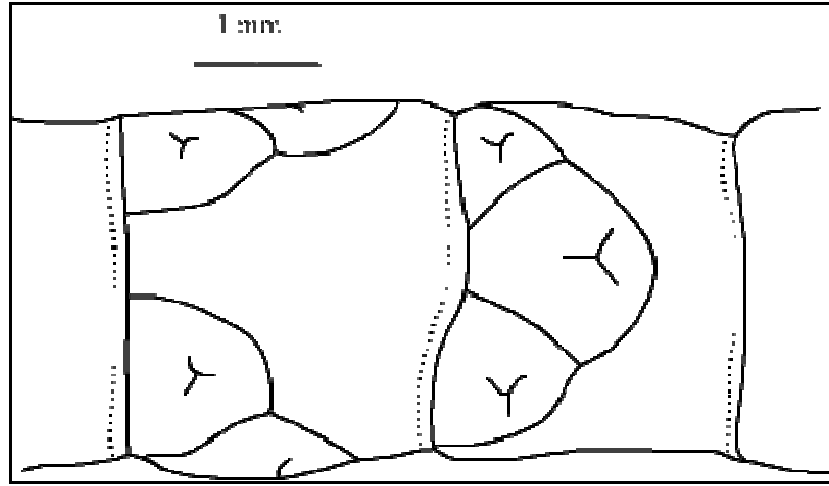
Şekil 4.71 *Salicornia emerici* türünün ülkemizdeki yayılış haritası



Şekil 4.72 *Salicornia emerici* türünün herbarium örneği fotoğrafı



Şekil 4.73 *Salicornia emerici* türünün kromozom fotoğrafı



Şekil 4.74 *Salicornia emerici* türünün fertil segment çizimi

#### İncelenen Diğer *Salicornia* Örnekleri:

##### *Salicornia europaea* L.

İsveç, Gotland, Linne (LINN 10.1) (Lektotip)

***S. ramosissima* J. Woods**

Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Marne, deniz seviyesi, üst zonlar, P. Teege s.n., 2005 (MJG)

***S. pusilla* J. Woods**

Fransa, Îlle-et-Vilaine, Hirel, P. Teege 04F/0064 (MJG)

***S. persica* Akhani**

İran, Fars, Kuzey Tash; 1590 m; Neiriz & Arsenjan arasındaki göl, 19.10.2006, I. Mehregan s.n., 19.10.2006 (MJG)

***S. heterantha* S.S. Beer & Demina**

Rusya, Rostovskaja oblast', Proletarsk çevresi, Manych Nehri vadisindeki Tuz gölünün kıyısı, 16.09.2004., S.S.Pankova 12. (B) (izotip)

***Salicornia perennans* Wild. subsp. *perennans***

Kuzey batı Kazakistan, Ural'sk Prov., Kalmykovo yakınları, 15 m, 11.09.1996. H. Freitag 28.130a; 28.130b (KAS)

***Salicornia altaica* Lomon.**

Rusya, C Sib. Bot. Gard., tohumlar Altai Mts. yakınındaki Kosh Agach (M. Lomonosova 239/2002) 19.09.03 H. Freitag 19.09.03 (KAS)

***S. procumbens* Sm. in Sowerby**

Almanya, Kuzey Denizi, Schleswig-Holstein, Büsum, deniz seviyesi, P. Teege HK 19\_1 (MJG)

***S. veneta* Pignatti & Lausi**

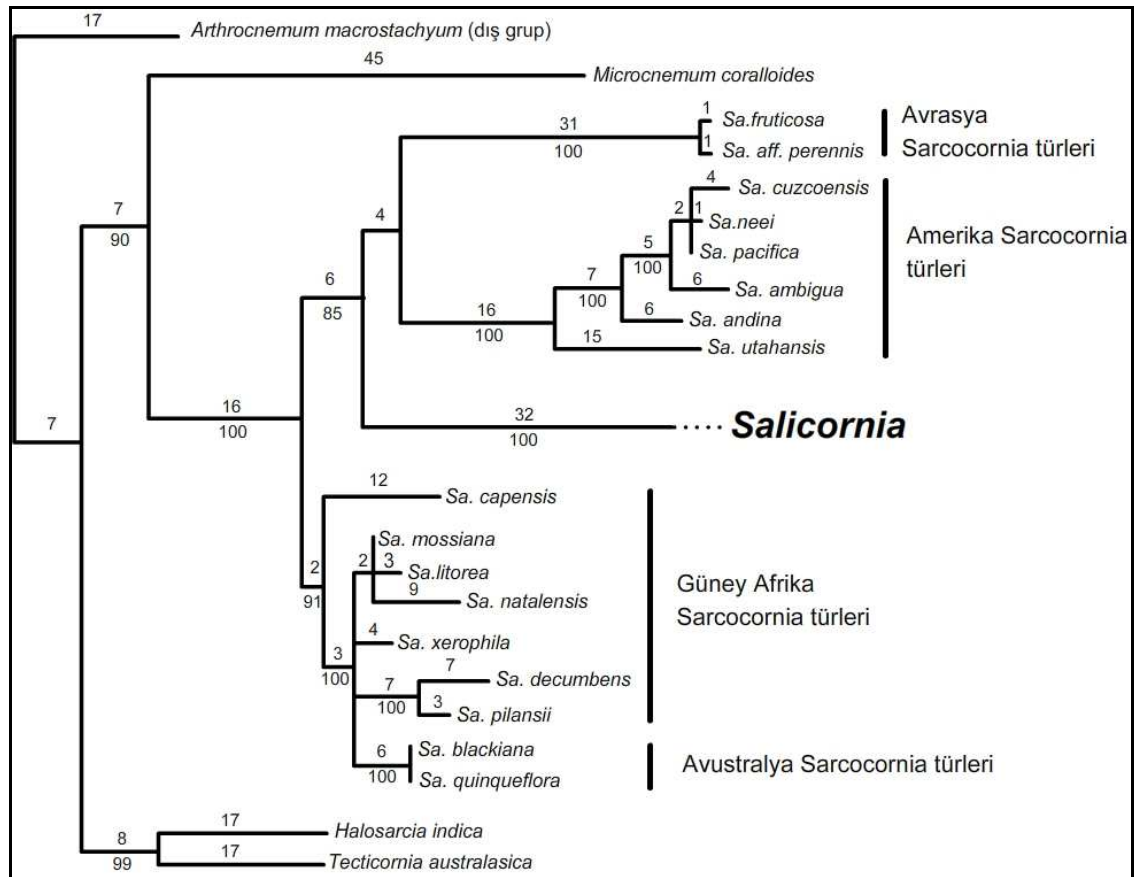
İtalya, Prov. Venezia, Lido di Jesolo, deniz seviyesi, 29.07.1996. H. Freitag 27.169 (KAS)

## *S. borysthenica* Tzvelev

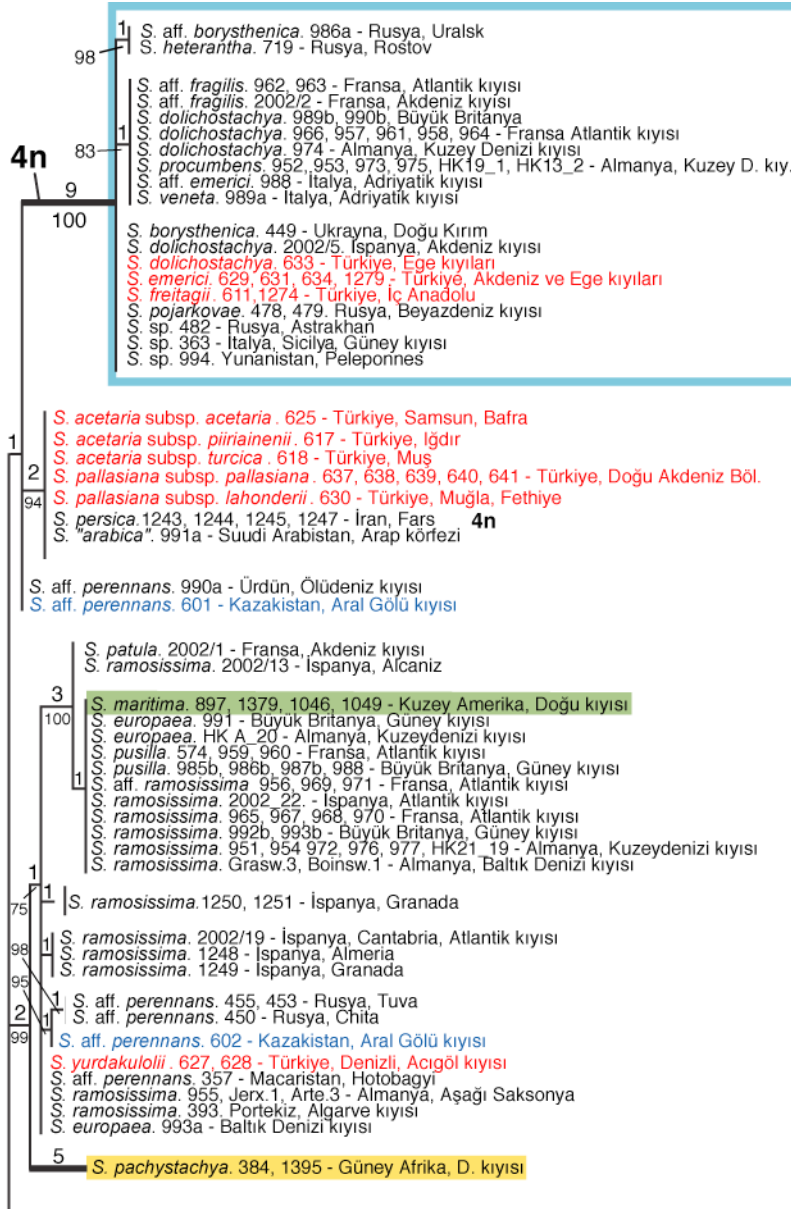
Ukrayna, Doğu Kırım, Arabat'skaya Strelka, 2 m, 9.10.2003, H. Freitag 33.235 (KAS)

### 4.4 Moleküler Sistematik Bulgular

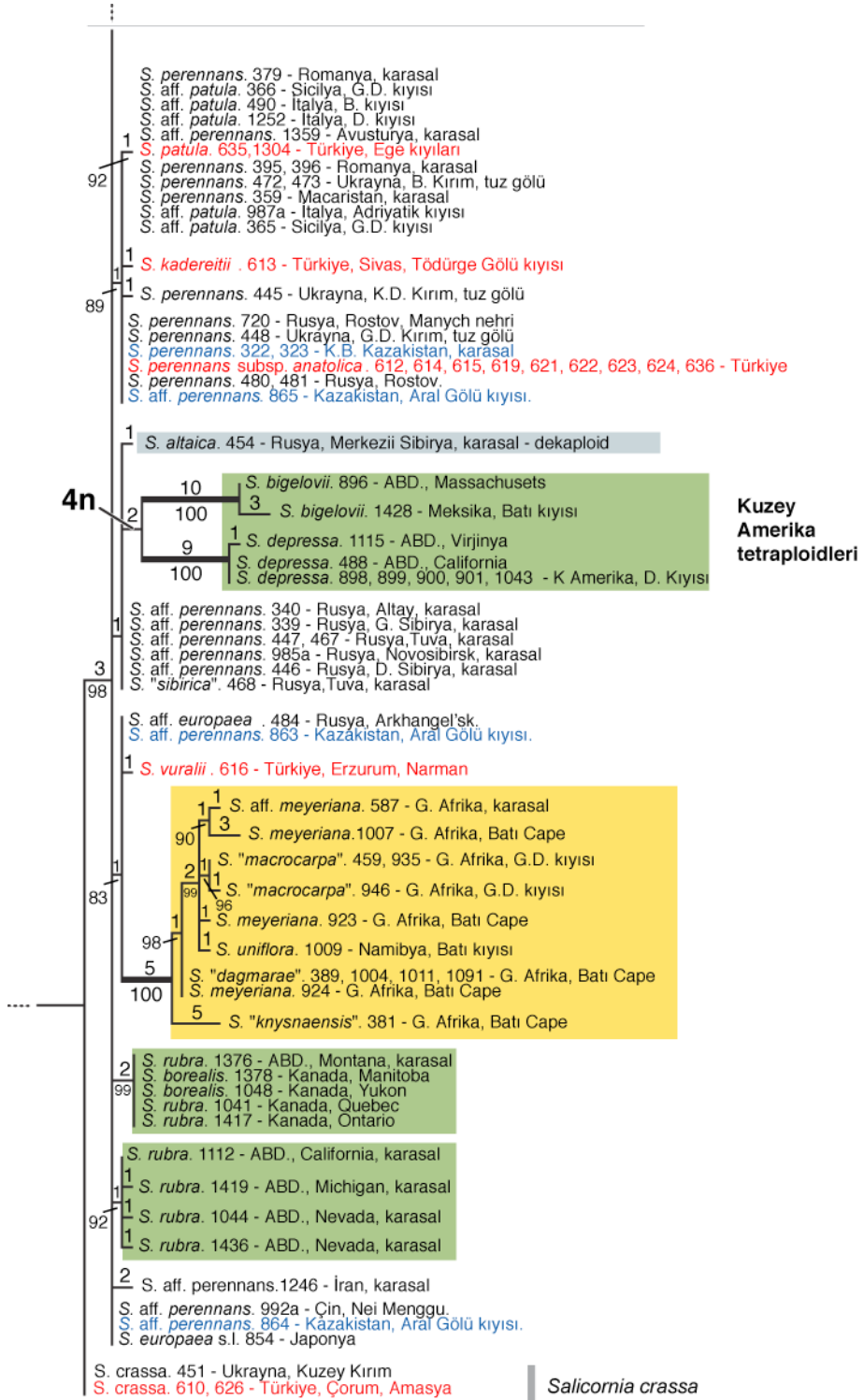
*Salicornia* cinsi türlerinin filogenetik ilişkilerini açıklamak için yapılan analizde kullanılan ETS veri matrisinde genel olarak (207 Operasyonel Taksonomik Ünite) toplam 507 karakterin 163 ü parsimoni bilgilendirici; *Salicornia* (186 Operasyonel Taksonomik Ünite) için 54 ü parsimoni bilgilendirici bulunmuştur (Şekil 4.75).



Şekil 4.75 *Salicornia* cinsi türlerinin filogenetik ilişkilerini açıklamak için 207 Operasyonel Taksonomik Ünitenin ETS dizilerine dayalı yapılmış “Maksimum Likelihood” analizinin Filogenetik Ağaç olarak gösterimi. Karakter değişim sayıları dalların üstünde, “Bayesian” analizi ile hesaplanan istatistiksel olasılıklar (75 den yüksek olanları) dalların altında gösterilmiştir.



Şekil 4.76 Şekil 4.75'in devamı

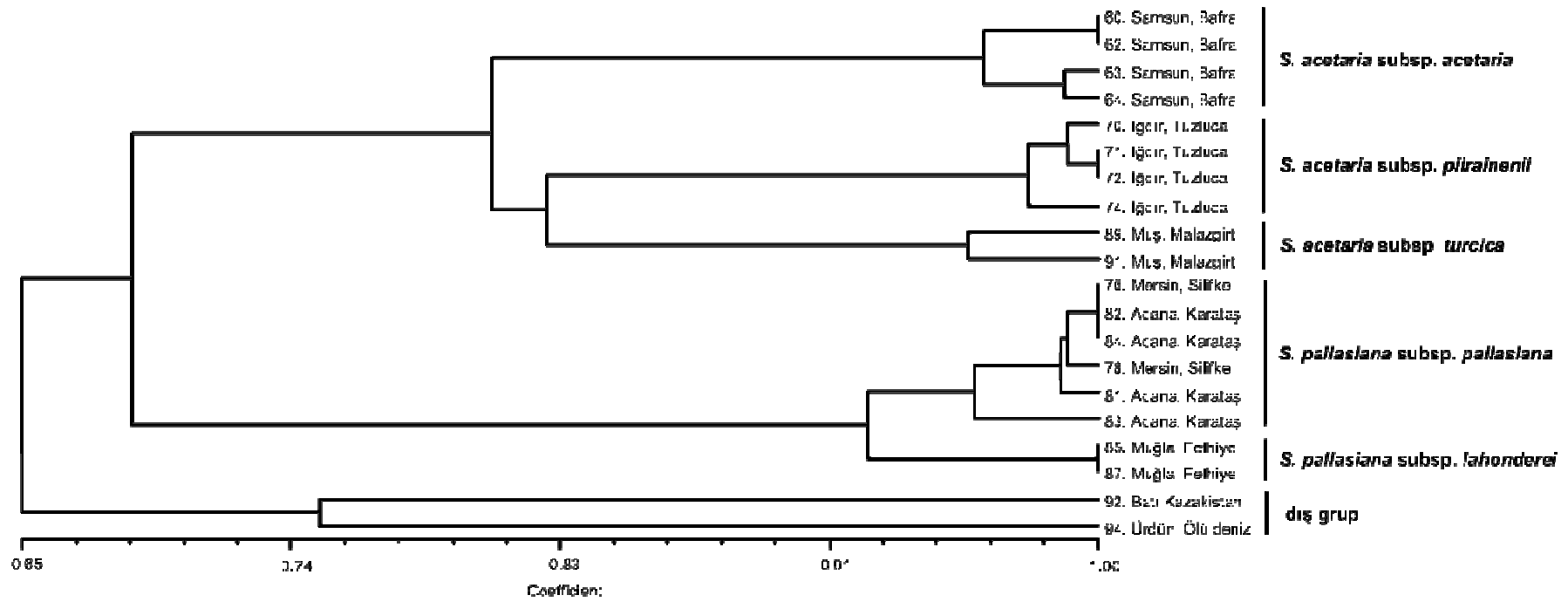


Şekil 4.77 Şekil 4.75'in devamı

Avrasyadaki *Sarcocornia* cinsi türlerinin birbirleriyle filogenetik ilişkilerini açıklamak için yapılan “Maksimum Parsimoni” analizinde kullanılan ETS veri matrisinde genel olarak (47 Operasyonel Taksonomik Ünite) toplam 542 karakterin 31 i parsimoni bilgilendirici bulunmuştur (Şekil 4.78).







Şekil 4.80 *S. acetaria* ve *S. pallasiana*'nın oluşturduğu politominin çözülmesi için uygulanan AFLP analizi sonucu üretilen verinin Jaccards'a göre hesaplanan benzerlik matrisinin UPGMA benzerlik fenogramı

#### **4.5 Etnobotanik Bulgular**

Bu bitkiler cins hatta tür farkı gözetilmeksizin Trakya'da ve Köyceğiz'de "Geren Otu", Ege bölgesinde (Köyceğiz Hariç) "Deniz Börülcesi", İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde "Çorak Otu", Orta Karadeniz'de "Deve Otu", Doğu Anadolu'da "Şoran" adıyla anılmaktadır. Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesin'de doğadan toplanarak sebze olarak tüketilmektedir.

## 5 . TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada en büyük taksonomik güçlük bugüne kadar bilinen taksonların orijinal tanımlamalarının çoğunlukla herbaryum materyali üzerinden yapılmış olması, canlı materyalden yapılmış olanlarda dahi tanımlarında ayrıntıya girilmemesi ve subjektif tanımlamalarda bulunulup ölçüm verilmemesidir. Çoğu türün tip örneği tanımlanmadığı gibi tanımlananlar da herbaryum örneğidir. Bazı türlerde örneğin *Salicornia perennans* Willd.'da lektotipifikasyon yapılabilecek bir örnek mevcut değildir, örnekler 2. Dünya Savaşında Berlin'in bombalanması sonucu yok olmuştur ve neotip seçilmelidir. Kurutulmuş herbaryum örneklerinin bitkinin ayırıcı karakterlerini kaybetmesi sebebiyle kullanılabilirliği yoktur; sadece dallanma açısı, habitus ve başak boyları hakkında fikir verebilir. Bu durumda orijinal deskripsiyonları temel almaktan başka çare kalmamaktadır. Orijinal deskripsiyonlarda en önemli sorun tanımın çok geniş olmasıdır, König (1960) bu durumu Linne'nin *Salicornia europaea* L. s.str. tanımının çok geniş olduğunu ve bu tanıma göre türün kapsamının anlaşılmasının mümkün olmadığını belirterek, Linne'nin tanımladığı *S.europaea* ve *S.herbacea* isimlerini redderek çözmeye çalışmıştır. Bu Uluslararası Botanik Adlandırma kurallarına uygun değildir ve bu yüzden kabul görmemiştir. Piirainen (1991) bu sorunu Linne'nin İsveç de bulunan Gotland adasından topladığı (LINN 10.1) örneği lektotip olarak tanımlayarak çözmüştür. Aslında bu da sorunun tam bir çözümü değildir, çünkü herbaryum örneğinden gözlemleyebileceğimiz karakterler oldukça sınırlıdır, çözüm epitipifikasyon yapılarak epitipin herbaryum ve alkolde saklanmış materyallerden oluşmasıdır. Günümüze kadar ilan edilen türlerin hiçbirinin tip lokalitesi ülkemizde olmadığı için bu durumda batılı araştırmacıların ikna olup epitipifikasyon yapmasından başka çare yoktur. Tüm bunlar göz önüne alınarak bu çalışmada mümkün olduğunca orijinal deskripsiyonlar temel alınmış bunların yetmediği yerlerde tip lokalitelerinin bulunduğu ülkeler yada bunlara yakın bölgelerdeki tanımlamalar dikkate alınmıştır. Ayrıca KASS ve MJG herbaryumlarındaki materyal (maalesef çoğu herbaryum örneği) karşılaştırma materyali olarak kullanılmıştır. Bunların yanısıra Mainz Johannes Gutenberg Üniversitesi Botanik bahçesinde yetiştirilen, Fransa ve Almanya kıyılarından toplanan örneklerde incelenmiştir.

Bu çalışmayla tanımlanan *Sarcocornia moniliformis*, *S.fruticosa* (L.) A.J.Scott'ya genel görünüşü itibariyle benzemekte fakat, tohum yüzeyinin kıvrık tüylerle kaplı olması (*S. fruticosa*'da papillat; Castroviejo & Coello 1980. Şekil 4.) ve başağın alt kısımlarında bulunan fertil segmentlerin obklavat olmasıyla (*S.fruticosa*'da silindirik ya da varil şeklinde) ayrılmaktadır. Bu çalışmayla tanımlanan *Sarcocornia x zeybekii* morfolojik olarak ataları olan *Sarcocornia moniliformis* ve *S.perennis*'den, daha çok *Sarcocornia moniliformis*'e benzemektedir, bu durum atalardan *Sarcocornia moniliformis* türünün  $2n=72$ , *S.perennis* türünün  $2n=18$  kromozom sayısına sahip olmasıyla açıklanabilir.

Ülkemizde bulunmayıp Avrasyanın çeşitli bölgelerinden (*S. persica* hariç hepsi Avrupadan) daha önce tanımlanan taksonların farklılıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir. *Salicornia pusilla* tek çiçekli olması, *S. heteranta* merkezi çiçeğinin çiçek drumu eksenine kaynaşmış olması, *S. percica* üst nodlarda dallanmanın vertisillat olması ile bu çalışmada bahsedilen taksonlardan ayrılmaktadır. *S. europaea* L. sstr. orijinal tanımının çok geniş olması dikkate alınıp lektotipi üzerinden karşılaştırılırsa bu çalışmada tanımlanan *S. kadereitii* ye oldukça benzer fakat *S. kadereitii* çok daha sık dallı olması, uç kısımlardaki nodlarının tümünden dört başak çıkması ve çok daha fazla sürünücü olmasıyla ayrılır. *S. ramosissima* Woods. çok kısa ve belirgin lanseolat terminal başakları ile diğer *Salicornia* türlerinden ayrılır. *S. fragilis* P.W Ball & Tutin, *S. emerici* Duval-Jouve den birincil dallarının ana gövdenin 1/2 si kadar olmasıyla ve antosiyanin biriktirmemesiyle, *S. veneta* Pignatti & Lausi birincil dalların ana gövdenin 2/3 ü kadar olmasıyla ayrılır.

Moleküler sistematik çalışmaları sırasında en önemli sorun olarak, daha önceki çalışmalarda slika jel metodundan daha iyi sonuç verdiği belirtilen (Thomson *et al.* 2005, Hodkinson *et al.* 2007) , Thomson (2002) tarafından geliştirilen içine antioksidan eklenmiş CTAB-NaCl DNA saklama yöntemini kullanılarak 2004 yılında toplanan materyalden özütlenen DNA nın dizileme yöntemlerinde olumlu sonuç verdiği halde, AFLP yönteminde olumlu sonuç vermemesi olmuştur. AFLP analizi için yüksek kalitede DNA gerektiği gibi analizde kullanılacak DNA özütlerinin yaklaşık eş kalite ve konsantrasyonda olması gerekmektedir. Bu sorunun çözümü için 2006 yılında bir arazi çalışması daha yapılmış ve bu sefer toplanan örnekler Chase ve Hills (1991)'in

geliştirdiği Slika Jel kurutma yöntemiyle saklanmış ve olumlu sonuç alınmıştır. Thomson (2002)'in metodu; bu çalışmadan önce güneş ışığından korunmanın mümkün olduğu sık ormanların altında bulunan eğrelti örnekleri için (Thomson 2002, Thomson *et al.* 2005) ya da Botanik Bahçesinde deneme amaçlı (Hodkinson *et al.* 2007) olarak kullanılmıştır, bu çalışmada arazi çalışması yapılan yerlerin özelliği gözönüne alınırsa bunun pek mümkün olmadığı anlaşılır.

Bu çalışma neticesinde Türkiye Florasında verilen *Salicornia fragilis* Ball & Tutin, *Salicornia europaea* L. s. str. ve *Sarcocornia fruticosa* L. türlerinin ülkemizde bulunmadığı tespit edilmiştir. Türkiye florasında verilen *Arthrocnemum glaucum* isminin geçersiz olduğu, taksonun geçerli isminin *Arthrocnemum macrostachyum* (Moris.) Moris olduğu; *Salicornia prostrata* Pall. isminin ise *Salicornia perennans* Wild.'in sinonimi olduğu tespit edilmiştir. Türkiye Florasında ülkemizde olmasının muhtemel olduğu belirtilen *Salicornia dolichostachya* Moss. nın varlığı teyit edilmiş, *S. ramossisima* Woods. nın bulunmadığı tespit edilmiştir. Gehu ve Uslu (1989) tarafından yapılan Türkiyenin kıyı vejetasyonu üzerine çalışmada karakteristik tür olarak verilen *S.patula* türünün varlığı teyit edilmiştir. *S. acetaria* subsp. *acetaria* ve *S. emerici* ülkemizden yeni kayıt olarak verilmiştir. Bunların dışında *Sarcocornia moniliformis* Yaprak, Freitag & Yurdakulol; *Salicornia crassa* Yaprak, Freitag & Yurdakulol; *Salicornia perennans* Wild. subsp. *anatolica* Yaprak & Yurdakulol; *Salicornia kadereitii* Yaprak & Yurdakulol; *Salicornia vuralii* Yaprak & Yurdakulol; *Salicornia acetaria* Pall. subsp. *acetaria*; subsp. *piirainenii* Yaprak & Yurdakulol; subsp. *turcica* Yaprak & Yurdakulol; *Salicornia palasiana* Yaprak & Yurdakulol; subsp. *palasiana*, subsp. *lahonderii* Yaprak & Yurdakulol; *Salicornia yurdakulolii* Yaprak; *Salicornia freitagii* Yaprak & Yurdakulol; *Sarcocornia x zeybekii* Yaprak & Yurdakulol taksonları bu çalışma neticesinde bilim dünyasına tanıtılmıştır.

Avrasya da bulunan *Sarcocornia* türlerinin ETS dizi varyasyonlarına dayalı filogenetik ilişkilerini gösteren evrimsel ağaçta bu çalışmada tanımlanan *S. moniliformis* türünün şu ana kadar bilinen türlerden belirgin bir şekilde ayrıldığı görülmektedir. Daha önceleri Türkiye'de de bulunduğu düşünülen fakat bu çalışmayla bulunmadığı gösterilen *S. fruticosa* türünün bu ağaçta monofletik görülmemesi bu türün mevcut taksonomik

durumunun belirsizliğinden kaynaklanmaktadır. Türün tanımına göre fertil segment şekli birbirinden çok farklı iki grup bitki aynı isim altında toplanmaktadır. Bu karışıklığı Murakeözy *et al.* (2007) da fark etmiş ve bunun İspanyada henüz tanımlanmamış yeni bir taksonun varlığından kaynaklanabileceğini bildirmiştir. *S. perennis* türünde ise Türkiye populasyonları Batı Akdeniz ve Atlantik kıyılarındaki populasyonlardan belirgin bir şekilde ayrılmaktadır, fakat bu ayrımı morfolojik olarak destekleyen bir veri bulunmamaktadır. Türkiye populasyonlarının ETS dizilerinde grup içi varyasyon olmamasına karşın Batı Avrupa kıyılarında varyasyon görülmesi Cebelitarık boğazının Messinian tuzluluk krizi boyunca 5.59 (Krijisman *et al.* 1999) - 5.96 (Duggen *et al.* 2003) milyon yıl kadar önce kapanması ve daha sonra 5.3 (Krijisman *et al.* 1999) - 5.33 (Duggen *et al.* 2003) milyon yıl kadar önce de açılması ve birbirinden uzun süre ayrı kalan iki populasyonun (Atlantik ve Akdeniz) birleşmesi ile açıklanabilir. Bu çalışmada *S. fruticosa* olarak gösterilen fakat iki farklı tür olması muhtemel bitkilerin geniş alanlara yayılamaması da tohum yüzeylerinin tüberkülat ya da konik tüylerle kaplı olması ile açıklanabilir. *S. perennis* de tohum yüzeyinde görülen kıvrık tüylerin gerek tutunmayı kolaylaştırması sayesinde çeşitli hayvan türleri ile (özellikle kuşlar) dağılımı kolaylaştıracağı; ayrıca yüzmeyi kolaylaştırdığı (şahsi gözlem) için deniz akıntılarıyla da dağılımı kolaylaştıracağı düşünülebilir, bu da *S. perennis* türünün geniş, *S. fruticosa* türünün dar yayılışlarını açıklar.

*Sarcocornia perennis* türünün boy ve habitusunun çok değişken olması teşhisler sırasında hatalara sebebiyet vermektedir, bu tür 10 cm boyunda halı gibi yere yaygın bulunabildiği gibi 15-30 cm boyunda yastıkçıklar yada 50-60 cm boyunda dik yapılar oluşturabilmektedir. Bu farklı formlar ara formların da sıklıkla görülmesi sebebiyle varyeteler halinde tanımlanmamıştır. Bu türde üzerinde durulması gereken başaklarda bulunan üçlü simlerin fertil segmentin üst sınırına kadar ulaşması ve sürünücü ve nodlarda köklenen yer altı gövdelerinin olmasıdır.

*Salicornia* cinsinin Avrasya ve Amerika *Sarcocornia* türlerinden ayrıldığı Şekil 4.75'de görülmektedir, ilk dallanan dalın *Salicornia crassa* ülkemiz ve Kırım da bulunması ve evrimsel ağaçın (Şekil 4.75) genel topolojisi bu cinsin Avrasyada ortaya çıktığını ortaya koymaktadır. Kadereit *et al.* (2006) yaptıkları zaman tahminli filogenetik çalışmada

*Salicornia* cinsinin 9.4–1.4 milyon yıl önce *Sarcocornia* cinsinden ayrıldığını ortaya koymuşlardır. Evrimsel ağaca göre atasal *Salicornia* türüne en yakın olan *S.crassa* türünün Karadeniz'in karşılıklı kıyılarında bulunması, Türkiyeden 8, Orta Asyadan 5 farklı ETS genopinin bulunması ayrıca Orta veya Geç Miyosen de yaklaşık 9.4–4.2 Milyon yıl önce bu günkü Karadeniz, Hazar Denizi ve Aral Gölü ile bunları çevreleyen kara parçalarını içine alan bir bölgenin Paratetis Denizi ile kaplı bulunması ve *Salicornia* cinsi içindeki çeşitlenmenin 1.8–1.4 milyon yıl (Kadereit *et al.* 2006) önce başlaması bununda Paratetisin çekilme dönemine gelmesi bu cinsin Orta Asya yada Batı Asyada bir yerlerde evrimleştiğine ve yine bu alan çevresinde çeşitlendiğine kanıt olarak gösterilebilir.

Bu çalışma sonucu ülkemizde *Salicornia* cinsinden 11'i tür seviyesinde olmak üzere toplam 14 farklı taksonun bulunduğu tespit edilmiştir, bu da bu cinsin orijininin ülkemiz olduğunu göstermektedir bu durum ülkemizde 8 farklı ETS genopinin bulunması ile de desteklenmektedir, fakat kesin sonuç için İran ve Orta Asya da da bu cinsin taksonomik revizyonunun yapılması gerekmektedir.

ETS dizileri *Salicornia* cinsi için her ne kadar genel bir filogeni kuracak kadar varyasyon gösterse de belirgin morfolojik ayrımları olan bazı türler arasında bile ayırım sağlayamamıştır. Örneğin Avrasya tetraploid türleri ya da *Salicornia acetaria*, *S. percica* ve *S. palasiana* türleri arasında. Bu konuda en çarpıcı iki örnekte *S. pusilla* ve *S. ramosissima* (ilki tek çiçekli ikinci üç çiçekli) ile *S. heterantha* ve *S. aff. borysthenica* (ilkinde merkezi çiçek çiçek durumunun eksenine kaynamış durumda ikincide üç çiçekte eksenden ayırık) türlerinin ayırlanamamış olmasıdır. *Salicornia acetaria* ve *S. palasiana* türleri ve bunların alt türlerinin ayırımı için yapılan AFLP çalışmasında her bir taksonun birbirlerinden net bir şekilde ayrıldığı ortaya konmuştur (Şekil 4.80).

Denizel taksonlar olan *Salicornia dolichostachya*, *S. emerici*, *S. patula* ve *S. acetaria* subsp. *acetaria* nın geniş yayılışa sahip olması bu cinsin tohumlarının, tohum taşıyan çiçek durumlarının (König 1960, Dalby 1963), ya da özellikle *S. patula* da periant kalıntılarına yapışık tohumun (Berger 1985) deniz suyu içinde aylarca yüzebilmesi ve bu yolla deniz akıntılarıyla dağılmasıyla açıklanabilir. Ege Adaları çevresinde görülen

sirküler akıntılar sebebiyle Ege Denizinin; Doğu Akdenizden gelen akıntılara kısmen kapalı olması (Zavatorielli and Mellor 1995), denizel ya da denize yakın tuzlu alanlarda bulunan *S. palasiana* türünün Doğu Akdeniz dışına çıkamamasının (En batı yayılışı Muğla, Fethiye) sebebi olabilir.

Karasal türlerden *S. perennans* subsp. *anatolica* oldukça yaygın bir şekilde İç Anadolu ve Doğu Anadolu'nun batısında görülmektedir, ayrıca Trakyada da bir noktadan tespit edilmiştir. İç Anadolu ve Doğu Anadolu'nun batısında bulunduğu yerler Anadolu diyagonalinin batısında kalmaktadır ve İç Anadoluda Pliyosen'in sonunda oluşan İç Göl'ün kapsadığı alanla (Demirsoy 1999) örtüşmektedir, Trakya'ya da göçmen kuşlarla ulaşmış olabilir.

Yukarıda bahsedilenler dışındaki taksonlar dar yayılışlıdır. Bunlardan *S. vuralii* türünün dar yayılışı tohum yüzeyinde çok seyrek tüy bulunmasıyla açıklanabilir, bu durum 1570 m gibi oldukça yüksek bir rakımda deniz ve göllerden uzakta bulunan bu türün göçmen kuşlarla da dağılma ihtimalini azaltmaktadır. Gerçi bu türün bulunduğu yer geniş bir sulak alan olmadığı için göçmen kuşların uğrak yeri olma ihtimalide çok düşüktür. *S. yurdakulolii* Tuzlu-Alkali ve Sodyumsülfat oranı yüksek bir göl olan (Yurdakulol *et al.* 1996) Acıgöl kıyısında bulunmaktadır, *S. kadereitii* ise büyük bir jips formasyonunun ortasında yer alan Tödürge Gölü (Doğan and Özel 2005) kıyısında bulunmaktadır, bu türlerin dağılımı ekolojik istekleri ile açıklanabilir.

*S. acetaria* subsp. *piirainenii* ülkemizin Ermenistan sınırından bulunmuştur, büyük bir ihtimalle, Ermenistan, İran ve Azerbaycan da Aras vadisi boyunca bulunuyor olabilir.

*S. acetaria* subsp. *turcica* doğu ve güneydoğu anadoludaki benzer habitatlarda bulunuyor olabilir. Bu bölgenin tuzlu alanlarının görece olarak küçük olması ve dökümantasyonunun olmaması sebebiyle sadece Muş, Malazgirtten örnek toplanabilmiştir.

Tüm incelenen örneklerin kromozom sayıları 9 un katları şeklindedir. Poliploidizasyonun bu grubun evriminde önemli rol oynadığı söylenebilir. *Salicornia* cinsi içinde birbirinden bağımsız dört poliploidizasyon olduğu bunlardan birinin dekaploid *S. altaica* türünün diğerlerinin de Avrasya tetraploidleri, Amerika tetraploidleri ve tetraploid *S.persica* nın oluşumu ile sonuçlandığı görülmektedir. Tetraploid ( $2n=36$ ) *S.persica* (Akhani 2003., Ghaffari *et al.* 2006), ETS verilerine dayalı oluşturulan filogenetik ağaçta bu çalışmayla diploid ( $2n=18$ ) olduğu tespit edilen *S. acetaria* subsp. *acetaria*, *S. acetaria* subsp. *turcica*, *S. acetaria* subsp. *piirainenii*, *S. palasiana* subsp. *palasiana*, *S. palasiana* subsp. *lahonderii* taksonlarıyla aynı politomi içinde yer almıştır; bu da *S. persica* türünün görece olarak yakın bir zamanda poliploidizasyon geçirdiğini gösterir.

Bundan önce ilan edilen taksonların, tanımlamaları canlı materyal üzerinden yapılmış olanlar dâhil, tip örnekleri kurutulmuş herbaryum örneklerinden oluşmaktadır. Bu durum bitkinin sukulent ve indirgenmiş morfolojisinden kaynaklanan özel drumu sebebiyle ayırt edici karakterlerinin yok olmasına ve taksonların karşılaştırılmasının imkânsız hale gelmesine sebep olmaktadır. Özellikle *Salicornia* cinsinden günümüze kadar ilan edilen tüm taksonların, epitipifikasyonunun yapılması, bu taksonları karşılaştırılabilir kılacaktır ve ileride yapılabilecek monografik bir çalışmanın önünü açacaktır. Bu çalışmada ilan edilen tüm yeni taksonların tip örnekleri herbaryum kartonuna yapışık kurutulmuş bitki örneği ve % 70 etanol de saklanmış çiçek durumlarından oluşmaktadır. Bundan sonra ilan edilecek taksonlardada bu durum göz önüne alınmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Aellen, P. and Hillcoat, D. 1964. *Arthrocnemum* Moq., *Salicornia* L. Pp. 192–193 in: Rechinger, K.H. (ed.), *Flora of Lowland Iraq*. Cramer, Weinheim.
- Aellen, P., Cullen, J. and Coode, M. J. E. 1967 *Arthrocnemum* Moq. In P. H. Davis [ed.], *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 2, 320–321. Edinburgh University Press, Edinburgh
- Akhani, H. 2003. *Salicornia persica* Akhani (Chenopodiaceae), a remarkable new species from Central Iran. *Linzer Biol. Beitr.* 35: 607–612.
- Baldwin, B.G., Sanderson, M.J., Porter, J.M., Wojciechowski, M.F., Campbell, C.S. and Donoghue, M.J. 1995. The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of evidence on angiosperm phylogeny. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 82: 247–277.
- Baldwin, B. G., and Markos, S. 1998. Phylogenetic utility of the external transcribed spacer (ETS) of 18S–26S rDNA: congruence of ETS and ITS trees of *Calycadenia* (Compositae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 10: 449–463.
- Ball, P. W. and Tutin, T.G. 1959. Notes on annual species of *Salicornia* in Britain. *Watsonia* 4: 193–205.
- Ball, P.W. 1960. Collection and preservation of *Salicornia*. *Bot. Soc. Brit. Isles Proc.* 3: 392–393.
- Ball, P. W. 1964a. A Taxonomic Review of *Salicornia* in Europe. *Feddes Repertorium.* 69: 1–8.

- Ball, P. W. 1964b. *Arthrocnemum* Moq., *Salicornia* L. Pp. 101–102 in: Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burgess, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (eds.), *Flora Europaea*, ed. 1, vol. 1. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Ball, P.W. 1967. *Salicornia* L. Pp. 321–323 in: Davis, P.H. (ed.), *Flora of Turkey*, vol. 2. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Ball, P.W. and Brown, K.G. 1970. A biosystematic and ecological study of *Salicornia* in the Dee estuary. *Watsonia*, 8, 27–40.
- Ball, P. W. and Akeroyd, J. R. 1993. *Salicornia* L. Pp. 121–123 in: Tutin, T. G., Burgess, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (eds), *Flora Europaea*, ed. 2, vol. 1. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Baytop, A. 1998. İngilizce-Türkçe Botanik Klavuzu. İstanbul Ü. Eczacılık Fak. Yayınları. İstanbul. p. 375.
- Beer, S. S. and Demina, O. N. 2005. A new species of *Salicornia* (Chenopodiaceae) from European Russia. *Willdenowia* 35: 253–257.
- Bena, G., Jubier, M.F., Olivieri, I. and Lejeune, B. 1998. Ribosomal external and internal transcribed spacers: combined use in the phylogenetic analysis of *Medicago* (Leguminosae) *Journal of Molecular Evolution* 46: 299–306.
- Berger, A. 1985. Seed dimorphism and germination behaviour in *Salicornia patula*. *Vegetatio* 61, 137–143.
- Birand, H. 1952. Türkiye Bitkileri, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları Um. 58, Botanik. 1, Ankara, s.330.

- Birand, H. 1961. Ertse Ergebnisse Vegetations-Untersuchungen in der Zentralanatolischen Stepe, I. Halophytengesellschaften des Tuzgoli, Bot. Jahrb. 79: 255–296.
- Boissier, E. 1879: Flora Orientalis. Vol.4. Geneva et Basileae.1276 pp.
- Castroviejo, S. 1990. LII. Chenopodiaceae. Pp. 476–553 in: Castroviejo, S., Lainz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Paiva, J. & Villar, L. (eds.), *Flora Iberica*, vol. 2. Real Jardín Botánico, Madrid.
- Castroviejo, S. and Coello, P. 1980. Datos cariológicos y taxonómicos sobre las *Salicorniinae* A.J. Scott ibéricas. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 37: 41–73.
- Chase, M. W. and Hills, H. H. 1991. Silica Gel: An Ideal Material for Field Preservation of Leaf Samples for DNA Studies. *Taxon*, Vol. 40(2 ): 215–220.
- Dalby, D. H. 1962. Chromosome number, morphology and breeding behaviour in the British *Salicorniae*. *Watsonia* 5: 150–162.
- Davis, P. H. 1966. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.2. pp. 581. Edinburgh University Press. Edinburgh.
- Davis, P. H., Mill, R. R. and Kit Tan. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davy, A.J., Bishop, G.F. and Costa, C.S.B. 2001. Biological Flora of the British Isles, no. 219. *Salicornia* L. (*Salicornia pusilla* J. Woods, *S. ramosissima* J. Woods, *S. europaea* L., *S. obscura* P. W. Ball & Tutin, *S. nitens* P. W. Ball & Tutin, *S. fragilis* P. W. Ball & Tutin and *S. Dolichostachya* Moss). *J. Ecol.* 89: 681–707.

- Davy, A.J., Bishop, G.F., Mossman, H., Redondo-Gómez, S., Castillo, J.M., Castellanos, E.M., Luque, T. and Figueroa, M.E. 2006. Biological Flora of the British Isles, no. 244. *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott. *J. Ecol.* 94: 1035–1048.
- Demirsoy, A. 1999. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”. II. Baskı, Ankara, Meteksan Anonim Şirketi, 630 s.
- Desprès, L., Gielly, L., Redoutet, B. and Taberlet, P. 2003. Using AFLP to resolve phylogenetic relationships in a morphologically diversified plant species complex when nuclear and chloroplast sequences fail to reveal variability. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 27: 185–196
- Doğan, U. and Özel, S. 2005. Gypsum karst and its evolution east of Hafik (Sivas, Turkey) *Geomorphology* 71: 373–388.
- Doyle, J.J., 1993. Phylogeny and the Flowering of Plant Systematics. *Bioscience* 43(6): 380-389.
- Duggen, S., Hoernie, K., van den Bogard, P., Rüpke, L. and Morgan, J.P. 2003. Deep roots of the Messinian salinity crisis. *Nature* 422: 602–606.
- Duval-Jouve, M.J. 1868. Des *Salicornia* de l’Hérault. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 15, 165–178.
- Freitag, H. 1989. Contributions to the Chenopod Flora of Egypt, *Flora* 183: 149-173.
- Ghaffari, S.M., Saydrasi, L., Ebrahmzadeh, E. and Akhiani, H. 2006. Chromosome numbers and karyotype analyses of species of subfamily Salicornioideae (Chenopodiaceae) from Iran. *Iran. J. Bot.* 12(2): 128–135.

- Géhu, J.M. and Uslu, T. 1989. Données sur la végétation litorale de la Turquie du Nord-Ouest. *Phytocoenologia*. 17 (4): 449–505.
- Géhu, J.-M. and Géhu-Franck, J. 1992. Les salicornes annuelles du Nord-Quest de la France et leur phytoécologie. *Coll. Phytosociol.* 18: 25–40.
- Grubov, V.I. 2000. Plants of Central Asia: Plant collections from China and Mongolia.2. Science Publishers. New Hampshire.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, V-11 Edinburgh University Press.p. 656.
- Hayek, A. 1927. *Prodrumus flora peninsulae balcanicae*. vol.1.p.156. Verlag des Repartoriums. Berlin
- Hedge, I.C. 1997. *Salicornia* L. Pp. 130–131 in: Rechinger, K.H. (ed.), *Flora Iranica*, no. 172. Akademische Druckund Verlagsanstalt Graz, Austria.
- Hodkinson, T.R., Renvoize, S.A., Ni-Chonghaile, G., Stapleton, C.M.A. and Chase, M.W. 2000. A comparison of ITS nuclear rDNA sequence data and AFLP markers for phylogenetic studies in *Phyllostachys* (Bambusoideae, Poaceae). *J. Plant Res.* 113, 259–269.
- Hodkinson T.R., Waldren S., Parnell J.A.N., Kelleher C.T., Salamin K. and Salamin N. 2007. DNA banking for plant breeding, biotechnology and biodiversity evaluation. *J Plant Res* 120: 17–29.
- Iberite, M. 1996. Contribution to the knowledge of the genus *Salicornia* L. (Chenopodiaceae) in Italy. *Ann. Bot. (Rome)* 65: 145–154.
- Iljin, M.M. 1936. Chenopodiaceae.-In Schischkin, B.K. (ed.) *FloraSSSR* 6, pp. 2-354. Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR.

- Jaccard, P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 44:223-270.
- Jalas, J. and Suominen, J. 1980. *Atlas Florae Europaeae*, vol. 5. Helsingin Liikekirjapaino Oy, Helsinki.
- Kadereit, G., Mucina, L. and Freitag, H. 2006. Phylogeny of Salicornioideae (Chenopodiaceae): diversification, biogeography, and evolutionary trends in leaf and flower morphology *Taxon* 55 (3): 617–642.
- Kadereit, G., Ball, P., Beer, S., Mucina, L., Sokoloff, D., Teege, P., Yaprak, A. E. and Freitag, H. 2007. A taxonomic nightmare comes true: phylogeny and biogeography of glassworts (*Salicornia* L., Chenopodiaceae) *Taxon* 56 (4):1143-1170.
- Kadereit, G., Borsch, T., Weising, K. and Freitag, H. 2003. Phylogeny of Amaranthaceae and Chenopodiaceae and the evolution of C4 photosynthesis. *Int. J. Plant Sci.* 164: 959–986.
- Kadereit, G., Gotzek, D., Jacobs, S. and Freitag, H. 2005. Origin and age of Australian Chenopodiaceae. *Organ. Divers. Evol.* 5: 59–80.
- Kit Tan. 1997. *Flora Hellenica*. Strid, A and Kit Tan 1997. vol. 1, Koeltz Scientific Books, Knigstein.
- König, D. 1939. Die Chromosomenverhältnisse der deutschen Salicornien. *Planta* 29: 361–375.
- König, D. 1960. Beiträge zur Kenntnis der deutschen Salicornien. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem.* 8: 5–58.

- Krijgsman, W., Hilgen, F.J., Raffi, I., Sierro, F.J. and Wilson, D.S. 1999. Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature* 400: 652–655.
- Lahondère, C. 2004. Les salicornes s.l. (*Salicornia* L., *Sarcocornia* A.J. Scott et *Arthrocnemum* Moq.) sur le côtes françaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., numero spécial* 24: 1–122.
- Lausi, D. 1969. Descrizione di una nuova *Salicornia* dalla Laguna veneta. *Giorn Bot Ital* 103:183 – 8.
- Linder, C.R., Goertzen, L.R., Vanden Heuvel, B., Fransisco-Ortega, J., Jansen, R.K. 2000. The complete external transcribed spacer of 18S-26S rDNA: amplification and phylogenetic utility at low taxonomic levels in Asteraceae and closely allied families. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 14: 285–303.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum* 1.ed. Tom. 1. pp. 560. Impensis Laurentii Salvii. Holmiae.
- Linnaeus, C. 1762. *Species Plantarum* 2.ed. Tom. 1. pp. 784. Impensis Laurentii Salvii. Holmiae.
- Lomonosova, M. 2005. Novye vidy semesistva Chenopodiaceae [New taxa of the family Chenopodiaceae.] *Bot. Zhurn.* 90: 1248–1252 [in Russian, with English summary].
- Loidi, J., Herrera, M., Biurrun, I. and García-Mijangos, I. 1999. Relationships between syntaxonomy of Thero- Salicornietea and taxonomy of the genera *Salicornia* and *Suaeda* in the Iberian Peninsula. *Fol. Geobot.* 34: 97–114.
- López-González, G. 1997. *Salicornia* L. (incl. *Sarcocornia* A.J. Scott). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 55: 468–471.

- Maire, R and Quezel, P. 1961. Flore de l'Afrique du Nord: Maroc, Algerie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrenaique et Sahara. Volume 7, p. 329.
- Marcos, S. and Baldwin, G. 2001. Higher-level relationship and major lineages of *Lessingia* (Compositae, Astereae) based on nuclear rDNA internal and external transcribed spacer (ITS and ETS) sequences. *Systematic Botany* 26: 168-183.
- Meikle, R.D. 1985. Flora of Cyprus Vol. 2. Bentham- Moxon Trust. Kew. p.1134.
- Mouterde, P. 1966. Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie, vol. 1, p. 563. Beirut: Dar El-Machreq.
- Moss, C.E. 1911. Some species of *Salicornia*. *Journal of Botany*, 49, 177–185.
- Moss, C. E. 1912. "The International Phytogeographical Excursion in the British Isles. XII. Remarks on the characters and the nomenclature of some critical plants noticed on the excursion" *New Phytol.* 11: 398–414.
- Murakeözy, E.P., Aïnouche, A., Meudec, A., Deslandes, E. and Poupart, N. 2007. Phylogenetic relationships and genetic diversity of the Salicornieae (Chenopodiaceae) native to the Atlantic coasts of France. *Pl. Syst. Evol.* 264: 217–237.
- Nannfeldt, J.A. 1955. Nagot om slakted *Salicornia* i Sverige. *Svensk Botanisker Tidskrift.* 49: 97-109.
- Noble, S.M., Davy, A.J. and Oliver, R.P. 1992. Ribosomal DNA variation and population differentiation in *Salicornia* L. *New Phytol.* 122: 553–565.

- O'Callaghan, M. 1992. The ecology and identification of the southern African *Salicornieae* (Chenopodiaceae) S.Afr. J.Bot:58(6) 430–439.
- Pallas, P.S. 1793. Voyages de M.P.S. PALLAS en differentes provinces de l'empire de Russie. T. 5: p. 741–743, T.6 (planches): pl. 18 p 596. Paris.
- Pallas, P.S. 1803. Illustrationes plantarum imperfecte vel nondum cognitarum.-Martini. Lipsiae.
- Papini, A., Trippanera, G.B., Maggini, F., Filigheddu, R. and Biondi, E. 2004. New insights in *Salicornia* L. and allied genera (Chenopodiaceae) inferred from nrDNA sequence data. Plant Biosystems, Vol. 138 (3): 215 – 223.
- Petrova, A., Assyov, B., Vassilev, R., Dimitrov, D. and Yotov, G. 2003. Flora Bulgarica CD ROM ver.2.02.
- Pignatti, S. 1982. Flora d'Italia. Vol. 1. Bologna, Italy: Edagricole.
- Piirainen, M. 1991. Flora Nordica Notes,1. *Salicornia* (Chenopodiaceae) in Northern Europe: Typ: Fication and Taxonomic Notes. Ann. Bot. Fennici 28: 81-85.
- Piirainen, M. 2001. *Salicornia* L. Pp. 50–54 in: Jonsell, B. & Karlsson, T. (eds.), *Flora Nordica*, vol. 2. The Bergius Foundation/Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm.
- Posada, D. and Crandall, K.A. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics* 14: 817–818.
- Rechinger, K. H. 1997. Flora Iranica, Akademische Druck – u. Verlagsanstalt, Graz-Austria. p 371.

- Rivas-Martínez, S. and Herrera, M. 1996. Datos sobre *Salicornia* L. (Chenopodiaceae) en España. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 149–154.
- Ronquist, F. and Huelsenbeck, J.P. 2003. MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics* 12: 1572–1574.
- Sanderson, M. S. 2002. Estimating absolute rates of molecular evolution and divergence times: A penalized likelihood approach. *Mol. Biol. Evol.* 19: 101–109.
- Semenova-Tyan-Shanskaya, N.J. 1956. *Salicornia*. Pp. 188– 193 in: Gorodkov, B.N. & Poiarkova, A.I. (eds.), *Flora Murmanskoi oblasti (Flora of Murmansk province)*, vol. 3. Izd-vo Akademii Nauk, Moskva & Leningrad.
- Scott, A.J. 1977. Reinstatement and revision of *Salicorniaceae* J. Agardh (*Caryophyllales*). *Bot. J. Linn. Soc.* 75 (4): 357-374.
- Shepherd, K. A., Waycott, M. and Calladine, A. 2004. Radiation of the australian salicornioideae (chenopodiaceae)—based on evidence from Nuclear and chloroplast dna sequences. *American Journal of Botany* 91(9): 1387–1397.
- Sneath, P. H. A. and Sokal, R. R. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman. San Francisco. 573 pp.
- Strid, A. and Kit Tan. 1997. *Flora Hellenica* Koeltz Scientific Books, Kinigstein.
- Sun, M. 2001. Comparative analysis of phylogenetic relationships of grain amaranths and their wild relatives (*Amaranthus*; amaranthaceae) using internal transcribed spacer, amplified length polymorphism, and double-primer fluorescent intersimple sequence repeat markers. *Mol. Phylogenet. Evol.* 21, 372–387.
- Swofford, D. L. 2002. *PAUP\**. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and other Methods)*. Vers. 4. Sinauer Associates, Sunderland.

- Täckholm, V. 1974. Students Flora of Egypt, Cooperative Printing Company. Beirut.
- Tatlı, A. and Altan, Y. 1989. Iğdir Ovası Florasına Katkılar. Doğa TU Botanik. 13 :102-108.
- Thomson, J.A. 2002. An improved non-cryogenic transport and storage preservative facilitating DNA extraction from ‘difficult’ plants collected at remote sites. *Telopea* 9(4): 755–760.
- Thomson, J.A., Chikuni, A. C. and McMaster, C. S. 2005. The taxonomic status and relationships of bracken ferns (*Pteridium*: Dennstaedtiaceae) from sub-Saharan Africa. *Botanical Journal of the Linnean Society* 148 (3), 311–321
- Thompson, J.D. 2005. *Plant evolution in the mediterranean*. Oxford University Press Inc., New York.
- Tzvelev, N.N. 1993. Zametki o marevykh (Chenopodiaceae) vostochnoi Evropy. *Ukrayins’k. Bot. Zhurn.* 50: 78–85.
- Tutin, T. G, Burges, N. A., Chater, A. O. and Edmondson, J. R. 1993. *Flora Europaea*. Cambridge University Press, G. Britain.
- Wagenitz, G. 1959. Neue und bemerkenswerte Chenopodiaceen Inneranatoliens. *Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft*. Bd.LXXII, Heft , 14: 151-158.
- Willdenow, C.L. 1797. *Species Plantarum* 1. Berlin.
- Wilkon-Michalska, J. 1985. Structure and dynamics of the inland populations of *Salicornia patula*. *Vegetatio*, 61: 145–154.

- Wolff, S. L. and Jefferies, R. L., 1987. Taxonomic status of diploid *Salicornia europaea* (s.l.) (Chenopodiaceae) in north-eastern North America. *Can. J. Bot.* 65: 1420-1426.
- Wolff, S. L. and Jefferies, R. L. 1987. Morphological and Isozyme Variation in *Salicornia europaea* (S.l.) (Chenopodiaceae) in Northeastern North America. *Can. J. Bot.* 65: 1410-1419.
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M. and Zabeau, M. 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research* 23: 4407–4414.
- Yaprak, A. E. and Yurdakulol, E. 2007. Seed Protein Variations of *Salicornia* L. and Allied Taxa in Turkey. *Pak. J. Biol. Sci.* 10(11):1930–1933.
- Yurdakulol, E., Öncel, I., Demirörs, M., Yıldız, A. and Keleş, Y. 1996. Ecological and syntaxonomic investigation of salt marshes vegetation in the vicinity of Burdur and Acıgöl(Denizli/Turkey). *Ecologia Mediterranea.* 22: 51–61.
- Zavatorielli, M. and Mellor, G.L. 1995. A Numerical Study of the Mediterranean Sea Circulation. *J. Phys. Oceanogr.*, 25: 1384–1414.
- Zhang, L., Comes, H.P. and Kadereit J.W. 2001. Phylogeny and quaternary history of the European montane/alpine endemic *Soldanella* (Primulaceae) based on ITS and AFLP variation. *American Journal of Botany* 88(12): 2331–2345.
- Zederbauer, E. 1905. Botanischer Teil. in Penther, A. & Zederbauer, E. (eds.) *Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh(Kleinasien)*, *Annalen des k.k. Naturhistorischen Hofmuseums.* Wien 20, p. 391.

Zeybek, N. 1969. Batı Anadolu Deniz Sahilleri Salicornia Türlerinin Kromozom Sayıları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi No: 83: 1-17.

Zeybek, N., Kesercioğlu, T. and Mert, H. 1973. Halophyten von der Türkei: 1. Die Chromosomenzahlen von Salicornia - Arten aus Anatolien.pp. 165-175. Kazdağı Göknaarı ve Türkiye Florası Uluslararası sempozyumu Bildirileri. İstanbul Orman Fakültesi Yayınları. İstanbul.

Zohary, M. 1966, Flora Palaestina, Jerusalem Academic Press. Jerusalem.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ahmet Emre YAPRAK

Doğum Yeri: Zonguldak-Ereğli

Doğum Tarihi: 09/03/1976

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce, Almanca

Eğitim Durumu:

Lise : Zonguldak Ereğli Lisesi(1993)

Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü(1999)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (2002)

Çalıştığı Kurum: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (2000)

## YAYINLAR

### I. MAKALELER

#### ULUSLARARASI HAKEMLİ DERGİLERDE YAYINLANMIŞ MAKALELER

##### i. SCI ve SCI-Expanded

- KADEREIT G., BALL P., BEER S., MUCINA L., SOKOLOFF D., TEEGE P., **YAPRAK A. E.**, Freitag H. 2007. A taxonomic nightmare comes true: phylogeny and biogeography of glassworts (*Salicornia*, Chenopodiaceae). *Taxon*. 56 (4): 1143–1170. (SCI).
- **YAPRAK, A.E.** & YURDAKULOL, E. 2008. *Salicornia freitagii* (Chenopodiaceae), a new species from Central Anatolia, Turkey. *Ann. Bot. Fennici* (Baskıda). (SCI).

ii. Diğer

- TUĞ, G.N., **YAPRAK, A.E.**, KETENOĞLU, O., 2008. Soil determinants for distribution of *Halocnemum strobilaceum* Bieb. (*Chenopodiaceae*) around Lake Tuz, Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences. 11 (4): 565-570.
- **YAPRAK A.E.** 2008. On the Distribution of *Microcnemum corraloides* (Loscos & Pardo) Buen subsp. *anatolicum* (*Chenopodiaceae*) Wagenitz in Turkey. Journal of Applied Biological Sciences 2 (1): 85-87.
- **YAPRAK A.E.** & YURDAKULOL, E. 2007. Seed protein variations of *Salicornia* L. and allied taxa in Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(11): 1930-1933.
- **YAPRAK A. E.** 2006. An Interesting Re-collection of *Halopeplis amplexicaulis* (Vahl) Ung.-Sternb. from Turkey. Turkish Journal of Botany. 30: 459–460.
- **YAPRAK, A.E.** & TUĞ, G.N., Halophytic endemics of Turkey. Phytologia Balkanica. (Baskıda).

II. KİTAPLAR

- YURDAKULOL, Y., BİNGÖL, Ü., AKGÜL, G., TUĞ, G.N., **YAPRAK, A.E.**, 2003, Tohumlu Bitkiler Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No:68.