

**ELAZIĞ İLİ YÖRESİNDE YETİŞEN BAZI *SALVIA* L.
TÜRLERİNİN KARYOLOJİK YÖNDEN
ARAŞTIRILMASI**

Osman GEDİK

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN
EKİM-2011**

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELAZIĞ İLİ YÖRESİNDE YETİŞEN BAZI *SALVIA* L. TÜRLERİNİN
KARYOLOJİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Osman GEDİK

091110110

Anabilim Dalı: Biyoloji

Programı: Genel Biyoloji

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 25/08/2011

EKİM-2011

**T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELAZIĞ İLİ YÖRESİNDE YETİŞEN BAZI *SALVIA* L. TÜRLERİNİN
KARYOLOJİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Osman GEDİK

(091110110)

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25 Ağustos 2011
Tezin Savunulduğu Tarih : 29 Eylül 2011**

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. A. Harun EVREN (F.Ü)
Yrd. Doç. Dr. İsmail TÜRKOĞLU (F.Ü)

EKİM-2011

ÖNSÖZ

Tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve bütün çalışmalarım boyunca bana rehber olan, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN' a ve tez konumu oluşturan *Salvia* türlerine ait tohum örneklerini temin eden Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Murat KÜRŞAT ve Arş. Görv. İrfan EMRE' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Osman GEDİK
ELAZIĞ–2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
TABLolar LİSTESİ.....	VII
KISALTMALAR.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Salvia</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri	2
1.2. Çalışmanın Amacı	4
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
2.1. Materyalin Temini.....	5
2.2. Materyale Uygulanan İşlemler.....	5
2.2.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi	5
2.2.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem.....	6
2.2.3. Materyalin Tespiti	6
2.2.4. Materyalin Muhafazası	6
2.2.5. Hidroliz	6
2.2.6. Boyamanın Yapılışı.....	7
2.3. Preparatın Yapılışı.....	7
2.4. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi.....	7
2.5. Karyotip Analizlerinin Yapılışı.....	8
2.6. İdiogramların Yapılışı.....	9
3. BULGULAR.....	10
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	25
KAYNAKLAR.....	27
ÖZGEÇMİŞ.....	34

ÖZET

Bu çalışmada, *Salvia* L. cinsinin (Lamiaceae) Elazığ ili yöresinde yetişen altı türünün (*S. trichoclada* Benth., *S. russellii* Benth., *S. palaestina* Benth., *S. aethiopis* L., *S. syriaca* L., *S. ceratophylla* L.) karyolojik özellikleri incelenmiştir. İncelenen türlerin kromozom çalışmaları için tohumlarından yararlanılmıştır. Bölünür somatik hücrelerde yapılan çalışmalar sonucunda türlerin kromozom sayımları ve karyotip analizleri yapılarak idiyogramları çizilmiştir. Türlerden; *S. trichoclada*'nın kromozom sayısı $2n=14$, *S. russellii*'nin kromozom sayısı $2n=16$, *S. palaestina* ve *S. aethiopis*'in kromozom sayıları $2n=22$, *S. syriaca* ve *S. ceratophylla*'nın kromozom sayıları ise $2n=18$, olarak bulunmuştur. Kromozomların; median noktalı (M), median bölgesi (m), submedian (sm) ve subterminal (st) sentromerli oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Salvia*, Lamiaceae, Kromozom sayısı, Sitotaksonomi, Karyotip

SUMMARY

Karyological Invesgation On Some *Salvia* L. Species Growing In Elazığ

In this study, karyologic properties of six species of *Salvia* L.'s genus (*S. trichoclada* Benth., *S. russellii* Benth., *S. palaestina* Benth., *S. aethiopis* L., *S. syriaca* L., *S. ceratophylla* L.), which are grown in Elazığ, were investigated. Seeds of the examined species were benefited from for chromosome studies. In consequence of the studies performed in divisible somatic cells, chromosome counts and karyotype analyses of species were done and idyograms were generated. It is found that among species chromosome number for *S. trichoclada* is $2n=14$, *S. russellii* is $2n=16$, *S. palaestina* and *S. aethiopis* are $2n=22$, *S. syriaca* and *S. ceratophylla* are $2n=18$. It is confirmed that the chromosomes are median point (M), median region (m), submedian (sm) and subterminal (st) centromeres.

Key Words: *Salvia*, Lamiaceae, Chromosome numbers, Cytotaxonomy, Karyotype

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. <i>S. trichoclada</i> 'nin metafaz düzleminde kromozom görünüşleri	10
Şekil 3.2. <i>S. trichoclada</i> 'nin idiogramı	11
Şekil 3.3. <i>S. russelli</i> 'nin metafaz düzleminde kromozom görünüşleri.....	13
Şekil 3.4. <i>S. russelli</i> 'nin idiogramı	13
Şekil 3.5. <i>S. palaestina</i> 'nin metafaz düzleminde kromozom görünüşleri.....	15
Şekil 3.6. <i>S. palaestina</i> 'nin idiogramı.....	16
Şekil 3.7. <i>S. aethiopsis</i> 'in metafaz düzleminde kromozom görünüşleri.....	17
Şekil 3.8. <i>S. aethiopsis</i> 'in idiogramı	17
Şekil 3.9. <i>S. syriaca</i> 'nin metafaz düzleminde kromozom görünüşleri.....	20
Şekil 3.10. <i>S. syriaca</i> 'nin idiogramı	20
Şekil 3.11. <i>S. ceratophylla</i> 'nin metafaz düzleminde kromozom görünüşleri.....	22
Şekil 3.12. <i>S. ceratophylla</i> 'nin idiogramı	23

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. <i>S. trichoclada</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.	12
Tablo 3.2. <i>S. russelli</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	14
Tablo 3.3. <i>S. palaestina</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	16
Tablo 3.4. <i>S. aethiopsis</i> 'in kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	19
Tablo 3.5. <i>S. syriaca</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	21
Tablo 3.6. <i>S. ceratophylla</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	23

KISALTMALAR

µm	: Mikro metre
C	: Total uzunluk
Cm	: Santimetre
HCl	: Hidroklorik asit
i	: Sentromer indeksi
Km	: Kilometre
L	: Uzun kol
m	: Metre
M	: Noktalı median
m	: Median
N	: Normalite
N.B.	: Nisbi boy
°C	: Derece santigrat
r	: Kromozom kol oranı
S	: Kısa kol
S.D.	: Sentromer durumu
Sm	: Submedian

1. GİRİŞ

Bitki Sistematğinde kullanılan temel karakterler başlıca 4 grupta toplanabilir. Bunlar; Morfolojik ve anatomik karakterler, Palinolojik ve Embriyolojik karakterler, Fitokimyasal karakterler ve sitolojik karakterlerdir.

Klasik taksonomi, bitkilerin akrabalıklarını morfolojik özelliklerine göre tespit etmektedir. Kimi zaman klasik taksonomiye göre yapılan sınıflandırmalarda bazı küçük morfolojik özelliklerin gözden kaçtığı ve ortam faktörlerine göre oluşmuş karakterlerin yeni özellikler gibi görülerek bazı yeni türler oluştuğu tespit edilmektedir. Çeşitli ortamlarda yetişen aynı bitki türü eğer geniş ortam toleransına sahipse farklı morfolojik özellikler meydana getirmektedir. Bu durumda bunların aynı tür gibi tasnif edilmesi sistematikte karışıklıklar ortaya çıkarmaktadır. Son yıllarda yapılan karyolojik çalışmalar ve sitolojik özellikler göz önüne alınarak bu tür karışıklıkların tespit edilip bitkilerin gerçek doğal akrabalıklarını tespitinde büyük faydalar sağlamaktadır [1].

Taksonomik karakterler olarak kullanılan kromozom sayısı ve morfolojisi taksonomik karakterlerin her kategorisinde kullanışlıdır [2]. Son elli yıldır gelişen araştırma ve görüntüleme teknikleriyle hücrenin esas bilgi bankası olan nukleusunda bulunan kromozomların ince yapısı hakkında çok fazla çalışma yapılmaktadır. Sitolojik araştırmalar, kromozom sayısının, şeklinin ve yapısının her canlının kendisine has bazı karakterler taşıdığını göstermektedir. Kromozomlar üzerindeki çalışmaların taksonomiye uygulanmasıyla, ortaya yeni bir araştırma metodu olan sitotaksonomi bilim dalı çıkmıştır. Sitotaksonomik çalışmalarla; kromozomların sayıları, tipleri, büyüklükleri ve ince yapılarının araştırılmasıyla taksonomik açıdan çok önemli ve güvenilir bilgiler elde edilebilmektedir. Bunun en önemli sebebi her canlının kendine has değişmeyen bir kromozom sayısına ve her bir kromozomun da değişmeyen bir şekle sahip olmasındandır [3].

Bu çalışmada *Salvia* cinsine ait 6 türde yukarıdaki bahse konu olan özellikler araştırılmıştır. Literatür çalışmaları sonucu cins hakkında genel bilgi olarak aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

1.1. *Salvia* Cinsinin Genel Özellikleri

Gen merkezi Akdeniz bölgesi olmakla birlikte dünyanın hemen her yerinde yayılan Lamiaceae familyası 200 cins ve 3200 kadar türe sahiptir [4]. Dünya çapında 900'ün üzerinde tür ile temsil edilen *Salvia* cinsi Lamiaceae familyasının muhtemelen en zengin üyesi olup dünyada hafif tropikal ve ılıman bölgelerde bulunmaktadır [5]. *Salvia* cinsine ait türler kuvvetli kokulu çok yıllık otsular veya çalılar olup nadiren iki veya bir yıllık bitkilerdir [6]. *Salvia* cinsinin en büyük iki merkezi Amerika ve Güneybatı Asya' da dır. Anadolu *Salvia* cinsi için Asya' da büyük bir merkezdir [7]. Bu cins, Türkiye' de 89 tür, 94 takson şeklinde tanımlanmış ve bunların 45' inin ise Türkiye' ye endemik olduğu rapor edilmiştir [8, 9]. Türkiye *Salvia* türleri bakımından çok zengin olup, yalnız Ege ve Akdeniz bölgelerinde 35 kadar tür yayılış göstermektedir [10]. Ülkemizde bu türler deniz seviyesi ile 3350 m yükseklik arasında yetişmektedir. *Salvia* türlerinin komşu ülkelerdeki dağılımı ise şöyledir: Rusya florasında 75, İran florasında 70, Avrupa florasında 36, Filistin florasında 21 ve İtalya florasında 18 dir [7].

Salvia türlerinin tıbbi özelliklerine ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığına ilişkin ilk kayıtlara eski çağlardan kalma mezar ve anıtların süslü yazı ve resimlerinde rastlanmaktadır [12]. Latince "Salveo" kelimesi "kurtarmak", "iyileştirmek" anlamlarına geldiği için, cinse bu kelimeden türetilen "*Salvia*" ismi verilmiştir [11].

Antik çağlardan bu yana tıbbi özellikleri ile bilinen *Salvia* bitkisinin toprak üstü kısımlarının infüzyonu ya da uçucu yağı soğuk algınlığı, öksürük, gingivit, diş ağrısı, boğaz ağrısı, mide ve karın ağrıları, diyare, diyabet, yüksek tansiyon, romatizma ve cilt hastalıklarına karşı kullanılmaktadır. Aynı zamanda damar büzücü, balgam söktürücü ve teskin edici olarak da kullanılmaktadır [13]. Cinsin uçucu yağlarının bileşiminde bulunan monoterpenler ve bunların oksijenli türevleri antiseptik etkiye sahiptir. Bu bitki türleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda hücre DNA sentezini yavaşlatan bileşikler de tespit edilmiştir. Bu bulgu kanser araştırmaları ve tedavisi açısından önem taşımaktadır [5]. Elmaotu olarak bilinen *Salvia triloba*' nın yapraklarının su buharı distilasyonu ile hafif sarı renkli Elma yağı elde edilmektedir. Bu uçucu yağa Elma yağı denilmesinin sebebi türün bazı dalları üzerinde, küçük bir elmayı andıran, esmer yeşil renkte mazıların bulunmasıdır. Elma yağı halk arasında boğaz, mide ve romatizmal ağrılarda çok kullanılmaktadır [10, 17]. *Salvia* türlerinin yapraklarında bulunan flavonoidler ve fenolik bileşiklerin antioksidan etkinlik gösterdiği tespit edilmiştir [14]. *S. stenophylla* cilt bakım ürünlerinde hızla önemli

bir kimyasal katkı maddesi olmaya başlayan, iltihaba karşı etkili bir madde olan epi-R-bisabolol'un az bilinen kaynaklarından biridir [15]. *S. furticosa*' dan elde edilen ekstrakt deri hastalıklarına sebep olan *Trichopyton mentagrophytes* üzerinde etkili sonuçlar verdiği belirtilmiştir [16]. *S. verticillata* subsp. *verticillata* üzerinde yapılan bir çalışmada, bitkiden elde edilen ekstraktın hafızayı geliştirdiği ve öğrenmeyi hızlandırdığı belirtilmiştir [18]. Diğer bir çalışmada *S. leriafolia* üzerinde yapılmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir [19]. *S. hypargeia*' nın köklerinden elde edilen diterpenlerin göğüs, akciğer, kolon ve prostat kanserleri için test edildiği ve olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir [17]. Ayrıca birçok ülkede soğuk algınlığı ve grip ile bazı ağız enfeksiyonlarında astma hastalığının tedavisinde ve gaz giderici olarak kullanılmaktadır [20]. *Salvia* türleri bileşenlerinin antibakteriyel, antitüberküloz etkileri saptanmıştır. Bunlardan diterpenlerin bazı bakteri türlerine karşı güçlü bir antibakteriyel etkiye sahip olduğu gösterilmiştir [21]. *Salvia* türleri zengin bir diterpen kaynağıdır [22]. *S. aethiopis*' den elde edilen aethiopinone adlı terpenin *Staphylococcus epidermis*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Bordetella bronchiseptica* ve *Bacillus subtilis* üzerinde antibakteriyel ve sitotoksik etki yaptığı kanıtlanmıştır [23]. *S. aethiopis* üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise türün antioksidan etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir [24]. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda ise araştırmacılar bazı *Salvia* türlerinin bağırsaklarda alkol emilimini azaltarak alkolizm tedavisinde kullanılabileceğini ve Alzheimer hastalığında da başarılı sonuçlar verdiği belirtilmektedir [25, 26]. Tohumları müsilağlı olan ve çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olan *Salvia* türlerinin suda tutulan tohumlarından jelatinimsi bir madde açığa çıkmaktadır [18, 27]. Bu madde Meksika' da eşya verniği olarak ve meyve suyu yapımında tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır [28]. Bu müsilağın Doğu ülkelerinde ise göz hastalıklarına karşı kullanıldığı kayıtlıdır [17]. *Salvia* türleri tıbbi değer taşımalarının yanı sıra güzel görünümlü çiçekleri nedeniyle bahçe ve parklarda dekoratif süs bitkileri olarak da yetiştirilmektedir [29].

Salvia cinsinde görülen kromozom sayıları çok farklılık göstermektedir. Yapılan literatür taramaları sonucunda bazı *Salvia* türlerinin kromozom sayılarının; *S. aegyptiaca* ve *S. hispanica*' da $2n=12$ [28, 30], *S. albimaculata*, *S. moldavica*, *S. nemorosa*, *S. officinalis*, *S. pinnata*, *S. scabiosifolia*, *S. smyrnaea*, *S. tesquicola*, *S. triloba*, *S. verbenaca*, *S. russegeri*, *S. blancoana* ve *S. fruticosa*' da $2n=14$ [31-41], *S. castanea* , *S. deserta*, *S. flava*, *S. glutinosa*, *S. japonica*, *S. cryptantha*, *S. deserta*, ve *S. fruticosa*' da, $2n=16$ [39, 42-46], *S. farinacea*, *S. judaica* ve *S. haematodes*' de $2n=18$ [39, 46, 47], *S. amarissima*, *S.*

reflexa ve *S. saccardiana*' da, $2n=20$ [49-51], *S. frigida*' da $2n=21$ [39], *S. beckeri*, *S. canescens*, *S. coccinea*, *S. fluviatilis*, *S. gilliesii*, *S. grahamii*, *S. gravida*, *S. hypargeia*, *S. jurisicii*, *S. frigida*, *S. aethiopis* ve *S. argentea*' da $2n=22$ [39, 47, 52-61], *S. lanigera*, *S. aegyptiaca*' da $2n=26$ [30, 62], *S. chudaei*' de ve *S. aegyptiaca*' da $2n=28$ [30, 63], *S. multicaulis*' de $2n=30$ [64], *S. lanigera*, *S. multicaulis*, *S. nilotica*, *S. pratensis*, *S. splendens*, *S. virgata*, *S. viscosa* ve *S. plebeia*' da $2n=32$ [39, 46, 65-67], *S. lanigera* ve *S. hierosolymitana*' da $2n=40$ [30, 39], *S. verbenaca*, [68-70] *S. clandestina*' da $2n=42$ [48], *S. cardiophylla*, *S. splendens*, *S. ceratophylla* ve *S. desoleana*' da $2n=44$ [39, 71, 72], *S. hierosolymitana*' da $2n=48$ [39], *S. verbenaca*' da $2n=56$ [73, 74] *S. verbenaca*' da $2n=60$ ve $2n=64$ [75], *S. lavanduloides*' de $2n=66$ [76] *S. guaranitica*, *S. pallida*, *S. rypara*' da ise $2n=88$ [56] olduğu rapor edilmiştir.

Ayrıca bazı *Salvia* türlerinde de örneğin; *S. candelabrum*' da $2n=14+2B$ [77], *S. lavandulifolia* subsp. *blancoana*, *S. lavandulifolia* subsp. *maurorum* ve *S. lavandulifolia* subsp. *mesatlantica*' da $2n=14+1B$ [77], *S. horminum*' da $2n=16+1B$ [52], *S. chloroleuca*' da $2n=22+1B$ [78], *S. lavandulifolia* subsp. *lavandulifolia*' da $2n=24+1B$ [77], *S. longispicata*' da $2n=22+3B$ [48], *S. verbenaca* subsp. *horminoides*' de $2n=48+3B$, $2n=64+1B$, *S. verbenaca* subsp. *multifida*' da $2n=48+2B$ ve *S. verbenaca* subsp. *verbenaca*' da $2n=56+1B$ [80] B kromozomlarının bulunduğu bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz literatür taramaları sonucu *Salvia* türlerinin kromozom sayısının $2n=12$ ile $2n=88$ arasında değiştiği görülmüştür.

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, Lamiaceae familyası *Salvia* cinsinin Elazığ İli yöresinde yetişen bazı türlerinin (*S. trichoclada*, *S. russellii*, *S. palaestina*, , *S. aethiopis*, *S. syriaca* , *S. ceratophylla*) kromozom sayılarının ve kromozom yapılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Cins içi, türler arası ve yakın akraba olan cinsler arasındaki problemler ortadan kaldırılarak karyolojik çalışmalara bir yenisinin daha eklenip, biyolojinin diğer dallarına katkıda bulunulması, ileride yapılabilecek sitolojik, sitogenetik, bitki ıslahı ve taksonomik çalışmalara veri temin edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyalin Temini

Bu araştırmada incelenen *Salvia* türlerine ait tohum örnekleri; Yrd. Doç. Dr. Murat KÜRŞAT ve Arş. Görv. İrfan EMRE tarafından Elazığ İli yöresinden aşağıda belirtilen lokalitelerden toplanmıştır:

S. trichoclada, B7 Elazığ: Baskil merkezinin üst kesimleri, 1430-1500 m, 2010, M. Kurşat 2475, İr.-Tur. Elem.

S. russellii, B7 Elazığ: Baskil mermer işletmesinin üst kesimleri, 1320-1450 m, 2010, M. Kurşat 3147, İr.-Tur. Elem.

S. palaestina, B7 Elazığ: Baskil mermer işletmesinin üst kesimleri, 1320-1450 m, 2010, M. Kurşat 3120, İr.-Tur. Elem.

S. aethiopis, B7 Elazığ: Bolucuk mezarasının alt kesimleri, meşelik alan, 1410-1480 m, 2010, M. Kurşat 2426

S. syriaca, B7 Elazığ: Subaşı mezarası ve çevresi, bahçe içleri, 1550-1650 m, 2010, M. Kurşat 2767, İr.-Tur. Elem.

S. ceratophylla, B7 Elazığ: Baskil merkezinin üst kesimleri, 1430-1500 m, 2010, M. Kurşat 2646, İr.-Tur. Elem.

2.2. Materyale Uygulanan İşlemler

2.2.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi

Somatik kromozomların elde edilmesi için, petri kabının alt kısmı, 2 adet kurutma kâğıdı ile kaplandı. Kurutma kâğıdı musluk suyu ile ıslatıldı. Petri kabı içindeki yeterince nemli olan kurutma kâğıtları üzerine 50 ile 100 adet arası tohum yerleştirildi. Bu şekilde hazırlanan petri kapları tohumun çimlenmesi için 25 °C' daki etüve yerleştirildi. Her gün yapılan kontroller sonrasında çimlenen tohumlardan kök uzunlukları 1–2 cm boyuna ulaşan kökler kesilerek küçük tüplere alındı [81].

2.2.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem

Mitoz kromozomlarının incelenmesinde ilk işlem için kullanılan çok çeşitli çözeltiler vardır. Bunlardan bazıları; α -monobromonaftalin, kolkisin, 8-hidroksikinolin paradiklorbenzen, kumarin ve erimekte olan buzdur [81]. İlk işlemde amaç, mitoz bölünmede iğ ipliklerinin oluşumunu önleyip kromozomların hücre içinde uygun bir şekilde dağılmasına yardımcı olmaktır [82]. Bunun için kesilen kök uçları paradiklorbenzen içinde oda sıcaklığında 4 saat bekletildi [83].

2.2.3. Materyalin Tespiti

Sitogenetik çalışmalarda ve araştırmalarda çeşitli tespit çözeltileri (asetik alkol, bouin fiksatif, zenker fiksatif, hely fiksatif, formalin, carnoy fiksatif, flemming fiksatif, regand fiksatif, champy fiksatif, susa fiksatif, sanfelice fiksatif, hermann fiksatif) kullanılmaktadır [81]. Bu çözeltide bekletmenin amacı, kromozomları, canlılığına en yakın durumda tespit etmektir. Bu nedenle kullanılan tespit çözeltisi hızlı bir şekilde hücrelerin hayattaki durumunu bozmadan etki etmelidir. Oda sıcaklığında paradiklorbenzen içinde 4 saat bekletilen kök uçları alınarak asetik alkol içerisine konuldu. Daha sonra +4 °C' de buzdolabında 24 saat bekletilerek, fikse edildi [84].

2.2.4. Materyalin Muhafazası

Tespit işleminden sonra, materyalin hepsinin bir günde incelenebilme imkânı olmadığı için, materyalin bozulmadan muhafazası gerekmektedir. Bunun için materyal asetik alkol içinde 24 saat bekletildikten sonra çıkarıldı ve daha sonra incelemek için % 70' lik alkol içine konularak buzdolabında depolandı [85].

2.2.5. Hidroliz

Hidroliz, dokuların hücrelerini birbirinden ayırıp onların daha iyi gözlemlenmesi bakımından önemlidir. Hidroliz için; süre, sıcaklık ve hidrolizde kullanılan hidroklorik asidin (HCl) konsantrasyonu önemlidir. Çünkü bu süre materyalden materyale büyük değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada % 70' lik alkol içerisinden çıkarılan kök uçlarının

1N HCl içerisinde etüvde 60 °C’ de hidrolizi yapıldı. Hidroliz süresinin türlere göre 5–18 dakika arasında değişiklik gösterdiği gözlemlendi. Hidrolizi yapılan kök uçları HCl bulaşığının giderilmesi için musluk suyu ile yıkandı [81].

2.2.6. Boyamanın Yapılışı

Hidrolizi yapılan hücreler yarı saydam olduklarından, mikroskop altında kolaylıkla görülemezler. Çeşitli doku ve hücre kısımlarının daha belirgin bir duruma getirilmesi ve birbirinden daha kolay ayırt edilebilmesi için incelenecek materyallerin boyanması gerekir. Boyama; boyanın belli bir hücre ya da doku kısmı üzerine etki ederek ona kendisine has bir renk vermesidir. Bu çalışmada materyalin boyanması için feulgen boyası kullanıldı. Çünkü bu boya kromozomları ve hücrelerin çekirdeğini boyama özelliğine sahiptir [86]. Hidrolizden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyandı. Daha sonra 2–3 defa musluk suyu ile yıkandı.

2.3. Preparatın Yapılışı

Boyama işleminden sonra kökün uç kısmında bulunan 1–2 mm’ lik büyüme meristemi kısmının viyole rengine boyanmış olduğu görüldü. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı lam üzerine damlatılan bir damla % 45’ lik asetik asit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla parçalanarak lamel kapatıldı. Bir kurşun kalemin arkası ile lamele birkaç darbe vurulduktan sonra iki kurutma kâğıdı arasına alınan preparata düz bir zeminde başparmakla kuvvetlice bastırılarak hücrelerin daha iyi dağılması sağlandı [87].

2.4. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi

Devamlı preparatın yapılışında; lam ve lamelin birbirinden ayrılması suretiyle uygulanan yöntem, alkol buharı değiş tokuşu yöntemi ile ezme preparatların devamlı preparat yapılması, hızlı dondurma yöntemi ile ezme preparatların devamlı preparat yapılması gibi yöntemler bilinmektedir. Bu çalışmada “alkol buharı değiş tokuşu yöntemi ile ezme preparatların devamlı preparat yapılması” yöntemi kullanıldı [81]. Preparatların dik olarak içine konulduğu şalelerin iç yüzeyleri kurutma kâğıdı ile kaplanarak absöü alkol ile nemlendirildi ve şalelerin dip kısmına 4–5 mm yüksekliğe kadar absöü alkol konuldu.

Devamlı preparat haline getirilmek istenen preparatlar bu kap içerisine konuldu, kap içerisindeki alkolün uçmaması için kabın ağzına ve kapağına vazelin sürülerek kapak kapatıldı ve buzdolabında bir gece bekletildi. Ertesi gün şalelerden çıkarılan preparatlar, iç yüzeyleri absöl alkol ile yeterince nemlendirilmiş ve düz bir zemine yerleştirilmiş olan petri kutularına yerleştirilerek lamelin üç kenarı kanada balsamı ile sıvand. Daha sonra petri kutusunun kapağı kapatılarak, preparat oda sıcaklığında kurumaya bırakıldı [88].

2.5. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Karyotip analizleri ve kromozom ölçümlerini yapmak için, preparatlarda iyi bir dağılıma gösteren, büzülmenin olmadığı ya da çok az olduğu, kromozom morfolojileri rahatlıkla görülebilen ve kromozomları bir düzlem üzerinde bulunan hücrelerden, her bir tür için en iyi üç tane somatik hücrenin fotoğrafları Canon marka digital fotoğraf makinesi ile Olympus BX51 marka mikroskopta 100' lük objektifte çekildi. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken kaç kat büyütüldüğünün tespit edilebilmesi için objektif mikrometrenin de fotoğrafı çekildi ve yapılan hesaplamayla bir mikrometrenin ne kadar büyütüldüğü bulundu.

Kâğıt üzerine çıktıları alınan kromozomların uzun ve kısa kolları kumpasla milimetrik olarak ölçüldü [89]. Elde edilen veriler tablo halinde kaydedildi. Kromozomların kol oranları, uzun kol boyunun kısa kol boyuna bölünmesiyle ($r=L/S$), nisbi boyları ise bir kromozomun toplam boyunun hücredeki kromozomların toplam boyuna bölünüp 100 katsayısı ile çarpılması suretiyle bulundu. Sentromer indeksi $I=100 \times S/C$ formülü ile hesaplandı [89] Bu şekilde her bir kromozomun ayrı ayrı nisbi boyları ve sentromer indeksleri hesaplandı. Kol indeksleri ve nisbi boyları birbirine yakın olan kromozomlar "homolog kromozomlar" olarak belirlendi. Yeni bir tablo hazırlanarak, bu tabloda homolog kromozomlar eşleştirildi. Bu şekilde üç hücrenin en uzun olan ikişer kromozomuna I numarası verildi. Sıra ile diğer homolog kromozomlar da numaralandırıldı. Aynı numarayı alan homolog kromozomun kısa kolların boyları toplanıp aritmetik ortalaması alınarak o türün I numaralı kromozomunun ortalama kısa kol boyu bulundu. Aynı yoldan gidilerek kromozomun ortalama uzun kol boyu da hesaplandı. Ortalama kısa ve uzun kol boylarının toplamı bu kromozomun toplam ortalama boyu olarak kabul edildi. Aynı şekilde kromozomların nisbi boyları ve kol indeksleri de hesaplandı. Sentromerin yerinin tespitinde Levan vd. (1964)' nin adlandırma sistemi kullanıldı [90].

2.6. İdiogramların Yapılışı

Kromozomların ölçümleri yapıp sıraya konulduktan sonra bilgisayarda Excel programı yardımı ile idiogramları yatay eksen üzerine belli bir oranda kromozomların ortalama kol boyları eşit ölçülerde ve eşit aralıklarda dikdörtgenler halinde kromozomların uzun ve kısa kolları çizilmek suretiyle belirlendi. Sonra sentromerin yeri de belli bir aralık bırakılarak tespit edilerek idiogramlar hazırlandı [91].

3. BULGULAR

Bu çalışmada *Salvia* cinsinin 6 türünün (*S. trichoclada* Benth., *S. russellii* Benth., *S. palaestina* Benth., *S. aethiopis* L., *S. syriaca* L., *S. ceratophylla* L.) kromozom özellikleri belirtilmiştir. Ayrıca kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafları ve idiyogramları ile kromozomların total uzunluğu, nisbi boyu, kol indeksi ve sentromer durumu da tablo halinde verilmiştir.

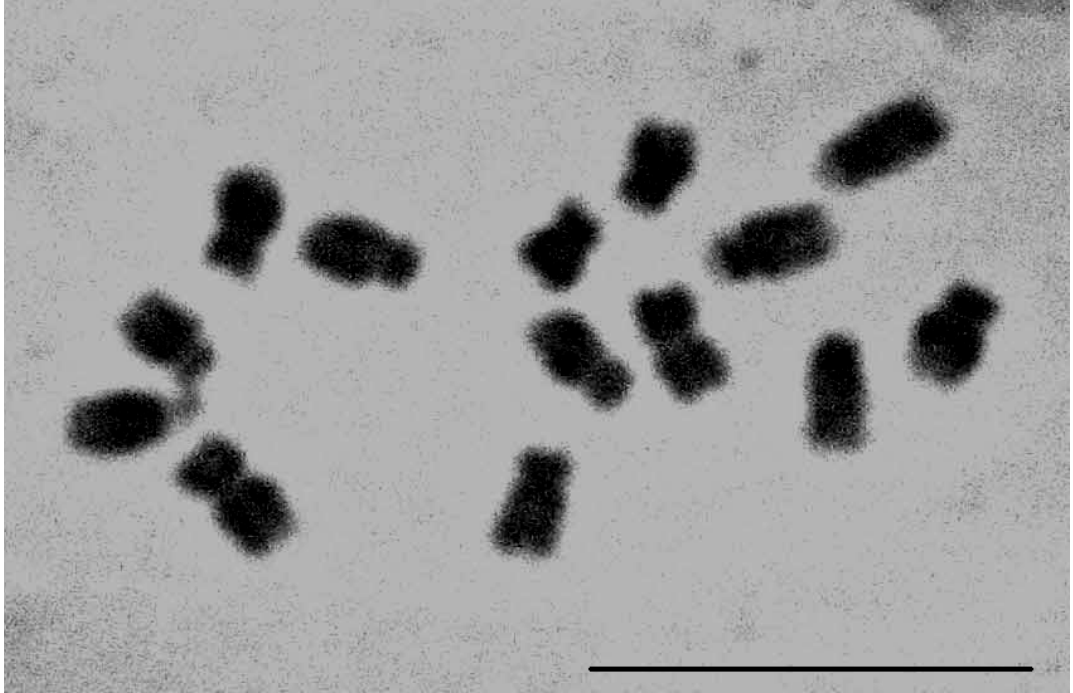
S. trichoclada

Lokalite: B7 Elazığ: Baskil merkezinin üst kesimleri, 1430-1500 m, 2010, M. Kurşat 2475, İr.-Tur. Elem.

Kromozom sayısı: $2n=14$ ($X=7$)

Karyotip formülü: $2m + 5sm$

Kromozom Morfolojisi: II ve IV numaralı kromozomlar median; I, III, V, VI ve VII numaralı kromozomların sub median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.98-2.45 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.1-3.2, Tablo 3.1).



Şekil 3.1. *S. trichoclada*'nın metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm)

Kromozom I: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.13, nisbi boyu 15.53 mikron ve total uzunluğu 2.45 mikrondur.

Kromozom II: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.43, nisbi boyu 14.80 mikron ve total uzunluğu 2.33 mikrondur.

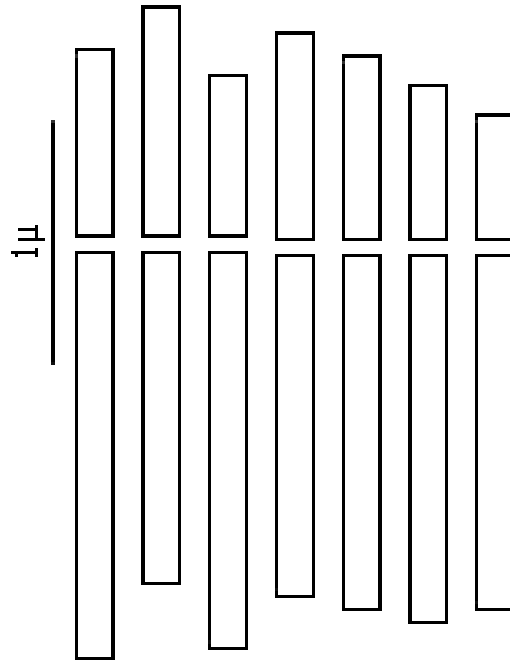
Kromozom III: Submedian sentromerlidir. Kol oranı 2.45, nisbi boyu 14.68 mikron ve total uzunluğu 2,31 mikrondur.

Kromozom IV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.64, nisbi boyu 14.44 mikron ve total uzunluğu 2.27 mikrondur.

Kromozom V: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.91, nisbi boyu 14.15 mikron ve total uzunluğu 2.23 mikrondur.

Kromozom VI: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.33, nisbi boyu 13.77 mikron ve total uzunluğu 2.17 mikrondur.

Kromozom VII: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.77, nisbi boyu 12.59 mikron ve total uzunluğu 1.98 mikrondur.



Şekil 3.2. *S. trichoclada*' nin idiogramı

Tablo 3.1. *S. trichoclada*' nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Sentromer İndeksi İ	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.45	1.67	0.78	2.13	31.89	15.53	sm
2	2.33	1.37	0.96	1.43	41.07	14.80	m
3	2.31	1.64	0.67	2.45	28.91	14.68	sm
4	2.27	1.41	0.86	1.64	37.82	14.44	m
5	2.23	1.46	0.76	1.91	34.33	14.15	sm
6	2.17	1.52	0.65	2.33	29.99	13.77	sm
7	1.98	1.46	0.52	2.77	26.52	12.59	sm

S. russellii

Lokalite: B7 Elazığ: Baskil mermer işletmesinin üst kesimleri, 1320-1450 m, 2010, M. Kurşat 3147, İr.-Tur. Elem.

Kromozom sayısı: $2n=16$ ($X= 8$)

Karyotip formülü: $3m + 2sm + 3st$

Kromozom Morfolojisi: I, III, VI numaralı kromozomlar median; II, IV numaralı kromozomlar submedian ve diğerlerinin subterminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.95-2.68 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.3-3.4, Tablo 3.2).

Kromozom I: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.58, nisbi boyu 14.91 mikron ve total uzunluğu 2.68 mikrondur.

Kromozom II: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.91, nisbi boyu 14.06 mikron ve total uzunluğu 2.53 mikrondur.

Kromozom III: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.41, nisbi boyu 13.61 mikron ve total uzunluğu 2.45 mikrondur.

Kromozom IV: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.65, nisbi boyu 11.98 mikron ve total uzunluğu 2.15 mikrondur.

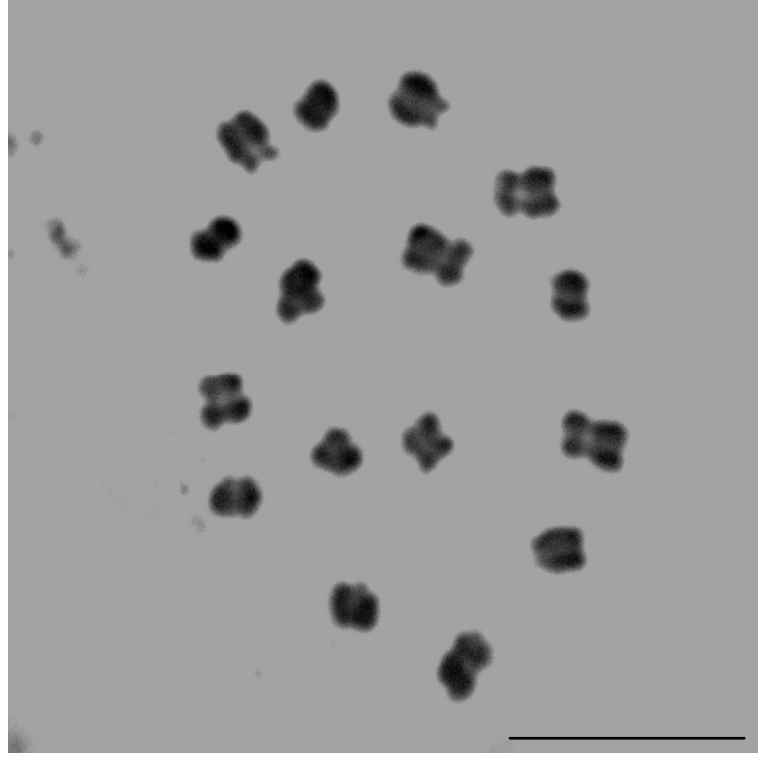
Kromozom V: Subterminal yapılı sentromerlidir. Kol oranı 3.29, nisbi boyu 11.71 mikron ve total uzunluğu 2.10 mikrondur.

Kromozom VI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.22, nisbi boyu 11.69 mikron ve total uzunluğu 2.10 mikrondur.

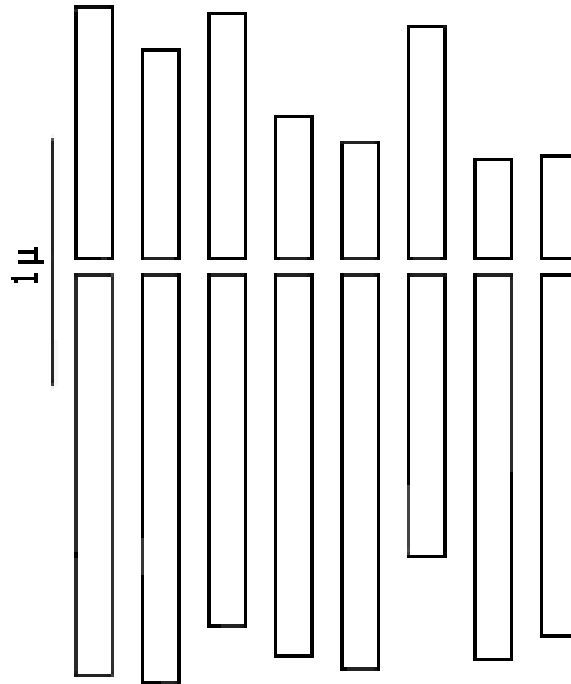
Kromozom VII: Subterminal yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 4.03, nisbi boyu

11.18 mikron ve total uzunluğu 2.01 mikrondur.

Kromozom VIII: Subterminal yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 3.58, nisbi boyu 10.82 mikron ve total uzunluğu 1.95 mikrondur.



Şekil 3.3. *S. russellii*'nin metafaz düzleminde kromozom görünümü (Scala bar=10µm.)



Şekil 3.4. *S. russellii*'nin idiogramı

Tablo 3.2. *S. russellii*' nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Sentromer İndeksi İ	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.68	1.64	1.04	1.58	38.71	14.91	m
2	2.53	1.66	0.86	1.91	34.26	14.06	sm
3	2.45	1.43	1.01	1.41	41.43	13.61	m
4	2.15	1.56	0.59	2.65	27.34	11.98	sm
5	2.10	1.61	0.49	3.29	23.28	11.71	st
6	2.10	1.16	0.94	1.22	44.91	11.69	m
7	2.01	1.61	0.40	4.03	19.85	11.18	st
8	1.95	1.52	0.42	3.58	21.79	10.82	st

S. palaestina

Lokalite: B7 Elazığ: Baskil mermer işletmesinin üst kesimleri, 1320-1450 m, 2010, M. Kuşat 3120, İr.-Tur. Elem.

Kromozom sayısı: $2n=22$ ($X= 11$)

Karyotip formülü: $1M + 4m + 5sm + 1st$

Kromozom Morfolojisi: VIII numaralı kromozom noktalı median; I, V, VII, IX numaralı kromozomlar median; II, III, IV, VI, X numaralı kromozomlar submedian ve XI numaralı kromozomun subterminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.60-1.99 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.5-3.6, Tablo 3.3).

Kromozom I: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.55, nisbi boyu 9.95 mikron ve total uzunluğu 1.99 mikrondur.

Kromozom II: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.00, nisbi boyu 9.60 mikron ve total uzunluğu 1.92 mikrondur.

Kromozom III: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.13, nisbi boyu 9.49 mikron ve total uzunluğu 1.90 mikrondur.

Kromozom IV: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.41, nisbi boyu 9.24 mikron ve total uzunluğu 1.85 mikrondur.

Kromozom V: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.20, nisbi boyu 9.21 mikron ve total uzunluğu 1.84 mikrondur.

Kromozom VI: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.78, nisbi boyu

9.11 mikron ve total uzunluğu 1.82 mikrondur.

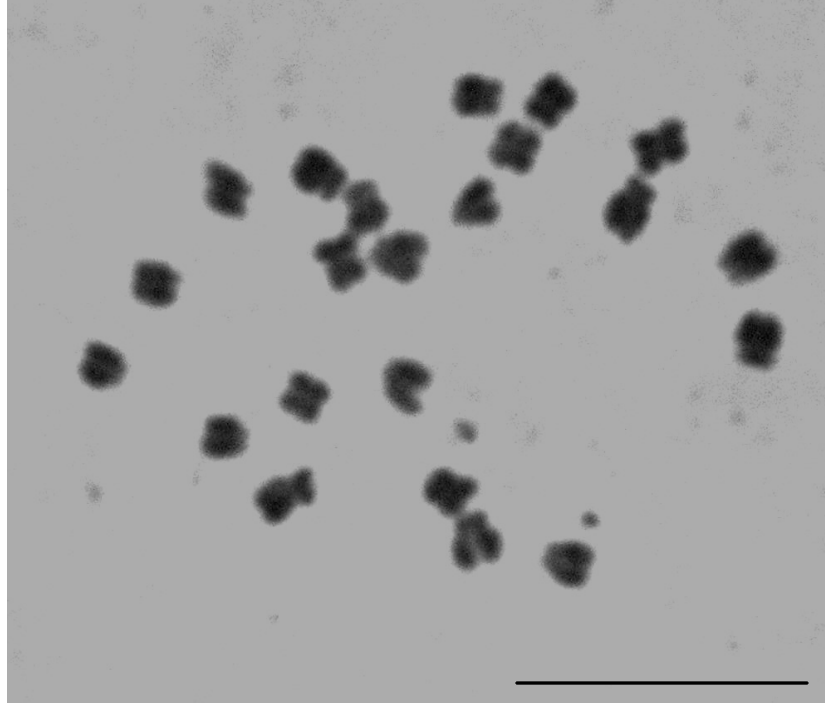
Kromozom VII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.65, nisbi boyu 9.07 mikron ve total uzunluğu 1.81 mikrondur.

Kromozom VIII: Noktalı median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.06, nisbi boyu 9.00 mikron ve total uzunluğu 1.80 mikrondur.

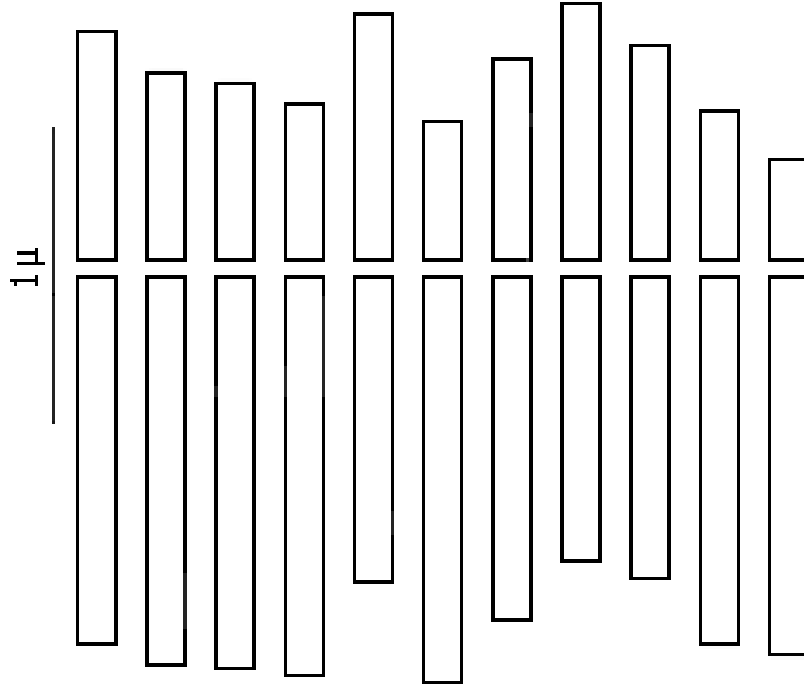
Kromozom IX: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.34, nisbi boyu 8.6 mikron ve total uzunluğu 1.73 mikrondur.

Kromozom X: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.34, nisbi boyu 8.60 mikron ve total uzunluğu 1.72 mikrondur.

Kromozom XI: Subterminal yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 3.55, nisbi boyu 8.01 mikron ve total uzunluğu 1.60 mikrondur.



Şekil 3.5. *S. palaestina*'nın metafaz düzleminde kromozom görünümüleri (Scala bar=10µm.)



Şekil 3.6. *S. palaestina*' nın idiogramı

Tablo 3.3. *S. palaestina*' nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Sentromer İndeksi İ	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	1.99	1.21	0.78	1.55	39.07	9.95	m
2	1.92	1.28	0.64	2.00	33.26	9.60	sm
3	1.90	1.29	0.60	2.13	31.93	9.49	sm
4	1.85	1.31	0.54	2.41	29.30	9.24	sm
5	1.84	1.00	0.84	1.20	45.45	9.21	m
6	1.82	1.34	0.48	2.78	26.42	9.11	sm
7	1.81	1.13	0.68	1.65	37.71	9.07	m
8	1.80	0.93	0.87	1.06	48.44	9.00	M
9	1.73	0.99	0.74	1.34	42.57	8.6	m
10	1.72	1.21	0.51	2.34	29.89	8.60	sm
11	1.60	1.25	0.35	3.55	21.95	8.01	st

S. aethiopis

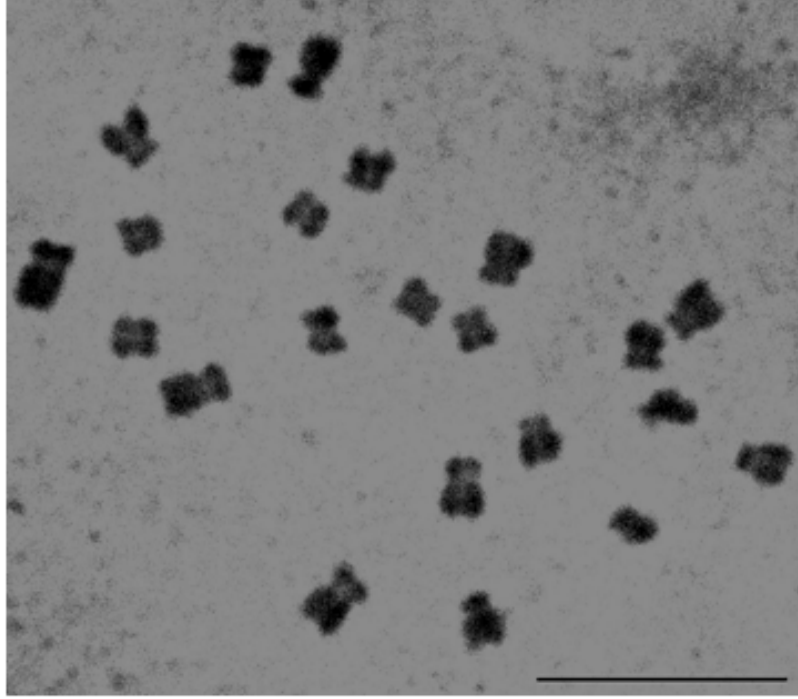
Lokalite: B7 Elazığ: Bolucuk mezrasının alt kesimleri, meşelik alan, 1410-1480 m, 2010, M. Kurşat 2426

Kromozom sayısı: $2n=22$ ($X=11$)

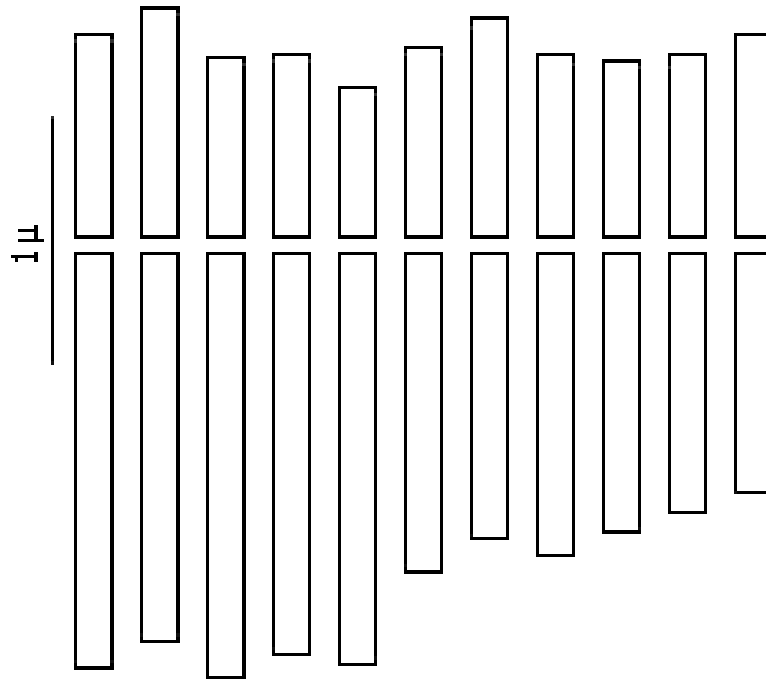
Karyotip formülü: $7m + 4sm$

Kromozom Morfolojisi: II, VI, VII, VIII, IX, X, XI numaralı kromozomlar median, I,

III, IV ve V numaralı kromozomların submedian sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.80-2.53 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.7-3.8, Tablo 3.4).



Şekil 3.7. *S. aethiopsis* ' in metafaz düzleminde kromozom görünümüleri (Scala bar=10µm)



Şekil 3.8. *S. aethiopsis* ' in idiogramı

Kromozom I: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.02, nisbi boyu 10.58 mikron ve total uzunluğu 2.53 mikrondur.

Kromozom II: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.66, nisbi boyu 10.58 mikron ve total uzunluğu 2.53 mikrondur.

Kromozom III: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.31, nisbi boyu 10.37 mikron ve total uzunluğu 2.48 mikrondur.

Kromozom IV: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.16, nisbi boyu 10.05 mikron ve total uzunluğu 2.40 mikrondur.

Kromozom V: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.66, nisbi boyu 9.60 mikron ve total uzunluğu 2.29 mikrondur.

Kromozom VI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.64, nisbi boyu 8.75 mikron ve total uzunluğu 2.09 mikrondur.

Kromozom VII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.27, nisbi boyu 8.67 mikron ve total uzunluğu 2.07 mikrondur.

Kromozom VIII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.61, nisbi boyu 8.33 mikron ve total uzunluğu 1.99 mikrondur.

Kromozom IX: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.54, nisbi boyu 7.86 mikron ve total uzunluğu 1.88 mikrondur.

Kromozom X: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.41, nisbi boyu 7.59 mikron ve total uzunluğu 1.81 mikrondur.

Kromozom XI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.17, nisbi boyu 7.56 mikron ve total uzunluğu 1.80 mikrondur.

Tablo 3.4. *S. aethiopsis*’ in kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Sentromer İndeksi İ	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.53	1.69	0.83	2.02	33.03	10.58	sm
2	2.53	1.58	0.95	1.66	37.54	10.58	m
3	2.48	1.73	0.74	2.31	30.14	10.37	sm
4	2.40	1.64	0.76	2.16	31.62	10.05	sm
5	2.29	1.67	0.62	2.66	27.26	9.60	sm
6	2.09	1.30	0.79	1.64	37.74	8.75	m
7	2.07	1.16	0.91	1.27	43.92	8.67	m
8	1.99	1.23	0.76	1.61	38.28	8.33	m
9	1.88	1.14	0.74	1.54	39.34	7.86	m
10	1.81	1.06	0.75	1.41	41.33	7.59	m
11	1.80	0.97	0.83	1.17	46.04	7.56	m

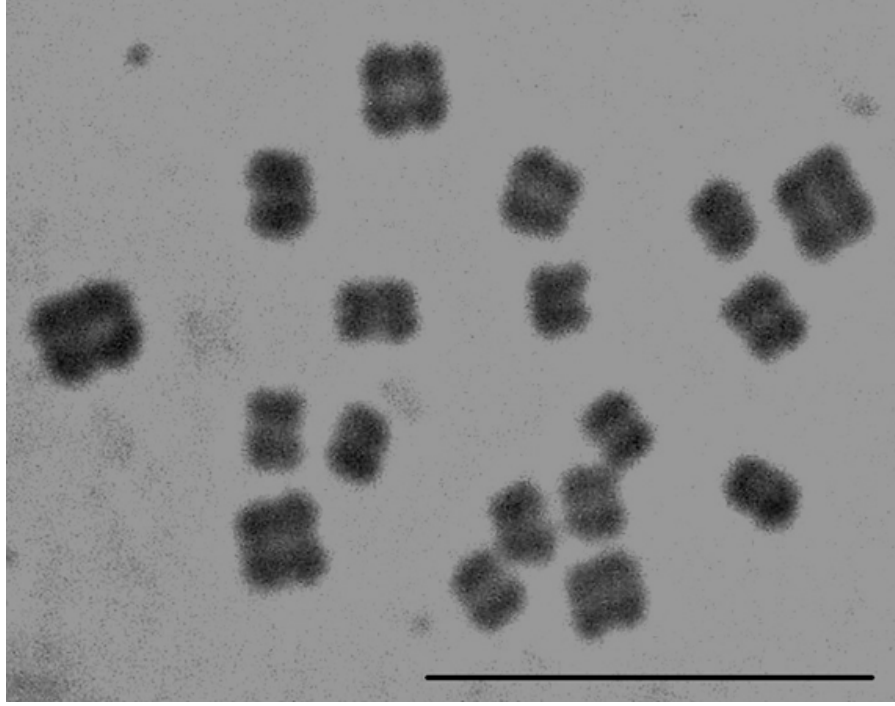
S. syriaca

Lokalite: B7 Elazığ: Subaşı mezrası ve çevresi, bahçe içleri, 1550-1650 m, 2010, M. Kurşat 2767, İr.-Tur. Elem.

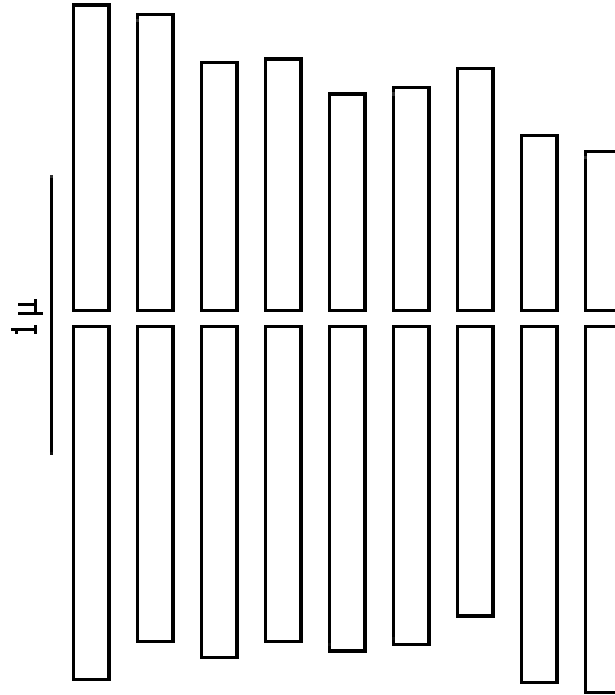
Kromozom sayısı: $2n=18$ ($X=9$)

Karyotip formülü: $1M + 6m + 2sm$

Kromozom Morfolojisi: II numaralı kromozom noktalı median; I, III, IV, V, VI, VII numaralı kromozomlar median; VIII ve IX numaralı kromozomların submedian sentromerli olduğu gözlenmiştir. Tütün kromozom uzunluğu 1.92-2.41 mikron olarak değişmektedir. Satellit gözlenmemiştir (Şekil 3.9-3.10, Tablo 3.5).



Şekil 3.9. *S. syriaca* 'nın metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10μm.)



Şekil 3.10. *S. syriaca* 'nın idiogramı

Kromozom I: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.13, nisbi boyu 12.95 mikron ve total uzunluğu 2.41 mikrondur.

Kromozom II: Noktalı median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.05, nisbi boyu 11.99 mikron ve total uzunluğu 2.23 mikrondur.

Kromozom III: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.30, nisbi boyu 11.37 mikron ve total uzunluğu 2.12 mikrondur.

Kromozom IV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.22, nisbi boyu 11.15 mikron ve total uzunluğu 2.07 mikrondur.

Kromozom V: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.47, nisbi boyu 10.68 mikron ve total uzunluğu 1.99 mikrondur.

Kromozom VI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.39, nisbi boyu 10.61 mikron ve total uzunluğu 1.97 mikrondur.

Kromozom VII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.17, nisbi boyu 10.45 mikron ve total uzunluğu 1.95 mikrondur.

Kromozom VIII: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.97, nisbi boyu 10.44 mikron ve total uzunluğu 1.94 mikrondur.

Kromozom IX: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 2.24, nisbi boyu 10.31 mikron ve total uzunluğu 1.92 mikrondur.

Tablo 3.5. *S. syriaca* 'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Sentromer İndeksi İ	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.41	1.28	1.13	1.13	46.89	12.95	m
2	2.23	1.14	1.09	1.05	48.74	11.99	M
3	2.12	1.20	0.92	1.30	43.37	11.37	m
4	2.07	1.14	0.93	1.22	44.87	11.15	m
5	1.99	1.18	0.80	1.47	40.39	10.68	m
6	1.97	1.15	0.82	1.39	41.83	10.61	m
7	1.95	1.05	0.89	1.17	45.89	10.45	m
8	1.94	1.29	0.65	1.97	33.59	10.44	sm
9	1.92	1.33	0.59	2.24	30.82	10.31	sm

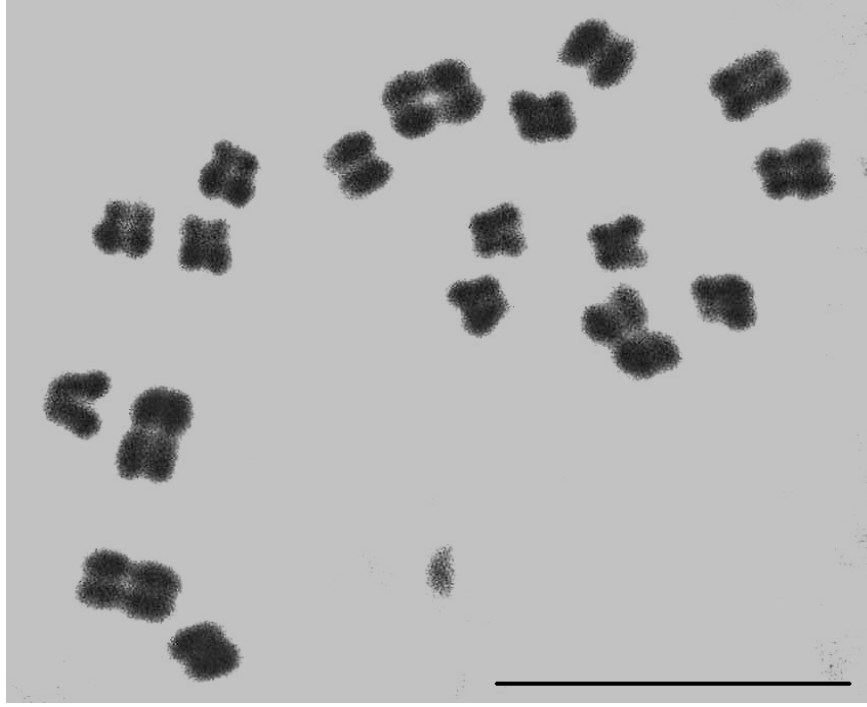
S. ceratophylla

Lokalite: B7 Elazığ: Baskil merkezinin üst kesimleri, 1430-1500 m, 2010, M. Kurşat 2646, İr-Tur. Elem.

Kromozom sayısı: $2n=18$ ($X=9$)

Karyotip formülü: $2M + 4m + 1sm + 2st$

Kromozom Morfolojisi: I, III numaralı kromozomların noktalı median, II, VI, VII, VIII numaralı kromozomların median, IV numaralı kromozomun submedian, V ve IX numaralı kromozomların subterminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.65-3.16 mikron olarak değişmektedir. Satellit gözlenmemiştir (Şekil 3.11-3.12, Tablo 3.6).



Şekil 3.11. *S. ceratophylla* 'nın metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm.)

Kromozom I: Noktalı median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.04, nisbi boyu 16.22 mikron ve total uzunluğu 3.16 mikrondur.

Kromozom II: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.47, nisbi boyu 13.51 mikron ve total uzunluğu 2.64 mikrondur.

Kromozom III: Noktalı median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.07, nisbi boyu 12.33 mikron ve total uzunluğu 2.40 mikrondur.

Kromozom IV: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.91, nisbi boyu 10.48 mikron ve total uzunluğu 2.04 mikrondur.

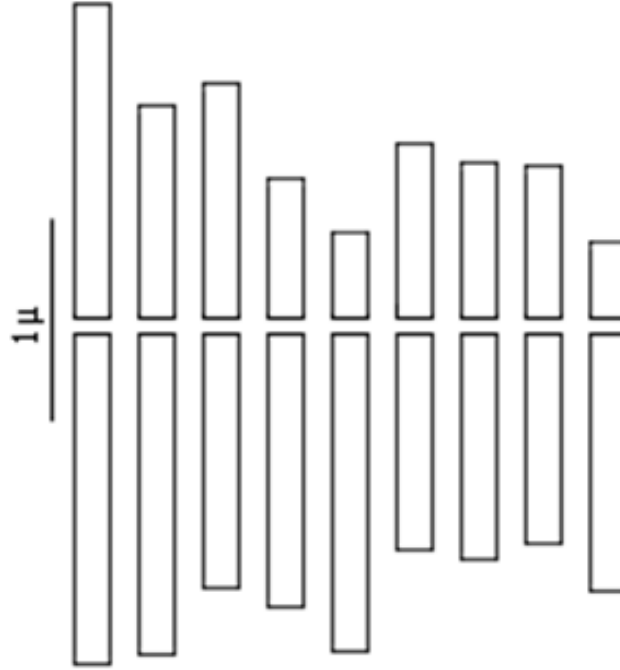
Kromozom V: Subterminal yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 3.51, nisbi boyu 10.20 mikron ve total uzunluğu 1.99 mikrondur.

Kromozom VI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.21, nisbi boyu 9.96 mikron ve total uzunluğu 1.94 mikrondur.

Kromozom VII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.42, nisbi boyu 9.60 mikron ve total uzunluğu 1.87 mikrondur.

Kromozom VIII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.33, nisbi boyu 9.19 mikron ve total uzunluğu 1.79 mikrondur.

Kromozom IX: Subterminal yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 3.26, nisbi boyu 8.45 mikron ve total uzunluğu 1.65 mikrondur.



Şekil 3.12. *S. ceratophylla*'nın idiogramı

Tablo 3.6. *S. ceratophylla*'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Sentromer İndeksi İ	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	3.16	1.61	1.55	1.04	48.97	16.22	M
2	2.64	1.57	1.06	1.47	40.34	13.51	m
3	2.40	1.24	1.16	1.07	48.23	12.33	M
4	2.04	1.34	0.70	1.91	34.26	10.48	sm
5	1.99	1.55	0.44	3.51	22.16	10.20	st
6	1.94	1.06	0.88	1.21	45.19	9.96	m
7	1.87	1.10	0.77	1.42	41.28	9.60	m
8	1.79	1.02	0.77	1.33	42.84	9.19	m
9	1.65	1.26	0.38	3.26	23.42	8.45	st

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Elazığ İli yöresinde yayılış gösteren ve farklı lokalitelerden toplanan 6 *Salvia* türü karyolojik olarak incelenmiştir. Kromozom karakterleri morfolojik karakterlere göre çevre koşullarından etkilenmediğinden, taksonomide çok daha güvenilir veriler oluşturmıştır. Günümüzde kromozom çalışmalarının çok değişik amaçlarla kullanılmasının yanı sıra, taksonomik amaçlarla da kullanıldığı bilinmektedir. Moore, taksonomide sadece A kromozomları sayısının, satellitlerinin sayısı ve pozisyonunun, sentromer durumunun ve sekonder yapıların kullanışlı bir karakter olduğunu ileri sürmüştür [93]. Ayrıca Stebbins, kromozom sayısı ve morfolojisinin anlaşılabilmesi için karyotip analizlerinin yapılması gerektiğini ve bir karyotipin beş farklı karakterin kıyaslanması ile oluştuğunu belirtmiştir. Bu karakterleri de takımın kromozomlarının büyüklüğünde, sentromerin pozisyonunda, kromozomların nispi büyüklüklerinde, temel kromozom sayısında, satellitlerin pozisyonunda ve sayısındaki farklılıklar şeklinde sıralamıştır [92] Sözü edilen bütün bu karakterlerin gözlenebilmesi için kromozomlarla çalışmada çok değişik metotlar geliştirilmiştir.

Bu metotların hepsinin ortak yanı, hücre bölünmesi esnasında bölünmeyi kontrol edecek iğ ipliklerinin oluşumunu engelleyip kromozomların istenilen şekle gelmesine yardımcı olacak ön muamele çözeltilerinin kullanılmasıdır. Bu çalışmalar için değişik araştırmacılar değişik ön muamele çözeltileri önermişlerdir. Bunlar arasında; paradiklorbenzen, kolkisin, α -monobromonaftalin, 8-hidroksikinolin, kumarin ve erimekte olan buz çözeltileri sayılabilir. Yapılan çalışmalarda kolkisinin kromozomları iyi ayırdığını fakat fazla büzdüğünü, 8-hidroksikinolinin kromozomlarda haç oluşumunu artırdığı ve bu yüzden dikkatli ve uygun sürede kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışmada ön muamele çözeltisi olarak paradiklorbenzen kullanılmıştır. Kromozomların istenilen özelliklerde elde edilebilmesi için ön muamele işlemi 08:³⁰-12:³⁰ saatleri arasında uygulanmıştır. Ön muamele çözeltisinden çıkarılan kök uçları 1:3 asetik alkolde buzdolabında +4 °C' de 24 saat bekletilerek fikse edilmiştir. Hidroliz işlemi ise 1 N HCl içerisinde 60 °C sıcaklığındaki etüvde yapılmıştır. Hidroliz süresinin her tür için 5–18 dakika arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen ile 1 saat boyanmıştır.

Boyamadan sonra kök uçları; boyamayı daha da arttırmak için musluk suyu içerisinde iki üç defa yıkanıp 15 dakika su içerisinde bekletilmiştir.

Boyama sonunda kök uçlarının 1-2 mm' lik büyüme meristemlerinin koyu viole rengine boyandığı gözlemlenmiştir. Bu kısımlar kesilerek lam üzerine alındı ve bir damla %1' lik aseto-orsein içerisinde jilette iyice parçalanarak preparatlar hazırlandı. Bu şekilde hazırlanan preparatlar mikroskopta incelendi ve uygun preparatlardaki iyi plakların gerekli analizlerinin yapılması için fotoğrafları çekilmiştir.

Çalışmamızda incelenen her türün; kromozom özellikleri verilmiştir. Kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafları ve idiogramları gösterilmiş, kromozomların total uzunluğu, kol uzunlukları, nisbi boyu, kol oranı, kol indeksi, sentromer durumu ve karyotip formülleri belirlenmiştir. Karyotip formülünde kromozomlar en uzundan en kısaya göre numaralandırıldığında, her kromozom numarasının önüne Levan vd. (1964)' nin kullandığı adlandırma sistemine göre sentromer durumunun sembolü yazılmıştır.

Farklı lokalitelerden toplanmış türlerin kromozom özelliklerini kendi aralarında karşılaştıracak olursak;

S. trichoclada' nın kromozom sayısı ile ilgili literatürde herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Yaptığımız çalışmalarda türün kromozom sayısı $2n=14$ olarak tespit edilmiştir. Türün kromozom uzunluğu; 1.98-2.45 μm arasında değişmektedir. I, III, V, VI, VII numaralı kromozomlar submedian diğer kromozomlar ise median sentromerlidir. Türün toplam kromozom uzunluğu 15,78 μm olup, incelenen diğer türlerin toplam kromozom uzunluğuyla kıyaslandığında bu türün altıncı sırada yer aldığı belirlenmiştir.

S. russellii' nin kromozom sayısı ile ilgili de literatürde herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Yaptığımız çalışmalarda türün kromozom sayısı $2n=16$ olarak tespit edilmiştir. Türün kromozom uzunluğu; 1.95-2.68 μm arasında değişmektedir. II, IV numaralı kromozomlar submedian; I, III, VI numaralı kromozomlar median; V, VII, VIII numaralı kromozomlar ise subterminal sentromerlidir. Türün toplam kromozom uzunluğu 18,00 μm olup, incelenen diğer türlerin toplam kromozom uzunluğuyla kıyaslandığında bu türün beşinci sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

S. palaestina' nın kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda $2n=20$ olarak belirtilmiştir [78, 79]. Yaptığımız çalışmalarda ise türün kromozom sayısı $2n=22$ olarak tespit edilmiştir. Türün kromozom uzunluğu; 1.60-1.99 arasında değişmektedir. VIII numaralı kromozom noktalı median, II, III, IV, VI, X numaralı kromozomlar submedian; I, V, VII, IX numaralı kromozomlar median; XI numaralı kromozom ise subterminal sentromerlidir. Türün toplam kromozom uzunluğu 20,05 μm olup, incelenen diğer türlerin toplam kromozom uzunluğuyla kıyaslandığında bu türün ikinci sırada yer aldığı tespit

edilmiştir.

S. aethiopsis’ in kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda $2n=22$, olarak belirtilmiş olup [39, 47, 52, 60, 81, 82], yaptığımız çalışmalarda da türün kromozom sayısı $2n=22$ olarak tespit edilmiştir. Türün kromozom uzunluğu; 1.80-2.53 μm arasında değişmektedir. I, III, IV, V numaralı kromozomlar submedian diğer kromozomlar ise median sentromerlidir. Türün toplam kromozom uzunluğu 23,90 μm ’ dir. İncelen diğer türlerin toplam kromozom uzunlukları ile kıyaslandığında birinci sırada yer aldığı belirlenmiştir.

S. syriaca’ nın kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda $2n=22$, 20, olarak belirtilmiş olup [31, 39, 78], yaptığımız çalışmalarda ise türün kromozom sayısı $2n=18$ olarak tespit edilmiştir. Türün kromozom uzunluğu; 1.92-2.41 μm arasında değişmektedir. II numaralı kromozom noktalı median, VIII, IX numaralı kromozomlar submedian diğer kromozomlar ise median sentromerlidir. Türün toplam kromozom uzunluğu 18,64 μm olup, incelen diğer türlerin toplam kromozom uzunlukları ile kıyaslandığında dördüncü sırada yer aldığı gözlenmiştir.

S. ceratophylla’ nın kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda $2n= 22$, 44 olarak belirtilmiş olup [31, 39, 78], yaptığımız çalışmalarda ise türün kromozom sayısı $2n=18$ olarak tespit edilmiştir. Türün kromozom uzunluğu; 1.65-3.16 μm arasında değişmektedir. I, III numaralı kromozomlar noktalı median, IV numaralı kromozom submedian, II, VI, VII, VIII numaralı kromozomlar median diğer kromozomlar ise subterminal sentromerlidir. Türün toplam kromozom uzunluğu 19,53 μm olup diğer türlerin toplam kromozom uzunlukları ile kıyaslandığında üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir.

Yapılan literatür taramaları sonucu *Salvia* cinsinin 153 türünün kromozom verilerine ulaşılmış ve bunların yaklaşık % 2’ sinin kromozom sayısının $2n=12$, % 14’ ünün kromozom sayısının $2n=14$, % 31’ inin $2n=16$, % 5’ inin $2n=18$, % 9’ unun $2n=20$, % 28’ inin $2n=22$, % 7’ sinin $2n=32$ ve % 2’ sinin de $2n=88$ olduğu görülmüştür. Ayrıca bazı türlerinin kromozom sayısının; $2n=21$, 24, 26, 28, 30, 40, 42, 44, 46, 48, 52, 54, 56, 62, 64, 66 olduğu da belirlenmiştir.

Sonuç olarak Elazığ ili yöresinde yetişen *Salvia* cinsinin altı türünün kromozom özellikleri ile genelleme yapmak elbette ki bize kesin sonuçlar vermeyecektir. Fakat bu çalışma Türkiye’ deki 94 takson üzerinde az da olsa bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. Bu özelliği ile yapılan çalışma, daha sonraki çalışmalar için ön araştırma niteliğindedir.

KAYNAKLAR

- [1] Tokur, S., 1995. Bazı *Hypericum* L. Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Çalışmalar, *Tr. J. of Botany*, **19**, 33-40.
- [2] Ertuğrul, K. ve Beyazoğlu, O., 1989. Bazı *Consolida* (DC.) S. F. Gray türlerinin kromozom sayısı ve morfolojileri, *Doğa TU Botanik D*, **13**, 3.
- [3] Yılmaz, İ., 1997. Taksonomik Zoolojinin Prensipleri ve Metotları , Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Oran Yayıncılık, İzmir.
- [4] Akman, Y., 1998. Bitki Biyolojisine Giriş Botanik, Ankara Üniv. Fen Fakültesi. 8. Baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, **475**, 187-189.
- [5] Özdemir, C. and Şenel, G., 1999. The Morphological, Anatomical and Karyological Properties of *Salvia sclarea* L., *Tr. J. of Botany*, **23**, 7-18.
- [6] Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E., 1998. Tohumlu Bitkiler Sistematigi, 5. Baskı. E.Ü. Fen Fak. Yayın, Bornova İzmir, 276-280.
- [7] Vural, A. and Adıgüzel, N., 1996. A New Species from Central Anatolia *Salvia aytachii* M. Vural et N. Adıgüzel (Labiatae). *Turkish Journal of Botany*, **20**(6), 531-534.
- [8] Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Island, Edinburgh University Press, 7.
- [9] Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Baser, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, **11**.
- [10] Zeybek, U. ve Zeybek, N., 2002. Farmasötik Botanik, 3. Baskı, E.Ü. Ecz. Fak. Yayın. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir, **3**, 378-382.
- [11] Özdemir, C. and Senel, G., 2001. The Morphological, Anatomical and Karyological Properties of *Salvia forskahlei* L.(Lamiaceae) in Turkey. *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, **19**, 297-313.
- [12] Nakipoğlu, M. ve Oğuz, G., 1990. İzmir Çevresinde Yayılış gösteren Bazı *Salvia* (Adaçayı) Türlerinin Biyosistematigi Üzerine Araştırmalar E. Ü. Fen Bil. Enst. Derg, **1**(2), 23-29.
- [13] Skoula, M., El-Hilali, I. and Makris, A.M., 1999. Evaluation of the Genetic Diversity of *Salvia fruticosa* Mill. Clones Using RAPD Markers and Comparison with the Essential Oil Profiles, *Biochemical Systematics and*

Ecology, **27**(6), 559-568.

- [14] **Zupko, I., Hohmann, J., Redei, D., Falkay, G., Janicsak, G. and Mathe, I.**, 2001. Antioxidant Activity of Leaves of *Salvia* species in Enzyme-Dependent and Enzyme Independent Systems of Lipid Peroxidation and Their Phenolic Constituents, *Planta Medica*, **64**(4), 366-368.
- [15] **Webber, L.N., Magwa, M.L. and Staden, J.V.**, 1999. Alternative Uses for Some invader Plants: Turning liabilities into assets, *South African Journal of Science*, **95**(8), 329-331.
- [16] **Ali-Shtaych, M.S. and Ghdeib, S.I.A.**, 1999. Antimicrobial Diterpenes from *S. reptans*, *Myces*, **42**(11), 655-672.
- [17] **Baytop, T.**, 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), 2. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, Çapa istanbul, Konak izmir, Sıhhiye Ankara, 142-144.
- [18] **Wake, G., Court, J., Pickering, A., Lewis, R., Wilkins, R. and Perry, E.**, 2000. CSN Acetylcholine Receptor Activity in European Medicinal Plants Traditionally Usad to Improve Failing Memory, *Journal of Ethnopharmacology*, **69**, 105-114.
- [19] **Habibi, Z., Eftekhari, F., Samiee, C. and Rustaiyen, A.**, 2000. Structure and Antibacterial Activity of New Labdone Diterpenoid from *S. leriaefolia*, *Journal of Natural Products*, **63**(2), 270-271.
- [20] **Hala, G.M., Christo, H. and Carla, K.**, 2000. Traditional Uses of *Salvia libonotica* and Effects of Its Essential Oils, *J. of Ethnopharmacology*, **71**, 513-520.
- [21] **Ulubelen, A., Öksüz, S., Topçu, G., Gören, A.C. and Voelter, W.**, 2001. Antibacterial diterpenes from the roots of *Salvia blepharochlaena*, *Journal of Natural Products*, **64**(4), 549-551.
- [22] **Nagy, G., Gunther, G., Mathe, I., Blunden, G., Yang, M. and Crabb, T.A.**, 1998. Danshenol-A and 15-epi-danshenol-A from the Roots of *Salvia glutinosa*. *Biochemical Systematics and Ecology*, **26**(7), 797-799.
- [23] **Hernandez-Perez, M., Rabanal, R.M., Arias, A., De La Torre, M.C. and Rodriquez, B.**, 1999. Athiopinone an Antibacterial and Cytotoxic Agent from *S. aethiopis* Roots, *Pharmaceutical Biology*, **37**(1), 7-21.
- [24] **Tepe, B., Sökmen, M., Akpulat, A.H. and Sökmen, A.**, 2005. Screening of the antioxidant potential of six *Salvia* species from Turkey, *Food Chemistry*, **90**, 333-340.

- [25] **Mauro, A.M., Roberto, A., Ezio, B., Loviri, B., Gian, L.C., Carla, L., Paolo, M., Marialaura, P., Roberta, R., Giovanni, L. and Giancarlo, C.**, 2000. Potantial Use of Medicinal Plants in the Threatment of Alcolsim, *Fitoterapia*, **71**, 38-42.
- [26] **Perry, E.K., Pickering, A.T., Wong, W.W., Hugton, P.J. and Perry, N.S.L.**, 1999. Alzheimer's Disease from Entobotany to Phytotherapy, *J. of Pharmacy and Pharmacology*, **51**(5), 527-534.
- [27] **Fahn, A.**, 1977. Plant Anatomy, 2nd Ed. Permagon Press, Oxford.
- [28] **Estilai, A., Hashemi, A. and Truman, K.**, 1990. Chromosome Number and Meiotic Behavior of Cultivated Chia, *Salvia hispanica* (Lamiaceae), *Hortscience*, **25**(12), 1646-1647.
- [29] **Nakipoğlu, M.**, 1993a. Bazı Adaçayı (*Salvia* L.) Türleri ve Bu Türlerin Ekonomik Önemi. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, Eğitim Fakültesi, *Eğitim Bilimleri Dergisi*, **6**, 45-58.
- [30] **Díaz Lifante, Z., Luque, T. and Santa Bárbara, C.**, 1992. Chromosome numbers of plants collected during Iter Mediterraneum II in Israel, *Bocconea, Monographiae Herbarii Mediterranei Panormitani*, **3**, 229-250.
- [31] **Patudin, A.V., Yurtsev, V.N. and Pakaln, D.A.**, 1975. Chromosome number in some species of *Salvia* L. (Lamiaceae). Bot. Žurn. (Moscow and Leningrad), **60**(4), 529-534.
- [32] **Vachova, M.**, 1978. In Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 6. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot, **26**, 1-42.
- [33] **Van Loon, J.C.**, 1980. In Chromosome number reports LXIX. Taxon, **29**, 718-720.
- [34] **Markova, M. and Cerneva, Z.**, 1982. In IOPB chromosome number reports LXXVII. Taxon, **31**, 82-83.
- [35] **Markova, M.L. and Ivanova, P.S.**, 1982a. Karyological study of the genus *Salvia* L. in Bulgaria. *Filologija*, **20**, 3-19.
- [36] **Nakipoğlu, M.**, 1993. Türkiye'nin *Salvia* L. türleri üzerinde karyolojik araştırmaları *S. fruticosa* Mill., *S. tomentosa* Mill., *S. officinalis* L., *S. smyrnaea* Boss. (Lamiaceae). *Türk Bot. Derg.*, **17**(1), 21-25.
- [37] **Magulaev, A.J.**, 1976. The chromosome numbers of flowering plants of the Northern Caucasus. Fl. North. Caucasus, **2**, 51-62.
- [38] **Baltisberger.**, 2006. IAPT/IOPB chromosome data 1. Taxon, **55**(2), 444.

- [39] **Afzal-rafi, Z.**, 1980. In Chromosome number reports LXVII., *Taxon*, **29**, 365-366.
- [40] **Lippert, W.**, 1979. Zur kenntnis von *Salvia* sektion *Salvia* in Westlichen mittle-meergebiet., *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München*, **15**, 397-423.
- [41] **Oberprieler, C. and Vogt, R.**, 1996. Mediterranean chromosome number reports, *Flora Mediterranea*, **6**, 262-266.
- [42] **Yang.**, 2004. Cytological study of six *Salvia* species (Lamiaceae) from the Hengduanshan Mountains region of China. *Caryologia*, **57**(4), 360–366.
- [43] **Zakirova, R.O. and Nafanailova, I.I.**, 1988. Chromosome numbers in members of some families of the Kazakhstan flora. Bot. Žurn. (Moscow and Leningrad), **73**, 452–453.
- [44] **Nafanailova, I.I. and Zakirova, R.O.**, 1991. Caryological research of some representatives of Lamiaceae Lindl. Izv. Akad. Nauk Kazaksk. SSR, Ser. Biol, **2**, 71-72.
- [45] **Strid, A. and Franzen, R.**, 1981. In Chromosome number reports LXXIII. *Taxon*, **30**, 829-842.
- [46] **Funamoto, T., Zushi, M., Harana, T. and Nakamura, T.**, 2000. Comparative karyomorphology of the Japanese species of *Salvia* L. (Lamiaceae). *J. Phytogeogr. Taxon*, **48**, 11-18.
- [47] **Haque, M.S. and Ghoshal, K.K.**, 1980. Karyotypes and chromosome morphology in the genus *Salvia* Linn. *Cytologia*, **45**, 627-640.
- [48] **Del Carratore, F. and Garbari, F.**, 1996. Mediterranean chromosome number reports *Flora Mediterranea*, **6**, 266-277.
- [49] **Mercado, P., Ramamoorthy, T.P. and Palomino, G.**, 1989. Karyotypes of five Mexican species of *Salvia* subgenus *Calosphace* (Lamiaceae), *Cytologia*, **54**, 605-608.
- [50] **Probatova, N.S., Rudyka, E.G. and Sokolovskaya, A.P.**, 1996. Chromosome numbers in synanthropic plants from the Russian Far East, *Botaničeskij Žurnal (Moscow and Leningrad)*, **81**(5), 98-101.
- [51] **Del Carratore, F., Garbari, F. and Jarvis, C.**, 1999. *Salvia saccardiana* (Lamiaceae), an endemic species of NE Italy, *Plant Biosystems*, **133**(2), 157-162.
- [52] **Haque, M.S.**, 1981. Chromosome numbers in the genus *Salvia* Linn. Proc. Indian Acad. Sci. B, **47**, 419-426.

- [53] **Krishnappa, D.G. and Basavaraj, I.**, 1982. In IOPB chromosome number reports LXXV. *Taxon*, **31**, 361–362.
- [54] **Bhattacharya, S.**, 1978. Polytene chromosomes in the roots of *Phaseolus vulgaris* L. *Cytologia*, **43**, 631–637.
- [55] **Mercado, P., Palomino, G. and Ramamoorthy, T.P.**, 1988. Chromosome number reports XCVIII. *Taxon*, **37**, 195.
- [56] **Alberto, C.M., Sanso, A.M. and Xifreda, C.C.**, 2003. Chromosomal studies in species of *Salvia* (Lamiaceae) from Argentina. *Bot. J. Linn. Soc.*, **141**(4), 483–490.
- [57] **Palomino, G., Mercado, P. and Ramamoorthy, T.P.**, 1986. Chromosomes of *Salvia* subgenus *Calosphace* (Lamiaceae), a preliminary report. *Cytologia*, **51**, 381–386.
- [58] **Kandemir, N.**, 2003. The morphological, anatomical and karyological properties of endemic *Salvia hypargeia* Fisch. and Mey. (Lamiaceae) in Turkey. *Pakistan J. Bot.*, **35**(2), 219–236.
- [59] **Sekovski, Z. and Jovanovska, M.**, 1983. Chromosome atlas of some Macedonian angiosperms. IV. *Ann. Fac. Biol. Univ. Skopje*, **36**, 73–86.
- [60] **Dobeš, C., Hahn, B. and Morawetz, W.**, 1997. Chromosomenzahlen zur Gefäßpflanzen-Flora Österreichs *Linzer Biologische Beiträge*, **29**(1), 5–43.
- [61] **Rosúa, J.L. and Blanca, G.**, 1988. Revisión del género *Salvia* L. sect. *Aethiopsis* Benth. (Lamiaceae) en el Mediterráneo occidental, *Collectanea Botanica a Barcinonensi Botanico Instituto Edita*, **17**, 205–236.
- [62] **Kliphuis, E.**, 1977. In IOPB chromosome number reports LVI. *Taxon*, **26**, 257–274.
- [63] **Haifa, O. and Joumena, E.**, 1991. IOPB chromosome data 3 *International Organization of Plant Biosystematists Newsletter*, **17**, 9.
- [64] **Aryavand, A.**, 1977. In IOPB chromosome number reports LVII. *Taxon*, **26**, 443–452.
- [65] **Hedberg, I. and Hedberg, O.**, 1977. Chromosome numbers of afroalpine and afromontane angiosperms. *Bot. Not.*, **130**, 1–24.
- [66] **Ayyangar, K.R. and Vembu, B.**, 1984. On the karyomorphological nuances between two species of *Salvia* L. *Proc. Indian Sci. Congr. Assoc.*, **71**(3–4), 86–87.
- [67] **Astanova, S.B.**, 1981a. Novye dannye o khromosomnikh chislakh nekotorykh vidov gubocvetnykh Tadzhikistana, *Izvestiia Akademii Nauk Tadzhikskoi SSR*:

Otdelenie Biologicheskikh Nauk, **1**(82), 10-15.

- [68] **Queiros, M.**, 1983. Notas cariologicas em Labiatae Portugesas. *Bol. Soc. Brot.* **56**, 71-77.
- [69] **Galland, N.**, 1988. Recherche sur l'origine de la flore orophile du Maroc étude caryologique et cytogéographique. *Trav. Inst. Sci. Univ. Mohammed V, Sér. Bot.* **35**, 1-168.
- [70] **Natarajan, G.**, 1981. In Chromosome number reports LXXII. *Taxon*, **30**, 698-699.
- [71] **Thoppil, J.E. and Jose, J.**, 1995. Karyomorphological studies in two ornamental plants of Lamiaceae, *Journal of Cytology and Genetics*, **30**(1), 41-44.
- [72] **Diana Corrias, S.**, 1983. Numeri cromosomici per la Flora Italiana *Informatore Botanico Italiano*, **15**, 44-48.
- [73] **Vogt, R. and Aparicio, A.**, 1999. Chromosome numbers of plants collected during Iter Mediterraneum IV in Cyprus. *Bocconea*, **11**, 117-169.
- [74] **Baltisberger, M. and Baltisberger, E.**, 1995. Cytological data of Albanian plants. *Candollea*, **50**(2), 457-493.
- [75] **Natarajan, G.**, 1988. Etude caryosystématique de quelques dicotyledones de la Garrigue Languedocienne, *Naturalia Monspeliensia*, **52**, 85-123.
- [76] **Palomino, G., Mercado, P. and Ramamoorthy, T.P.**, 1986. Chromosomes of *Salvia* subgenus *Calosphace* (Lamiaceae), A preliminary report, *Cytologia*, **51**, 381-386.
- [77] **Rosua, J.L. and Blanca, G.**, 1985. Notas cariosistematicas de la seccion *Salvia* del género *Salvia* L. (Lamiaceae), *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **42**, 101-112.
- [78] **Afzal-rafi, Z.**, 1981. In Chromosome number reports LXX., *Taxon*, **30**, 73-74.
- [79] **Çobanoğlu, D.**, 1988. *Salvia palaestina* Bentham' nin (Lamiaceae) morfolojik ve sitolojik özellikleri. *Türk Bot. Derg*, **12**(3), 215-223.
- [80] **Afzal-rafi, Z.**, 1979. Contribution a l'ietude cytotaxonomique du groupe *Salvia verbenaca* L., *Bulletin de la Société Botanique de France*, **126**, 79-86.
- [81] **Elçi, Ş.**, 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- [82] **Zanin, L.A. and Cangiano, M.A.**, 2001. The Karyotype of *Hoffmannseggia glauca* (Fabaceae). *Darwiniana*, **39**(1-2), 11-13
- [83] **Şahin, A., Kıran, Y., Arabacı, T. and Turkoğlu, İ.**, 2006. Karyological Notes on

- eight *Achillea* L. Species from Turkey. *Botanical Journal of Linnean Society* **151**(4), 573–580.
- [84] **Pavone, P., Terrasi, C.M. and Zizza, A.**, 1981. In Chromosome number reports LXXII., *Taxon*, **30**, 695-696.
- [85] **Candollea.**, 2002. Cytological investigations on some Albanian plant species, **56**, 245–259.
- [86] **Valles, J., Garnatje, T., Garcia, S., Sanz, M. and Korobrow, A.**, 2005. Chromosome numbers in the tribes Anthemideae and Inuleae (Asteraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, **148**, 77–85.
- [87] **Arohonka, T.**, 1982. Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, southwestern Finland, Turun Yliopiston Julkaisuja, Sarja A II, *Biologia-Geographica*, **3**, 1-12.
- [88] **Garcia, S., Inceer, H., Garnatje, T. and Valles, J.**, 2005. Genome size variation in some representatives of the genus *Tripleurospermum*. *Biologia Plantarum*, **49**, 381–387.
- [89] **Dabrowska, J.**, 1997. Chromosome number and DNA content in taxa of *Achillea* L. in relation to the distribution of the genus, *Prace Botaniczne*, **49**, 1–83.
- [90] **Dmitrieva, S.A.**, 1987. Kariologicheskaja kharakteristika nekotorykh predstaviteley sem. slozhnocvetnykh (Asteraceae Dumort.) flory Belorussii, *Botanika (Minsk)*, **28**, 23–33.
- [91] **Parfenov, V.I. and Dmitrieva, S.A.**, 1988. Kariologicheskaja kharakteristika predstavitelej flory sosudistyykh rastenij Berezinskogo biosfernogo zapovednika, Zapovedniki Belorussii Issledovaniia, **12**, 3-8.
- [92] **Moore, D.M.**, 1968. The Karyotype in Taxonomy Modern Methods in the Plant Taxonomy, *Academic Pres., London and Newyork*, 58-75.
- [93] **Stebbins, G.L.**, 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants. *Edward Arnold Ltd. London*, 85–89.

ÖZGEÇMİŞ

01. 11. 1985 yılında Kahraman Maraş' ta doğdum. İlk, Orta ve Lise eğitimimi Kahraman Maraş' ta tamamladım. 2009 yılı Haziran ayında Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden mezun oldum. Aynı yıl Fırat Üniversitesi Genel Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladım.