

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE’DE YETİŞEN BAZI *ONOBRYCHIS* MILLER
(FABACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE SİTOTAKSONOMİK
BİR ARAŞTIRMA**

Hakan SEPET

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

ELAZIĞ

2007

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE’DE YETİŞEN BAZI *ONOBRYCHIS* MILLER
(FABACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE SİTOTAKSONOMİK BİR
ARAŞTIRMA

Hakan SEPET

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile başarılı/ başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

Üye :

Üye :

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... tarih ve..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŐEKKÖR

Bu çalıőmayı bana yűksek lisans tez konusu olarak veren ve çalıőmalarım boyunca bana destek veren benimle beraber materyallerin toplanması sırasında arazi çalıőmalarına katılan ve her zaman bilgisini ve tecrűbelerini esirgemedenden aktaran sayın hocam Prof. Dr. Ahmet ŐAHİN'e, yine arazi çalıőmalarımnda bana yardımcı olan Arő. Gűr. Dr. İrfan EMRE ve Murat KÖRŐAT'a, 1163 nolu proje kapsamında maddi kaynak saėlayan FÖBAP'a, yűksek lisansım boyunca maddi ve manevi her tűrlű desteklerini benden esirgemeyen Aileme teőekkűr ederim.

Hakan SEPET

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER I

ŞEKİLLER LİSTESİ II

TABLOLAR LİSTESİ III

ÖZET IV

ABSTRACT V

1. GİRİŞ 1

1.1 Cinsin Tarihsel Gelişimi..... 1

1.2 Cinsin Genel Özellikleri 3

1.3 Önceki Çalışmalar 4

1.4 Çalışmanın Amacı 7

2. MATERYAL VE YÖNTEM 7

2.1 Materyalin Temini..... 7

2.2 Çalışma Materyalinin Temini..... 8

2.3 İlk İşlem 9

2.4 Tespit 9

2.5 Depolama 9

2.6 Hidroliz 9

2.7 Boyamanın Yapılışı 10

2.8 Preparatın Yapılışı 10

2.9 Preparatın Devamlı Hale Getirilmesi 10

2.10 Karyotip Analizlerinin Yapılışı 10

2.11 İdiogramların Yapılışı 11

3. BULGULAR 11

4. TARTIŞMA VE SONUÇ 29

5. KAYNAKLAR 32

6. ÖZGEÇMİŞ 37

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: <i>O.caput-galli</i> 'nin mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	12
Şekil 2: <i>O.caput-galli</i> 'nin idiogramı.....	13
Şekil 3: <i>O.aequidentata</i> 'nın mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	14
Şekil 4: <i>O.aequidentata</i> 'nın idiogramı.....	15
Şekil 5 : <i>O. fallax</i> 'ın mitotik kromozomları metafaz düzleminde	16
Şekil 6 : <i>O. fallax</i> 'ın idiogramı.....	17
Şekil 7: <i>O.lasiostachya</i> 'nın mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	18
Şekil 8: <i>O.lasiostachya</i> 'nın idiogramı.....	19
Şekil 9: <i>O.viciifolia</i> 'nın mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	20
Şekil 10: <i>O.viciifolia</i> 'nın idiogramı.....	21
Şekil 11: <i>O.oxydonta</i> Boiss. subsp. <i>armena</i> 'nın (Bois. & Huet) Aktoklu mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	23
Şekil 12: <i>O.oxydonta</i> Boiss. subsp. <i>armena</i> 'nın (Bois. & Huet) Aktoklu idiogramı.....	24
Şekil 13: <i>O.hypargyrea</i> 'nın mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	25
Şekil 14: <i>O.hypargyrea</i> 'nın idiogramı.....	26
Şekil 15: <i>O.cappadocica</i> 'nın mitotik kromozomları metafaz düzleminde.....	27
Şekil 16: <i>O.cappadocica</i> 'nın idiogramı.....	28

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1: <i>O.caput-galli</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	13
Tablo 2: <i>O.aequidentata</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	15
Tablo 3: <i>O.fallax</i> 'ın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	17
Tablo 4: <i>O.lasiostachya</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	19
Tablo 5: <i>O.viciifolia</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	22
Tablo 6: <i>O.oxyodonta</i> Boiss. subsp. <i>armena</i> 'nin [(Bois. & Huet) Aktoklu] kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	24
Tablo 7: <i>O.hypargyrea</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	26
Tablo 8: <i>O.cappadocica</i> 'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.....	28

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI *ONOBRYCHIS* MILLER (FABACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE SİTOTAKSONOMİK BİR ARAŞTIRMA

Hakan SEPET

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

2007, Sayfa 37+V

Bu çalışmada, Türkiye genelinde yayılış gösteren *Onobrychis* Miller cinsine ait 8 tür (*O.caput-galli* (L) LAM *O.aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv, *O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax*, *O. lasiostachya* Boiss, *O. viciifolia* Scop., *O. oxyodonta* Boiss. subsp. *armena* (Bois. & Huet) Aktoklu, *O. hypargyrea* Boiss., *O. cappadocica* Boiss.), karyolojik ve sitotaksonomik bakımdan incelenmiştir. İncelenen türler, *Lophobrychis*, *Onobrychis* ve *Hymenobrychis* seksiyonlarında yer almaktadır. İncelenen 8 türün (*O. caput-galli*, *O. aequidentata*, *O. fallax*, *O. lasiostachya*, *O. viciifolia*, *O. armena*, *O. hypargyrea*, *O. cappadocica*) kromozom çalışmaları için tohumlarından yararlanılmıştır. Kromozom çalışmaları sonucunda türlerin somatik kromozomlarının sayım ve ölçümleri yapılmıştır. Sekiz türden *O. cappadocica* 2n=16, *O. viciifolia* 2n=28, diğerleri 2n=14 bulunmuştur. Bütün kromozomlar median noktalı (M), median bölgesi (m) ve submedian (sm) sentromerli bulundu.

Anahtar Kelimeler: *Onobrychis*, *Fabaceae*, Kromozom sayısı, sitotaksonomi, Karyotip

ABSTRACT

Master Thesis

A CYTOTAXONOMIC INVESTIGATION ON SOME *ONOBRYCHIS* SPECIES GROWING IN TURKEY

Hakan SEPET

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

2007, Page 37+V

In this study, Eight species belong to genus *Onobrychis* Miller in growing Turkey (*O.caput-galli* (L) LAM *O.aequidentata* (Sibth. & Sm.) d' Urv, *O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax*, *O. lasiostachya* Boiss, *O. viciifolia* Scop., *O. oxyodonta* Boiss. subsp. *armena* (Bois. & Huet) Aktoklu , *O.hypargyrea* Boiss., *O. cappadocica* Boiss.) were investigated in point of karyologic and cytotaxonomic. Investigated species were placed in *Lophobrychis*, *Onobrychis* and *Hymenobrychis* sections. The seeds of investigated eight species (*O. caput-galli*, *O. aequidentata*, *O.fallax*, *O. lasiostachya*, *O. viciifolia*, *O. armena*, *O. hypargyrea*, *O. cappadocica*) were used for chromosomes analysis. The numbers and measurements of somatic chromosomes were carried in results of chromosomes works. In this species, the chromosome numbers were in *O cappadocica* and $2n=16$ in *O viciifolia* $2n=28$ and $2n= 14$ in other species. All of the chromosomes had median point (M), median region (m), or submedian (sm) centromeres.

Key words: *Onobrychis*, , *Fabaceae*, Chromosome numbers, Cytotaxonomy, Karyotype

1. GİRİŞ

Günümüzde taksonomik problemlerin çözümlenmesinde kullanılan bilgiler çok geniş tabana yayılmıştır. Klasik taksonomide kullanılan morfolojik karakterlerin yanı sıra kimyasal, sitolojik, anatomik, embriyolojik, palinolojik, fizyolojik vb. karakterlerin tümü günümüz taksonomisinde kullanılmaktadır. Sitolojik karakterler genellikle kromozomlarla ilgili karakterlerdir. Bu karakterlerin başında kromozom sayısı gelmektedir. Kromozom sayısı, doğru gözlemler yapıldığı takdirde çok kullanışlı bir karakterdir. Ancak, bu gözlemler sırasında çoğu zaman satelitler sanki bir kromozommuş gibi muamele görmekte ve hatalı sayımlar ortaya çıkmaktadır. Bu durumun göz önünde bulundurulması gerekir. Satelitlerin sayısı ve pozisyonu, sentromerin yeri kullanılabilen diğer karakterlerdir. Sekonder yapılarda genellikle kullanılabilmektedir. Kullanılan bütün bu karakterlerin kromozom takımının A kromozomlarına dayandırılması gerektiği, B kromozomları ile sex kromozomlarının kullanılamayacağı bilinmektedir [1]. Mayoz bölünmede kromozom yapısı ve davranışlarının populasyonlar arasındaki akrabalık ve onların evrimlerini anlamamıza yardımcı olabileceği bildirilmektedir [2]. Bütün bu karakterlerin ortaya çıkarılabilmesi için karyotip analizlerinin yapılması gerekmektedir. Karyotip, mitotik metafazda kromozomların görünüşüdür. Bir karyotip beş farklı karakterin karşılaştırılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu karakterler; takımın kromozomlarının büyüklüklerinde, sentromerin pozisyonunda, kromozomların nispi büyüklüklerinde, temel kromozom sayısında ve satelitlerin pozisyonu ve sayısındaki farklılıktır [3]. Bu çalışmada *Onobrychis* Miller cinsine ait 8 türde yukarıdaki bahse konu olan özellikler araştırılmış ve cins hakkında genel bilgi olarak aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

Cinsin Tarihsel Gelişimi

Onobrychis cinsi ile ilgili ilk kaynak bilgileri "*Species Plantarum*" adlı eserde görmekteyiz [4]. Bu eserde *Onobrychis* cinsine ait türler *Hedysarum* cinsi içerisinde verilmiştir. Bu türler *H. onobrychis* ve *H. caput-galli* dir. *Onobrychis* cins adı ilk kez Miller [5] tarafından geçerli olarak kullanılmıştır. Yukarıda adı geçen 2 tür de daha sonra *Onobrychis*'e aktarılmıştır. Sonraki yıllarda ise *Onobrychis* cinsi içerisinde çok sayıda yeni tür, değişik araştırmacılar tarafından bilim dünyasına sunulmuştur. Geçen zaman içerisinde, bazı türlerin sinonim olduğu anlaşılmış ve bu türler özellikle çeşitli ülke bitki varlığı veya yenileme çalışmalarında düzeltilmeye çalışılmıştır [6]

Cinsin yazarı, "*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*" [7] ve "*Flora of USSR*" [8] 'da Adanson olarak belirtilmektedir. "*Flora Orientalis*" [9], "*Conspectus Florae Graecae*" [10] ile "*Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie*"de [11] cinsin otörü Gaertner olarak bildirilmiştir. "*A New Illustrated British Flora*" [12], "*Flora Europaea*" [13], "*Flora of Iraq*" [14], "*Flora Iranica*" [15], "*Flora of Cyprus*" [16], "*Flora DItalia*" [17] ve "*Flora Palaestina*"da [18] cinsin yazarı MILLER olarak geçmektedir. Bu durumda, cinsin geçerli adı ilk kez Miller tarafından verilmiştir. Bu nedenle yazar adı öncelik kuralına göre Miller olmalıdır [19]

Cinsin Türkiye türleri ile ilgili ilk ayrıntılı çalışma ve toplu bilgiler, birçok türün de bizzat tanımının yapıldığı "*Flora Orientalis*" [20] adlı eserinde yer almıştır. Kuşkusuz bu eser, "*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*"ın [21] tamamlanmasına kadar Türkiye bitkileri için en kapsamlı flora ve en önemli kaynak olarak yer alıyordu. Bu eserde *Onobrychis* cinsi 2 seksiyona ve bu seksiyonlar da alt seksiyonlara ayrılmıştır. Bu çalışmadan sonra cinsle ilgili ayrıntılı çalışma ,"*Revision der Balkanischen und Vorderasiatischen onobrychis-Arten aus Sektion Eubrychis*"[22] adlı çalışmada belirtilmiştir.Konuyla ilgili ilk tür teşhis anahtarını da yine bu çalışmada görüyoruz [22]. Daha sonra, "*Onobrychis Generis Revisio Critica*" [23] adlı çalışma gelmektedir. Bu çalışmada, bir özet içerisindeki genellikle diagnostik karakterler ve türlerin yayılışı üzerinde durulmuştur. Sadece endemik ve yeni tanımlanan türlerin kısa betimlemelerini vermiştir. Bu çalışmada da Türkiye'den (o tarihe kadar yayımlanan yeni türler de dâhil) pek çok tür bulunmaktadır. Ayrıca yine o yıllarda, Kafkasya'da bulunan *Onobrychis* ve *Hymenobrychis* seksiyonlarına ait türlerle ilgili çalışmalar bulunmaktadır [24]. Yapılan bu çalışmalarda, Türkiye'den (özellikle Doğu ve Kuzeydoğu Anadolu) yeni türler de tanımlanmıştır. Bundan sonra konuyla ilgili olarak özellikle Rus botanikçilerin Kafkasya ağırlıklı çalışmalarını görüyoruz. Bu çalışmalardan Kuzey Kafkasya *Onobrychis* türleri ile ilgili çalışmaları [25] ve Kafkasya'daki *Onobrychis* seksiyonuna ait türlerle ilgili çalışmaları örnek verebiliriz [26]. Daha sonraki yıllarda ise Türkiye'nin *Onobrychis* türleri ile ilgili en kapsamlı kaynak "*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*"dır ve cins bu eserde 46 tür ile temsil edilmektedir [27]. Daha sonra basılan ek ciltte de 5 yeni tür eklenmiştir [28]. Sonraki yıllarda ise Kahramanmaraş'tan 1 tane yeni tür bulunmuştur [29]. Daha sonra Türkiye'de tespit edilen başka bir tür ile bu sayı 53'e yükselmiş, cins üzerinde yapılan çalışmalarda iki türün aynı olduğu ortaya çıkarılarak, *Onobrychis* tür sayısı 52 olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de tespit edilen bu 52 tür, 2 altcins ve 5 seksiyonda toplanmıştır.[30]

1. 2.Cinsin Genel Özellikleri

Taksonomik açıdan *Onobrychis* Miller bitkiler âleminde **Angiospermae** (kapalı tohumlular)'nın **Dicoytledonae** (iki çenekliler) sınıfı, **Rosales** takımının **Fabaceae** (**Leguminosae** Baklagiller) familyasının **Papilionoidae** alt familyası içine yerleştirilmiş bir cinstir. Dünyada geniş bir yayılma gösterir ve 162 türü bilinmektedir. *Onobrychis* (korunga) Fabaceae familyasının tanımı en güç yapılabilen türlerin oluşturduğu cinslerinden birisidir. Tek yıllık ve çok yıllık türlerden oluşan bu cinsin üyeleri, özellikle presleme sırasında çiçek renginin solması ve değişmesi, kuruduktan sonra da çiçek ve meyvenin kolay değişmesi nedeniyle, hem toplayıcılara, hem de herbaryum örneklerinin eksik olmasından dolayı araştırmacılara güçlükler çıkarmaktadır. Bu nedenle, cinse ait örneklerin toplanması sırasında arazi gözlemlerinin iyi yapılması ve özellikle çiçek renginin not edilmesi, toplayıcılara hatırlatılması gereken önemli özelliklerdir [6]. Yurdumuzda hemen hemen tüm bölgelerde ve daha çok **Fabaceae** üyelerinin gen merkezi olarak kabul edilen Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yayılış gösterir. Ülkemiz de *Onobrychis* Miller cinsi tür, alttür ve varyete seviyesinde 60 taksonla temsil edilmektedir. Bunlardan 21 takson ülkemiz için endemiktir. Bu 60 takson 5 seksiyonda toplanmıştır [31]. *Onobrychis* Miller cinsine ait bazı türlerin diğer çoğu **Fabaceae** familyası üyeleri gibi ekonomik değere sahip olduğu da bilinmektedir. Nitekim dünyanın çeşitli ülkelerinde ve Türkiye de *O.viciifolia*, *O.podperae*, *O.montana*, *O.sativa*, *O.megataphros*, gibi türlerin kültürünün yapıldığı bildirilmekte ve bunlar yüksek besin değerli önemli bitkiler olup, gerek insanlar için gerekse de hayvanlar için besin olarak kullanılmaktadır [32]. *O.viciifolia*, Türkiye'nin çoğu bölgesinde bol miktarda insan ve evcil hayvanlar için besin maddesi olarak yetiştirilmektedir. *Onobrychis* tek yıllık ve uzun ömürlü çok yıllık, derin köklü türleri içermektedir. *Onobrychis* gövdesi, dik yatık veya yarı yatık olarak gelişir. Bitki boyu normal şartlarda 30-60 cm' ye, iyi topraklarda ise 90 -100 cm' ye kadar boylanabilen türlere sahiptir. *Onobrychis* bileşik yapraklı bir bitkidir. Yaprak sapının iki tarafında karşılıklı 6–25 yaprakçıktan oluşmuştur. *Onobrychis* yaprağının ucu bir yaprakçıkla son bulur. Yaprakçık uzun, oval, elips şeklinde, üst yüzeyleri çıplak, altları tüylü, nadiren bazı türlerde üst yüzeyde tüylü olabilir. Yaprak ekseninin gövdeye birleştiği yerde bulunan kulakçık ince bir zar yapısında, ucu sivri olup, başlangıçta yeşilimsi kırmızı olan rengi bitki olgunlaşınca kahverengine döner *Onobrychis*'in çiçekleri uzun bir eksen üzerinde 5–80 adet, tipik baklagil çiçeğinin oluşturduğu bir salkımdır yine nadiren birkaç türde çiçek sayısı daha azdır. Başlangıçta sık durumda bulunan çiçekler daha sonra çiçek ekseninin uzamasıyla seyrekleşir. Yeşil renkli olan çanak (calyx) kısa bir tüp teşkil eder. Tüpün uç kısmında tüpün iki katı uzunluğunda 5 tane diş mevcut olup ucu aşağı doğru sarkmıştır. Taç yaprakları gül kırmızısı, pembe, krem, sarı ve beyaz olmak üzere

çeşitli renklerde olup bazı türlerinde üzerinde koyu çizgiler bulunur. Taç yaprakların yapısı birbirinden farklıdır [33]. *Onobrychis*'in meyvesi olgunlaşınca açılmaz. Üzeri damarlı ve çıkıntılı olup bir veya iki adet tohum ihtiva eder. Meyve üzeri ağ gibi bariz damarlı ve kenarı horozibiği gibi parçalı ayrıca genel itibarı ile bol diken ihtiva etmektedir. Meyvenin boyutları türler arasında çok farklı değişiklikler gösterebilir. Tohum böbrek şeklinde olup taze iken zeytuni yeşil veya kahverengidir. Yaşlandıkça tohum rengi açık sarıdan siyaha kadar değişir. Çok yıllık bir serin mevsim baklagil yem bitkisi olan *Onobrychis* Asya ve Avrupa kıtalarının yerli bir bitkisidir. *Onobrychis* yurdumuzda özellikle Doğu Anadolu bölgesinde daha yaygın bir şekilde kültürü yapılmaktadır. Doğu Anadolu' da bu bitkiye "görungen", "koringa" veya "korunga" gibi isimler verilmektedir.

Birçok kültür bitkisinin yetişmediği kıraç ve kuru toprakların değerlendirilmesinde *Onobrychis* (korunga) önemli bir yem bitkisi olarak kullanılmaktadır. Su faktörünün kritik olduğu birçok bölgede münavebede vazgeçilmez bir bitkidir. Böyle çevre koşulları da *Onobrychis* yerine yetiştirilebilecek başka bir baklagil yem bitkisi yoktur. Yurdumuzda özellikle Doğu Anadolu da en fazla yetiştirilen yem bitkilerinden birisi olup ekim alanı son yıllarda devamlı olarak genişlemektedir. Köklerinin derine gitmesi fakir topraklarda dahi yetişebilmesi toprakta serbest olmayan fosforu serbest duruma getirmesi nedeniyle iyi bir toprak ıslah bitkisidir. Ayrıca *Onobrychis* bol miktarda bal özü verdiği için aynı zamanda iyi bir arı merasıdır. Ilıman iklimlerde ve yıllık yağışı 300 mm olan bölgelerde başarıyla yetiştirilmektedir.

Çalışma konumuzu oluşturan *Onobrychis* cinsi çoğunlukla *Hedysarum* cinsi ile karıştırılır. Bu iki cinsi birbirinden ayıran en önemli özellik meyveleridir. *Onobrychis* cinsinin meyveleri tek loblu (bölmeli) olup, *Hedysarum* cinsininkiler ise en az iki lobludur. Dolayısıyla da tohum sayısı olarak *Onobrychis* cinsi *Hedysarum*'a oranla daha fakirdir [34]. Tarımda üretimi artırmak, toprağın verimliliğini sürdürmek, onu çeşitli erozyonlardan korumak ve çeşitli topraklardan tekniğine uygun yarar sağlamak için baklagil yem bitkilerinin ekim nöbetine konulması zorunludur. Bu sayede, tarımda çeşitlilik ile tarlanın zararlı böcekler, bitki hastalıkları ve yabancı otlardan temizlenmesi mümkün olur. Bu amaçla *Onobrychis* cinsinin birçok türünün kültürü yapılarak ekimine önem verilmiş ve ekim yapılan alanlarda birkaç yıl sonra ürün artışı ve olumsuzlukların giderildiği gözlenmiştir [35].

1. 3. Önceki Çalışmalar

O. crista-galli (L)Lam. ile *O.squarrosa* 'nın kromozom sayılarının belirlenmesi [36].

O. altissima Grossh (2n=14), *O. arenaria* (Kit.)DC.(2n=14), *O. caput-galli* (2n=14), *O. chorossanica* Bunge (2n=14), *O. crista-galli* (2n=14), *O. vassiliczenkoi* Grossh (2n=14), *O. viciifolia* (2n=22,28), *O. sintenisii* Bornm (2n=14), *O. squarrosa* (2n=16,32), *O. supina* (Chaix)DC.(2n=14), *O. tommasinii* (2n=14), *O. transcaucasica* Grossh (2n=28), *O. montana* DC. (2n=28), *O. petraea* (Bieb.)Fisch.(2n=14), *O. ptolemaica* (Del.)DC. (2n=16), *O. pulchella* (2n=16), *O. ruprechtii* Grossh (2n=28), *O. sativa* (2n=28), *O. saxatilis* (L)Lam. (2n=28), *O. cyri* Grossh (2n=28), *O. eriphora* (2n=28), *O. grandis* Lipsky (2n=28), *O. iberica* Grossh (2n=28), *O. lipskyi* Lipsky (2n=32), *O. meschetica* Grossh.(2n=28), türlerine ait kromozom sayıları verilmiştir. Önceki çalışmalarda kromozom sayısı 2n=16 ve 2n=32 olarak bulunan *O. crista-galli*'nin kromozom sayısı 2n=14 olarak verilmiştir. Ayrıca bu çalışmada *O. caput-galli*'nin kromozom sayısı 2n=28 değil de 2n=14 olarak değiştirilerek verilmiştir [37]

O. alba (W.&K.)Desv. (2n=14), *O. arenaria* (2n=14), *O. gracilis* Besser.(2n=28) ve *O. lasiostachya* (2n=14) türlerinin kromozom sayıları belirlenmiştir [38]

O. aequidentata (2n=14), *O. alba* (2n=14), *O. viciifolia* (2n=28) türlerinin kromozom sayılarını belirlemiştir [39].

Onobrychis cornuta (L.)Desv.(2n=16), *O. elata* Boiss.& Bal.(2n=14), *O. ornata* (Willd.)Desv. (2n=16) türlerinin kromozom sayılarını belirlemiştir [40].

O. aequidentata (2n=14), *O. alba* (2n=14), *O. arenaria* (2n=14), *O. caput-galli* (2n=14), *O. gracilis* (2n=28), *O. lasiostachya* (2n=14), *O. montana* (2n=28), *O. pindicola* Hausskn.(2n=28), *O. viciifolia* (2n=28) türlerinin kromozom sayılarının belirlenmesi [41].

O. crista-galli'nin kromozom sayısı belirlenmiştir [42]

Mısır'da yetişen *Lophobrychis* seksiyonuna ait 6 *Onobrychis* türünün kromozom sayılarını *O. crista-galli* (2n=32), *O. ptolemaica* (2n=16), *O. aequidentata* (2n=16), *O. caput-galli* (2n=28), *O. pulchella* Schrenk. (2n=32), *O. bobrovii* (2n=28), olarak belirlemiştir [43].

Ülkemizde *Onobrychis* türlerinin kromozomları ile ilgili 4 adet çalışma göze çarpmaktadır. Bunlar:

Mitoz kromozomlarının ortaya çıkarılması zor olan bazı baklagil bitkilerinde, kromozom sayılarının eldesi ve Karyotip analizi için değişik bir yöntem uygulanmıştır. Bu çalışmada *O. arenaria* Kit. D.C. türünün kromozom sayı ve morfolojisi belirlenmiştir [44].

Tek yıllık türlerden olan *O. caput-galli* (2n=14), *O. crista-galli* (2n=16) ve *O. aequidentata* (2n=14)'nın morfolojik ve anatomik özellikleri çalışılmış ve ayrıca kromozom sayıları da belirlenmiştir [45].

Gölcük Gölü çevresinde yetişen bazı Fabaceae türleri çalışılmış bu çalışmada *O. hypargyrea* (2n=14), olarak belirlemiştir [46].

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetişen bazı *Onobrychis* türlerinin sistematik, morfolojik ve kromozom sayılarının belirlenmesi. *O.aequidentata* (2n=28), *O.crista-galli* (2n=28), *O.caput-galli* (2n=14), *O.kotschyana* Fenzl.(2n=14), *O.megataphros* Boiss.(2n=32), *O.carduchorum* C.C.Townsend (2n=14), *O.galegifolia* Boiss. (2n=16), *O.radiata* Bieb.(2n=14) olarak belirlenmiştir [47].

Buna ilave olarak **Fabaceae** familyasının bazı cinsleri üzerine yapılan başka çalışmalarda vardır. Bunlar arasından bazıları şunlardır:

Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yetişen bazı *Vicia* türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar yapılmıştır [48].

Lathyrus'un 3 türünde kromozom morfolojileri ve Giemsa C bantlarının dağılışlarının incelenmesi [49].

Bazı *Lathyrus* L.türlerinin morfoloji, kromozom sayısı ve morfometrilerinin çalışılması [50]

ve *Vicia* L. türlerinin morfoloji, kromozom sayısı ve morfometrilerinin çalışılması [51]. Ayrıca *Vicia* L. türlerinin kromozom sayıları ve morfolojilerinin araştırılması [52] gibi.

Fabaceae familyasına ait yabancı türler olan *O. altissima* ve *O.radiata* tohumlarından elde edilen fidelerin kotiledonları üzerinde Kinetinin, hipokotil ve kök büyümesi üzerinde ise Gibberellik asitin (GA3) değişik konsantrasyonlarının şimdiye kadar yalnızca kültür bitkilerinde saptanmış olan bazı etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak da, belirli bir konsantrasyona kadar Kinetinin kotiledon büyümesine, GA3'te ise belirli bir konsantrasyona kadar hipokotil büyümesini artırdığı belirlenmiştir [53].

Brezilya'daki iki araştırma merkezinde (EMBRABA) *Paspalum notatum* ile yapılan bir çalışmada, feulgen tekniği ile preparatlar hazırlanıp boyanmış ve ezme sırasında %2'lik aseto-orcein kullanılmıştır [54].

Avustralya'da endemik bir baklagil olan *Swainsona formosa*'nın kromozom sayısının tespiti yapılmıştır. Bunları tespit sırasında da ezme preparatlarda %1'lik aseto-orcein kullanılmıştır[55].

O. cana (Boiss.) Handel-Mazzetti, *O.arenaria* (Kit.)D.C. ve *O.armena* Boiss. et Huet. türlerinde çiçek, meyve ve polen morfolojisi çalışılmıştır [56].

Yapılan çalışmalarda illeri derecede dejenere olmuş mera'lara yonca (*Medicago sativa* L.), korunga (*O. viciifolia* L.), otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L.) ve kılçıksız bromus'un (*Bromus inermis* Leyss.), karışımları ekilmiştir. Bu karışımların mera'nın ot verimine katkılarına bakılmış ve %100'lük bir verim elde edilmiştir [57].

Derin topraklı ve step yamaçlarda yetişip, aynı zamanda kurakçıl karakterdeki *Onobrychis* ve *Hedysarum* cinslerinin, coğrafik yayılışları ve orijin merkezleri saptanmaya çalışılmıştır [58].

Onobrychis Miller türlerinin meyve morfolojileri çalışılmıştır [59].

Isparta ekolojik koşullarında (*O. sativa* L.) bitkisine uygulanan fosfor dozları ve farklı olum devrelerinde biçmenin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi araştırılmıştır [60].

1.4 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, Fabaceae familyası *Onobrychis* cinsinin Türkiye genelinde yayılış gösteren bazı türlerinin (*O. caput-galli*, *O. aequidentata*, *O. fallax*, *O. lasiostachya*, *O. viciifolia*, *O. armena*, *O. hypargyrea*, *O. cappadocica*), kromozom sayılarının ve kromozom yapılarının saptanarak cins içi türler arası ve yakın akraba cinsler arasındaki problemler ortadan kaldırılarak sitogenetik çalışmalara bir yenisinin daha eklenmesi amaçlanmıştır. Bugüne kadar Türkiye'de *Fabaceae* familyasına ait pek çok cinsin kromozom çalışmaları yapıldığı halde, *Onobrychis* türlerinin kromozom sayılarının ve kromozom yapılarının tespiti ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu vesileyle, şimdiye kadar kromozom sayıları ve kromozom yapıları bilinmeyenlerin tespitinin yapılması ile bu eksikliğin kısmen de olsa giderilerek, biyolojinin diğer dallarına katkıda bulunulması, ileride yapılabilecek sitolojik, sitogenetik, bitki ıslahı ve taxonomik çalışmalara veri temin edilmesi amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyalin Temini

Bu araştırmada yurdumuzun Batı ve Güney Ege Bölgeleri (Manisa, Uşak, Kütahya, Burdur) ile Elazığ yöresinde yayılış gösteren, bazı *Onobrychis* Miller türleri sitotaksonomik yönden incelenmiştir. Beş seksiyona ait tür, alt tür ve varyete seviyesinde sekiz takson çalışma materyalini oluşturmaktadır. (*O. caput-galli*, *O. aequidentata*, *O. fallax*, *O. lasiostachya*, *O. viciifolia*, *O. armena*, *O. hypargyrea*, *O. cappadocica*). 2005–2006 yılları arasında arazi çalışmaları sonunda örnekler ve tohumları doğal habitatlarından toplanmıştır. Toplanan örnekler, teşhisleri yapıldıktan sonra tohumları ile birlikte Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü herbaryumunda saklanmaktadır. Çalışılan örnekler (Türkiye Flora'sındaki sıraya göre) aşağıda belirtilen lokalitelerden toplanmıştır:

1. **B2 *O.caput-galli*** Manisa : Alaşehir Kula arası Kula'dan 3 km baraj gölü civarı 731m EO:27°31.287 N:38° 36.670 13.06.2005 SEPET!. 1001.
2. **B2 *O.aequidentata*** Manisa : Salihli Sart arası Kurşunlu Kaplıcaları civarı 300 m EO:27° 59.910 N:38° 28.090 13.06.2005 SEPET!.1002.
3. **B7 *O.fallax*** Elazığ : Fırat Üniversitesi kampus alanı Mühendislik Fakültesi civarı 21.06.2005 SEPET!.1007.
4. **B2 *O.lasiostachya*** Manisa : Salihli Devlet Hastanesi üst tarafları Ahdiyen mevkii dağlık yamaçlar 275 m EO:27° 59.910 N:38° 28.090 08.06.2006 SEPET!. 1008.
5. ***O.viciifolia*** Uşak : Uşak Banaz arası Uşak çıkışı 7.km 100m EO: 29° 36.900 N: 38° 40.663 14.06.2005 SEPET!.1004.
6. **B2 *O.armena*** Uşak : Uşak Denizli yolu Uşak Akarca arası 12 km 972m EO: 29°³².287 N: 38° 36.779 14.06.2005 SEPET!.1003.
7. **B2 *O.hypargyrea*** Kütahya : Uşak Gediz yolu Abide köprü civarı yol kenarı Simav yoluna doğru 690m EO: 29° 18.438 N: 38° 59.008 15.06.2005 SEPET!.1005.
8. **B7 *O.cappadocica*** Elazığ : Fırat Üniversitesi kampus alanı Mühendislik Fakültesi civarı SEPET!. 21.06.2005. 1006.

Gidilen istasyonlarda tespit edilen türlerin örnekleri teşhisi yapılabilecek şekilde alınmıştır. Bu arazi çalışmaları sonucunda toplanan türler bitki kurutma tekniklerine uygun olarak kurutulup, herbaryum örnekleri haline getirilmiştir. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra, flora kitaplarına uygun olarak türlerin teşhisleri yapılmıştır. Bu örnekler, Fırat Üniversitesi Herbaryumunda (FUH) saklanmaktadır. Yapılan arazi gezisi sırasında hem teşhise yardımcı olması açısından hem de kromozom çalışmalarında kullanılmak üzere türlere ait meyvelerde toplanmıştır. Daha sonra meyve kabukları ayıklanarak elde edilen tohumlar çalışmada kullanılmak üzere kâğıt zarflara konularak muhafaza edilmiştir. Zarfın üzerine gerekli bilgiler yazılarak hangi zarfta hangi türün tohumları olduğu belirlendi.

2.2 Çalışma materyalinin temini

Her bir taksonun kromozom özelliklerinin incelenmesi için toplanan tohumlardan, iç yüzleri kurutma kâğıdı ile kaplanmış petri kutularında oda sıcaklığında çimlendirilme yapıldı. Çimlenmeyi kolaylaştırmak amacıyla tohum kabukları mekanik olarak aşındırıldı. (bu işlem yapılmaz ise *Onobrychis* tohumlarında sert tohumluluk olduğundan suyu geçirmemekte ve çimlenme sağlanamamaktadır). Çimlenen tohumların kök uçları 1,5- 2,5 cm. uzunluğa erişince jiletle kesilerek küçük tüpler içerisine alındı.

2.3.İlk işlem

Mitoz kromozomlarının gözleminde ilk işlem için kullanılan çok çeşitli çözeltiler vardır .(paradichlorobenzene, colchicine, cumarin, 8-hydroxyquinoline vb) ilk işlemde amaç, mitoz bölünme de iğ ipliklerinin oluşumunu önleyerek kromozomları metafaz safhasında muhafaza etmektir. Bunun için, çalışmalarımızda kesilen kök uçlarını colchicine’de 3 saat bekletmek sureti ile ilk işleme tabi tuttuk [61].

2.4.Tespit

Colchicine’de 3 saat bekletildikten sonra kök uçları 24 saat Asetik-Alkolde (1:3) bekletilmek suretiyle fikse edildi. Bu çözeltide bekletmenin amacı, kromozomları, canlılığına en yakın durumda tespit etmektir. O halde, sıvının hücreler üzerinde hızlı bir sertleşme etkisi olmalı ve bunun yanında sıvı dokulara mümkün olduğu kadar hızlı girmelidir [62].

2.5.Depolama

Tespit işleminden sonra eldeki materyalin hepsini bir günde inceleme olanağı olmadığından, tespit çözeltilisinden çıkarılan materyal %70’lik alkolde bir iki defa5’er dakika yıkandıktan sonra % 70’lik alkole alınarak +4 °C’de buzdolabında diğer işlemlerin yapılması ve sonra kullanımı için depolandı

2.6.Hidroliz

Hücrelerin mikroskop altında yeterince net olarak gözlenebilmesi için, bunların üst üste gelmeden tek bir hücre tabakası halinde yayılması gerekmektedir. Hidroliz için, zaman, sıcaklık derecesi ve hidrolizde kullanılan HCl’nin konsantrasyonu önemlidir. Çünkü bu süre materyalden materyale büyük değişiklik göstermektedir. Dokuların hücrelerini birbirinden ayırıp onların daha iyi gözlenmesi için, alkolden çıkarılan kök uçları su ile yıkandıktan sonra 1 N HCl içerisine alındı ve etüvde 60 °C’de hidroliz yapıldı. Hidroliz süresinin her tür için 10–18 dakika arasında değiştiği görüldü. Bu sürede uygun hidroliz yapılan kök uçları HCl bulaşığının giderilmesi için tekrar su ile 3 defa 5 dk. yıkandı.

2.7.Boyamanın Yapılışı

Yıkanan kök uçları feulgen ile 1–2 saat boyandı. Boyamadan sonra kök uçları musluk suyu içerisinde bir iki defa yıkanıp 15 dakika suda bekletildi. Daha sonra su içindeki kök uçları 5-10dk %1'lik aseto-orcein içinde bekletildi. Bu işlemin boyamayı daha da arttırdığı gözlemlendi [64].

2.8. Preparatın Yapılışı

Boyama sonunda kök uçlarının 1–2 mm'lik büyüme meristemlerinin koyu viole rengine boyandığı görüldü. Bu kısımlar kesilerek lam üzerine alındı ve bir damla %1'lik aseto-orcein içerisinde jilet ile iyice parçalandı. Sonra lamel kapatıldı ve kurutma kâğıdı ile orceinin fazlası alındı. Daha sonra bir kursun kalemin arkası ile lamele önce hafif, sonra biraz sert bir iki darbe indirildi. Kurutma kâğıdı arasına alınan preparata bir elin başparmağı ile kuvvetle bastırıldı. Sonra hava kabarcığının giderilmesi için lamelin kenarına bir damla %1'lik aseto-orcein damlatıldı. Bu şekilde hazırlanan preparatlar mikroskopta incelemeye alındı [64]. Uygun preparatlar gerekli analizlerin yapılması sonucunda rastlanan iyi plakların fotoğrafları çekildi

2.9.Devamlı Preparatların Yapılışı

Preparatların dik olarak içine konulduğu cam kaplar (Şale)'ın iç yüzeyleri kurutma kâğıdı ile kaplandı. Cam kabın dip kısmına 4–5 mm. yüksekliğe kadar absolü alkol kondu. Aynı zamanda kurutma kâğıtları da bu alkolle ıslatıldı. Cam kabın kapağı, içindeki alkol buharını tutabilmesi için etrafına vazelin sürülerek kapatıldı. Böylece hazırlanan kaplara devamlı yapılması istenen preparatlar konuldu ve buzdolabında bir gece bekletildi. Ertesi gün buradan çıkarılan preparatlar, iç yüzeyleri kurutma kâğıdı ile kaplı ve absolü alkolle ıslatılmış petri kutularına yerleştirildi. Lamelin üç kenarı kanada balsamı ile sıvandı (Kanada balsamının kıvamı absolü alkol ile biraz inceltiştir). Sonra petri kutusunun kapağı kapatılarak preparat kurumaya terk edildi. Böylece alkol buharı değiş tokuş yöntemi ile devamlı preparat yapılmış oldu [65].

2.10. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Karyotip analizleri ve kromozom ölçümlerini yapmak için, preparatlarda iyi bir dağılıma gösteren, fazla büzülmemiş, kromozom morfolojileri iyi görülebilen ve kromozomları bir düzlem üzerinde bulunan her bir tür için en iyi on tane somatik hücrenin mikroskoptan fotoğrafları çekildi. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken büyütmenin tespiti

için objektif mikrometrenin de fotoğrafı çekildi. Bilgisayarda çizimi yapılan kromozomların uzun ve kısa kolları, satelitleri kumpasla milimetrik olarak ölçüldü ve hesaplama yoluyla mikrona çevrildi. Sentromerlerin yeri ve satelitle kromozom kolu arasındaki mesafe bu ölçüme dâhil edilmedi. Ancak, satelitli kromozomlarda satelitin boyu ölçülerek kromozomun toplam boyuna ilave edildi. Kromozomların kol oranları uzun kol boyunun kısa kol boyuna bölünmesiyle ($r=L/S$) , nispi boyları ise, bir kromozomun toplam boyunun hücredeki kromozomların toplam boyuna bölünüp 100 katsayısı ile çarpılmak suretiyle bulundu. Sentromer indeksi $I=100 S/C$ formülü ile hesaplandı [66]. Bu şekilde her bir kromozomun ayrı ayrı nispi boyları, sentromer indeksleri hesaplandı. Kol indeksleri ve nispi boyları birbirine yakın olan kromozomlar homolog kromozomlar olarak tespit edildi. Böylece ayrı bir cetvel hazırlanarak bu cetvelde homolog kromozomlar birbirlerinin yanına getirildi. Bu şekilde 10 hücrenin en uzun olan ikişer kromozomuna I numarası verildi. Sıra ile diğer homolog kromozomlar da numaralandırıldı. Sonra aynı numarayı alan 20 homolog kromozomun kısa kollarının boyları toplanıp ortalaması alınarak her bir materyalin 1 numaralı kromozomunun kısa kol boyu bulundu. Aynı yoldan gidilerek kromozomun uzun kol boyu da hesaplandı. Ortalama kısa ve uzun kol boylarının toplamı bu kromozomun toplam ortalama boyu olarak kabul edildi. Aynı şekilde kromozomların nispi boyları ve kol indeksleri de hesaplandı [67]. Sentromerin tespitinde Levan ve arkadaşlarının adlandırma sistemi kullanıldı [66].

2.11. İdiogramların Yapılışı

Kromozomların ölçümleri yapıpıp 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 sentromerinin yeri de belli bir aralık bırakılarak belirlendi. Aynı şekilde diğer kromozom kolları da çizildi. Böylece, bütün kromozomlar çizilerek idiogramları hazırlandı [68].

3. BULGULAR

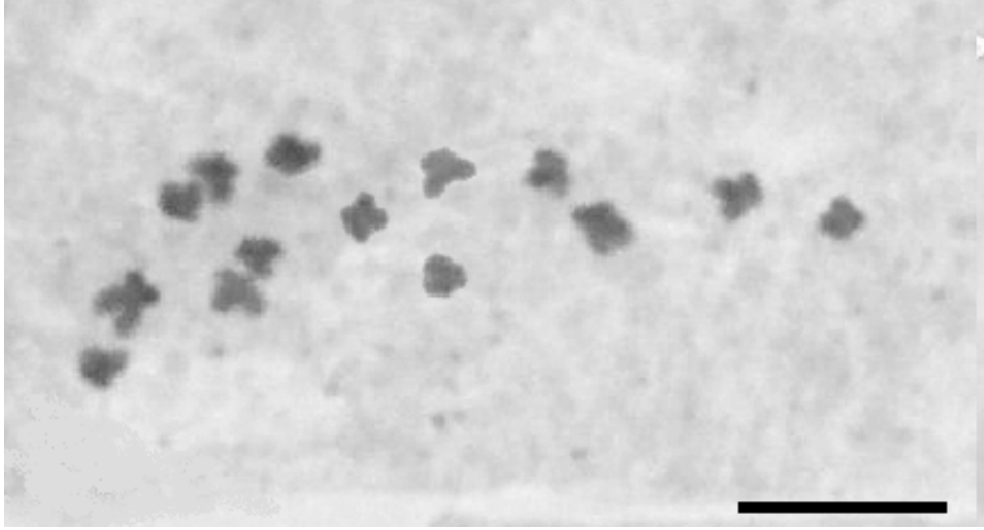
Çalışmada incelenen her taksonun kromozom özellikleri belirtilmiştir. Buna ek olarak kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafı , karyogramları ve idiyogramları ile kromozomların total uzunluğu, nisbi boyu, kol indeksi ve sentromer durumu tablo halinde verilmiştir.

Seksiyon : *Dendrobrychis* DC.

***O.caput-galli* (L) LAM**

Kromozom sayısı : $2n = 14$ ($X = 7$)

Kromozom Morfolojisi : II ve VI numaralı kromozomların submedian diğer kromozomlar median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bir birine yakın uzunluktadır. Satellit görülmemiştir. Türün kromozomları cinsin genelinde olduğu gibi küçüktür.(Şekil 1, Şekil 2, Tablo 1).



Şekil 1 : *O.caput-galli*'nin kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.63 ve nisbi boyu: 17.08, Total uzunluk :2.32 mikrondur.

Kromozom II : Hemen hemen II nolu kromozoma yakın uzunluktadır. Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.83 ve nisbi boyu: 15.46, Total uzunluk: 2.10 mikrondur.

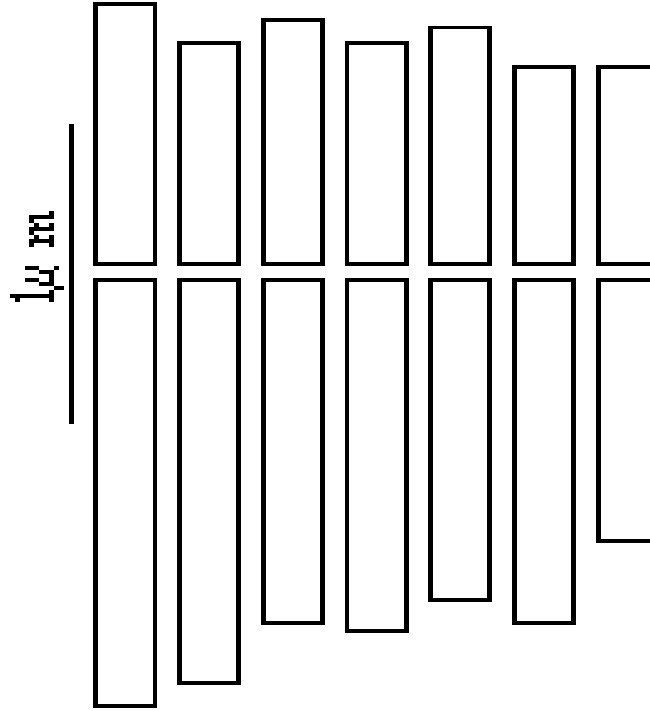
Kromozom III : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.39 ve Nisbi boy: 14.65, Total uzunluk 1.99 mikrondur.

Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.60 ve Nisbi boy: 14.21, Total uzunluk: 1.93 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.35 ve Nisbi boy: 13.84, Total uzunluk: 1.88 mikrondur.

Kromozom VI : Submedian sentromerlidir. Kol oranı: 1.75 ve Nisbi boy: 13.40, Total uzunluk: 1.82 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.33 ve Nisbi boy: 11.34, Total uzunluk: 1.54 mikrondur.



Şekil 2 : *O.caput-galli*'nin idiogramı

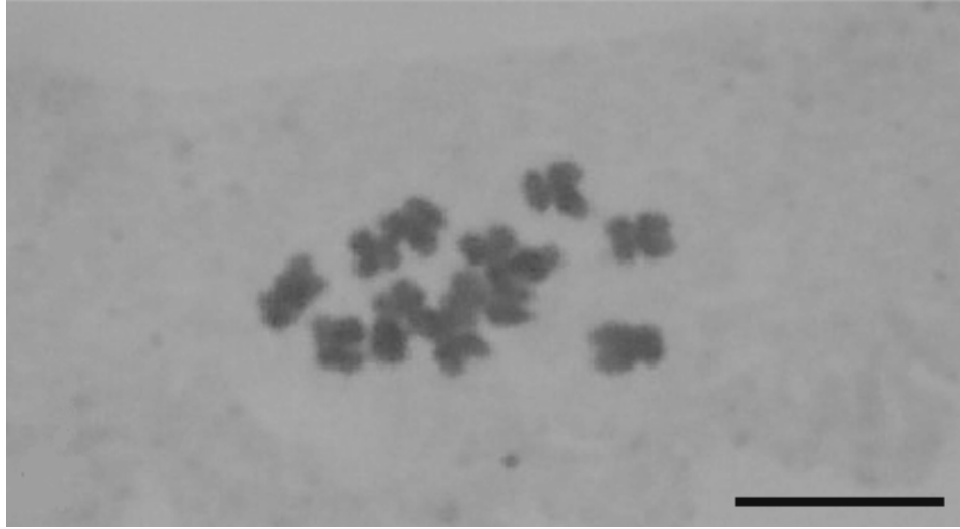
Tablo 1: *O.caput-galli*'nin kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromerli indeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.32	1.44	0.88	1.63		37.93	17.08	m
2	2.10	1.36	0.74	1.83		35.23	15.46	sm
3	1.99	1.16	0.83	1.39		41.70	14.65	m
4	1.93	1.19	0.74	1.60		38.34	14.21	m
5	1.88	1.08	0.80	1.35		42.55	13.84	m
6	1.82	1.16	0.66	1.75		36.26	13.40	sm
7	1.54	0.88	0.66	1.33		41.77	11.34	m

O.aequidentata (Sibth. & Sm.) d'Urv

Kromozom sayısı : $2n = 14$ ($X= 7$)

Kromozom Morfolojisi : III numaralı kromozomu submedian sentromerli diğer kromozomlar median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bir birine yakın uzunluktadır. Satellit görülmemiştir. Türün kromozomları cinsin genelinde olduğu gibi küçüktür.(Şekil 3, Şekil 4, Tablo 2).



Şekil 3: *O.aequidentata*'nın kromozomları metafaz düzleminde scala 5μm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.53 ve nisbi boyu: 18.19, Total uzunluk :3.37 mikrondur.

Kromozom II : Hemen hemen III ve IV nolu kromozomlara yakın uzunluktadır. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.36 ve nisbi boyu: 15.98, Total uzunluk: 2.96 mikrondur.

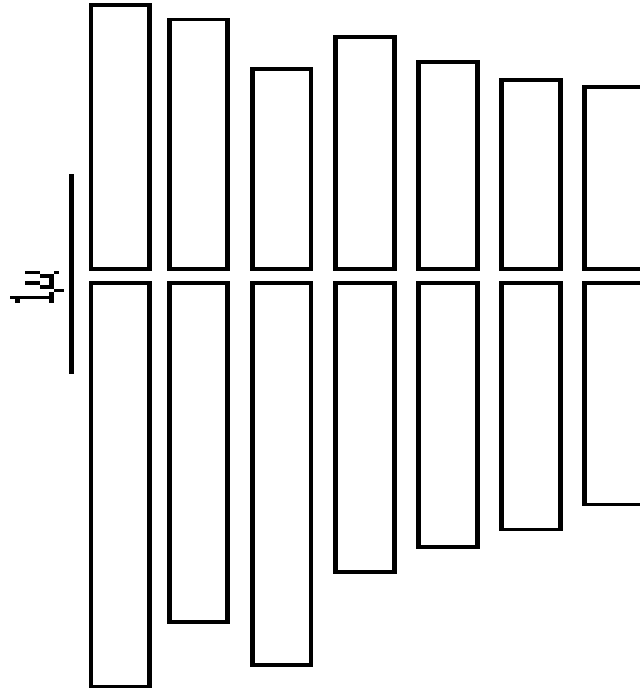
Kromozom III : Submedian sentromerlidir. Kol oranı: 1.92 ve Nisbi boy: 15.92, Total uzunluk 2.95 mikrondur.

Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.26 ve Nisbi boy: 14.14, Total uzunluk: 2.62 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.28 ve Nisbi boy: 12.79, Total uzunluk:2.37 mikrondur.

Kromozom VI : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.30 ve Nisbi boy: 11.93, Total uzunluk: 2.21 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.21 ve Nisbi boy: 11.01, Total uzunluk: 2.04 mikrondur.



Şekil 4: *O.aequidentata*'nın idiogramı

Tablo 2: *O.aequidentata*'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

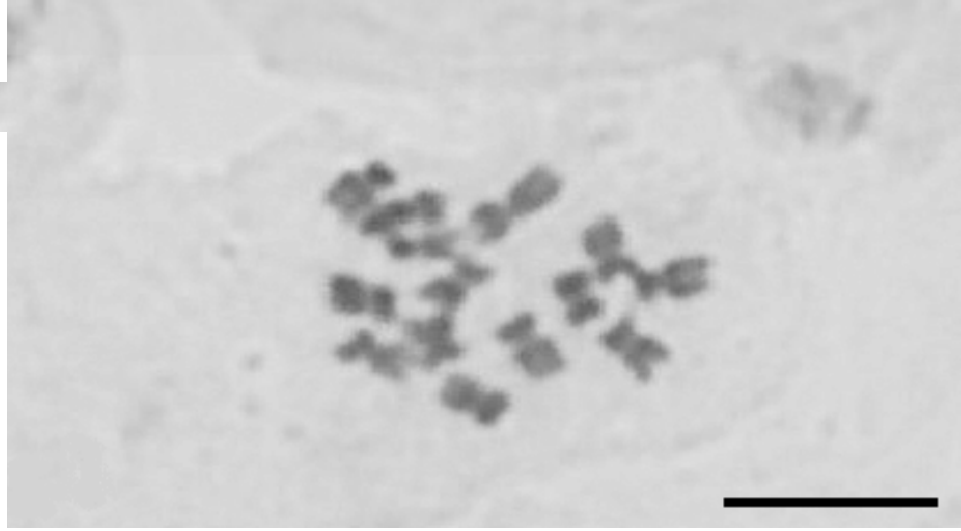
Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	3.37	2.04	1.33	1.53		39.46	18.19	m
2	2.96	1.71	1.25	1.36		42.22	15.98	m
3	2.95	1.94	1.01	1.92		34.58	15.92	sm
4	2.62	1.46	1.16	1.26		44.27	14.14	m
5	2.37	1.33	1.04	1.28		43.88	12.79	m
6	2.21	1.25	0.96	1.30		43.43	11.93	m
7	2.04	1.12	0.92	1.21		45.09	11.01	m

Seksion :*Onobrychis* DC

O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax

Kromozom sayısı : $2n = 14$ ($X = 7$)

Kromozom Morfolojisi :Bütün kromozomların median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bir birine yakın uzunluktadır. En kısa kromozomla en uzun kromozom arasında 0.85 mikron fark vardır. Satellit görülmemiştir. Türün kromozomları cinsin genelinde olduğu gibi küçüktür. (Şekil 5, Şekil 6, Tablo 3).



Şekil 5: *O. fallax*'ın kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.62 ve nisbi boyu: 17.32, Total uzunluk :3.26 mikrondur.

Kromozom II : Hemen hemen III nolu kromozomla eşit uzunluktadır. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.55 ve nisbi boyu: 15.72, Total uzunluk: 2.96 mikrondur.

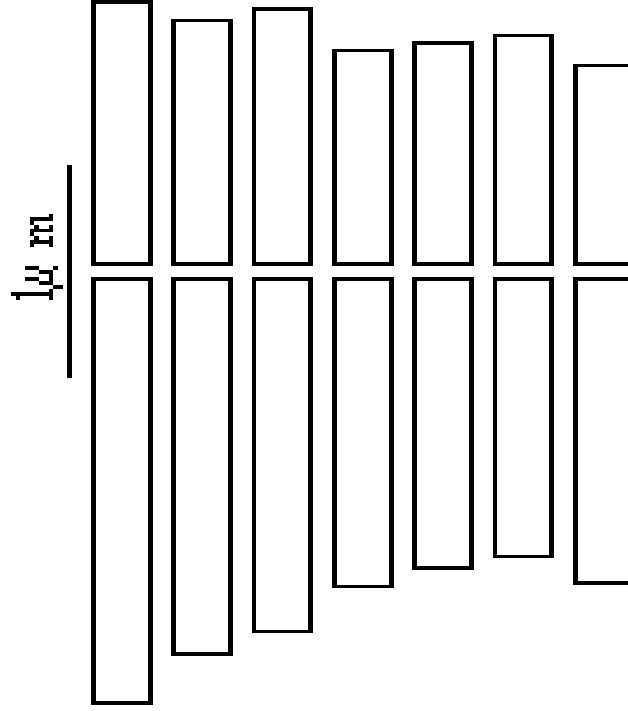
Kromozom III : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.38 ve Nisbi boy: 15.46, Total uzunluk 2.91 mikrondur.

Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.23 ve Nisbi boy: 12.80, Total uzunluk: 2.41 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.47 ve Nisbi boy: 13.12, Total uzunluk:2.47 mikrondur.

Kromozom VI : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.31 ve Nisbi boy: 12.91, Total uzunluk: 2.43 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.53 ve Nisbi boy: 12.64, Total uzunluk: 2.38 mikrondur.



Şekil 6: *O. fallax*'ın idiogramı

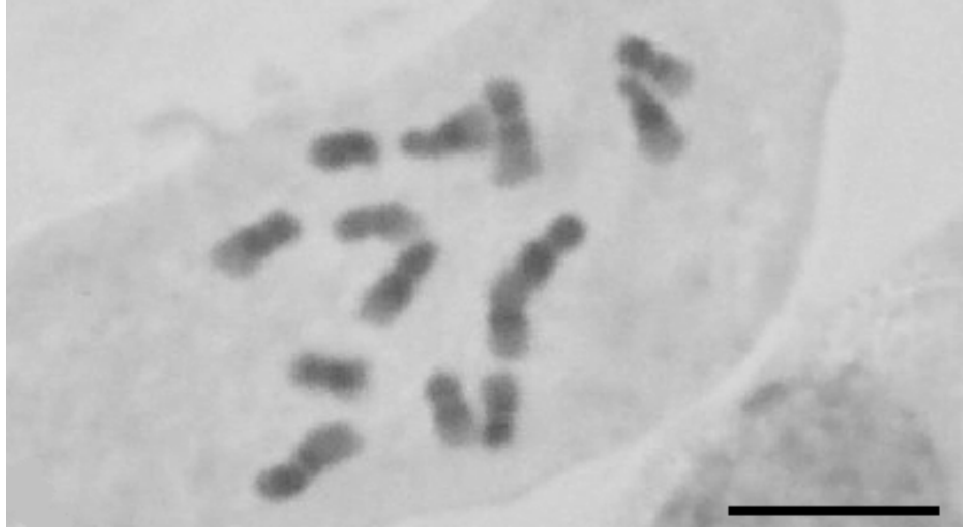
Tablo 3: *O. fallax*'ın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	3.26	2.02	1.24	1.62		38.03	17.32	m
2	2.96	1.80	1.16	1.55		39.18	15.72	m
3	2.91	1.69	1.22	1.38		41.92	15.46	m
4	2.47	1.47	1.00	1.47		40.48	13.12	m
5	2.43	1.38	1.05	1.31		43.20	12.91	m
6	2.41	1.33	1.08	1.23		44.81	12.80	m
7	2.38	1.44	0.94	1.53		39.49	12.64	m

O. lasiostachya Boiss

Kromozom sayısı : $2n = 14$ ($X = 7$)

Kromozom Morfolojisi :Bütün kromozomların median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bakımından üç grupta incelenebilir.I numaralı kromozom en büyük kromozomdur.II, III ve IV numaralı kromozomlar birbirine yakındır.V, VI ve VII numaralı kromozomlar bir grupta değerlendirilebilir.Satellit görülmemiştir.(Şekil 7, Şekil 8, Tablo 4).



Şekil 7: *O.lasiostachya* kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.53 ve nisbi boyu: 18.33, Total uzunluk :4.21 mikrondur.

Kromozom II : Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.54 ve nisbi boyu: 16.07, Total uzunluk: 3.69 mikrondur.

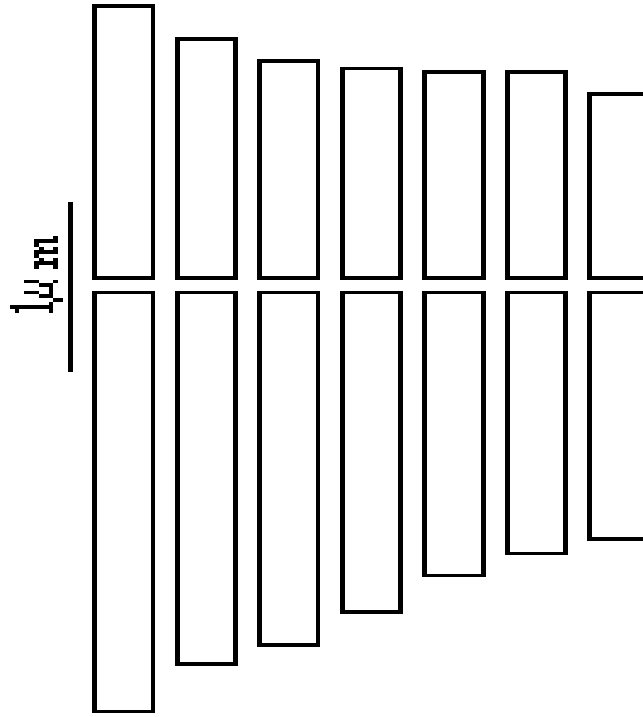
Kromozom III : Hemen hemen II nolu kromozomla eşit uzunluktadır. Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.60 ve Nisbi boy: 15.06, Total uzunluk 3.46 mikrondur.

Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.52 ve Nisbi boy: 13.98, Total uzunluk: 3.21 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.37 ve Nisbi boy: 12.93, Total uzunluk:2.97 mikrondur.

Kromozom VI : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.27 ve Nisbi boy: 12.28, Total uzunluk: 2.82 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.34 ve Nisbi boy: 11.32, Total uzunluk: 2.60 mikrondur.



Şekil 8: *O.lasiostachya*'nın idiogramı

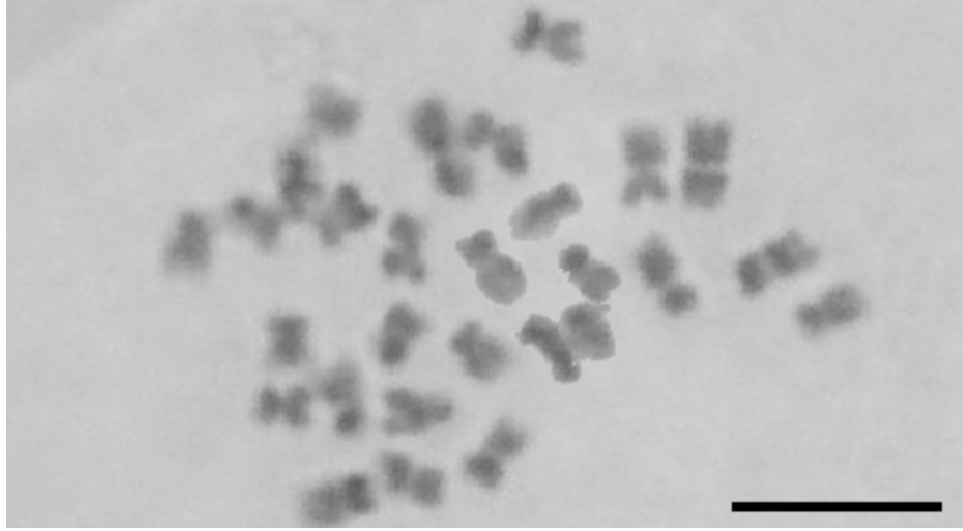
Tablo 4: *O.lasiostachya*'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	4.21	2.55	1.66	1.53		39.42	18.33	m
2	3.69	2.24	1.45	1.54		39.29	16.07	m
3	3.46	2.13	1.33	1.60		38.43	15.06	m
4	3.21	1.94	1.27	1.52		39.56	13.98	m
5	2.97	1.72	1.25	1.37		42.08	12.93	m
6	2.82	1.58	1.24	1.27		43.97	12.28	m
7	2.60	1.49	1.11	1.34		42.69	11.32	m

***O. viciifolia* Scop.**

Kromozom sayısı : $2n = 28$ ($X = 14$)

Kromozom Morfolojisi :Bütün kromozomların median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bakımından incelendiğinde I numaralı kromozomla XIV numaralı kromozom arasında 1.47 mikron fark olduğu gözlenmiştir. IX, X ve XI numaralı kromozomlar bir birlerine eşit büyüklüktedir. Satellit görülmemiştir.(Şekil 9, Şekil 10, Tablo 5).



Şekil 9: *O.viciifolia* kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.28 ve nisbi boyu: 9.50, Total uzunluk :3.40 mikrondur.

Kromozom II : Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.37 ve nisbi boyu: 8.44, Total uzunluk: 3.02 mikrondur.

Kromozom III : Hemen hemen II nolu kromozomla eşit uzunluktadır. Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.30 ve Nisbi boy: 8.19, Total uzunluk 2.93mikrondur.

Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.46 ve Nisbi boy: 7,80, Total uzunluk: 2.79 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.59 ve Nisbi boy: 7.40, Total uzunluk:2.65 mikrondur.

Kromozom VI : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.18 ve Nisbi boy: 7.26, Total uzunluk: 2.60 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.37 ve Nisbi boy: 6.96, Total uzunluk: 2.49 mikrondur.

Kromozom VIII: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.48 ve Nisbi boy: 6.73, Total uzunluk: 2.41 mikrondur.

Kromozom IX: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.26 ve Nisbi boy: 6.65, Total uzunluk: 2.38 mikrondur.

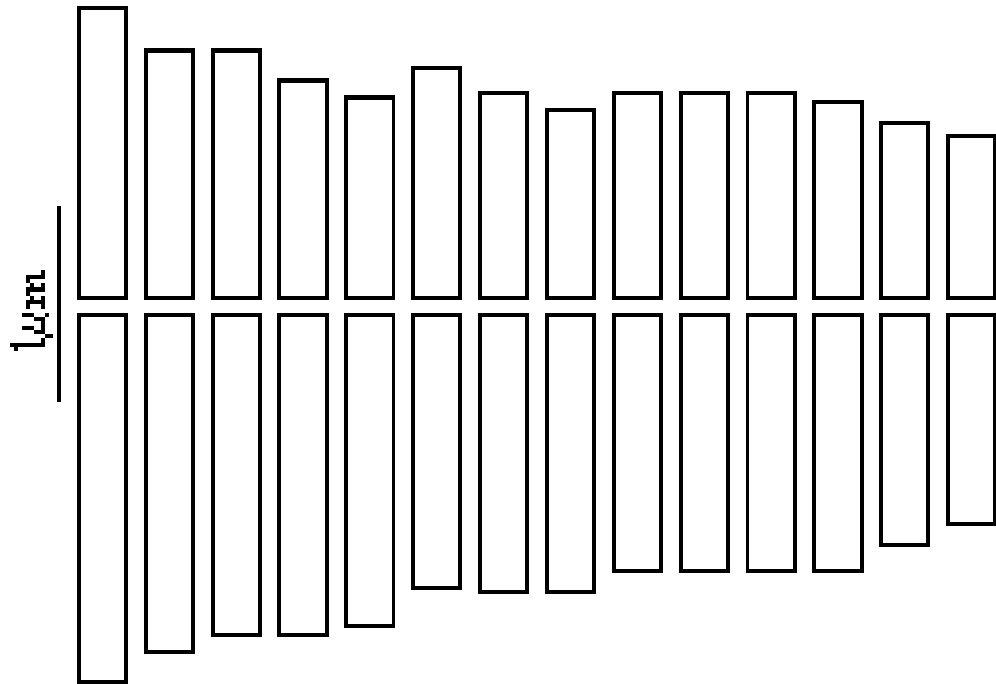
Kromozom X: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.26 ve Nisbi boy: 6.65, Total uzunluk: 2.38 mikrondur.

Kromozom XI: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.26 ve Nisbi boy: 6.65, Total uzunluk: 2.38 mikrondur.

Kromozom XII: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.33 ve Nisbi boy: 6.51, Total uzunluk: 2.33 mikrondur.

Kromozom XIII: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.33 ve Nisbi boy: 5.81, Total uzunluk: 2.08 mikrondur.

Kromozom XIV: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.32 ve Nisbi boy: 5.39, Total uzunluk: 1.93 mikrondur.



Şekil 10: *O. viciifolia*'nın idiogramı

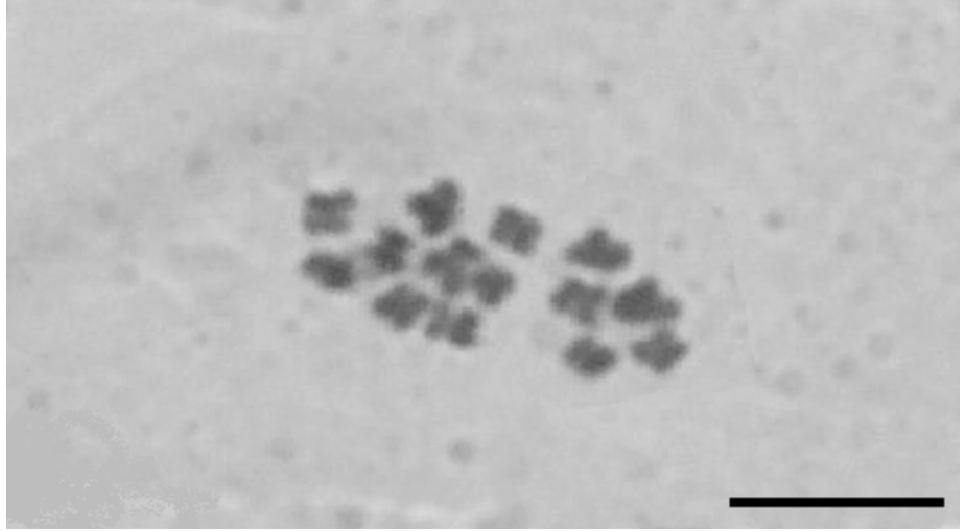
Tablo 5: *O.viciifolia*'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	3.40	1.91	1.49	1.28		43.82	9.50	m
2	3.02	1.75	1.27	1.37		42.05	8.44	m
3	2.93	1.66	1.27	1.30		43.34	8.19	m
4	2.79	1.66	1.13	1.46		40.50	7.80	m
5	2.65	1.63	1.02	1.59		38.49	7.40	m
6	2.60	1.41	1.19	1.18		45.76	7.26	m
7	2.49	1.44	1.05	1.37		42.16	6.96	m
8	2.41	1.44	0.97	1.48		40.24	6.73	m
9	2.38	1.33	1.05	1.26		44.11	6.65	m
10	2.38	1.33	1.05	1.26		44.11	6.65	m
11	2.38	1.33	1.05	1.26		44.11	6.65	m
12	2.33	1.33	1.00	1.33		42.91	6.51	m
13	2.08	1.19	0.89	1.33		42.78	5.81	m
14	1.93	1.10	0.83	1.32		43.00	5.39	m

O. oxyodonta Boiss. subsp. ***armena*** (Bois. & Huet) Aktoklu

Kromozom sayısı : $2n = 14$ ($X = 7$)

Kromozom Morfolojisi : I numaralı kromozomu submedian sentromerli VI numaralı kromozom noktalı median ve diğer kromozomların median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bir birine yakın uzunluktadır. Enkısı kromozomla en uzun kromozom arasında 0.59 mikron fark vardır. Satellit görülmemiştir. (Şekil 11, Şekil 12, Tablo 6).



Şekil 11: *O. oxyodonta* subsp. *armena*'nın kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.70 ve nisbi boyu: 16.37, Total uzunluk :2.24 mikrondur.

Kromozom II : Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.18 ve nisbi boyu: 14.98, Total uzunluk: 2.05 mikrondur.

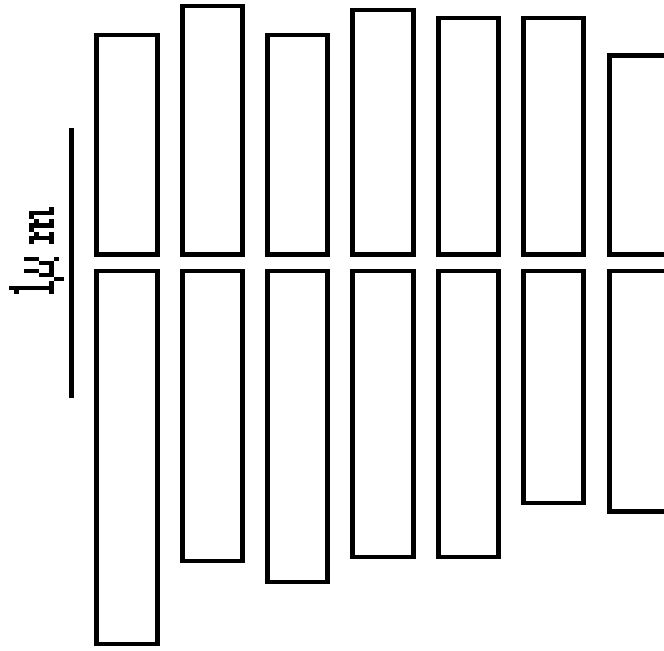
Kromozom III : Hemen hemen II nolu kromozomla eşit uzunluktadır. Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.43 ve Nisbi boy: 14.76, Total uzunluk 2.02 mikrondur.

Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.17 ve Nisbi boy: 14.61, Total uzunluk: 2.00 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.22 ve Nisbi boy: 14.32, Total uzunluk: 1.96 mikrondur.

Kromozom VI : Noktalı median sentromerlidir. Kol oranı: 1.00 ve Nisbi boy: 12.86, Total uzunluk: 1.76 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.23 ve Nisbi boy: 12.06, Total uzunluk: 1.65 mikrondur.



Şekil 12: *O.oxydonta* subsp. *armena* 'nın idiogramı

Tablo 6: *O.oxydonta* subsp. *armena*'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

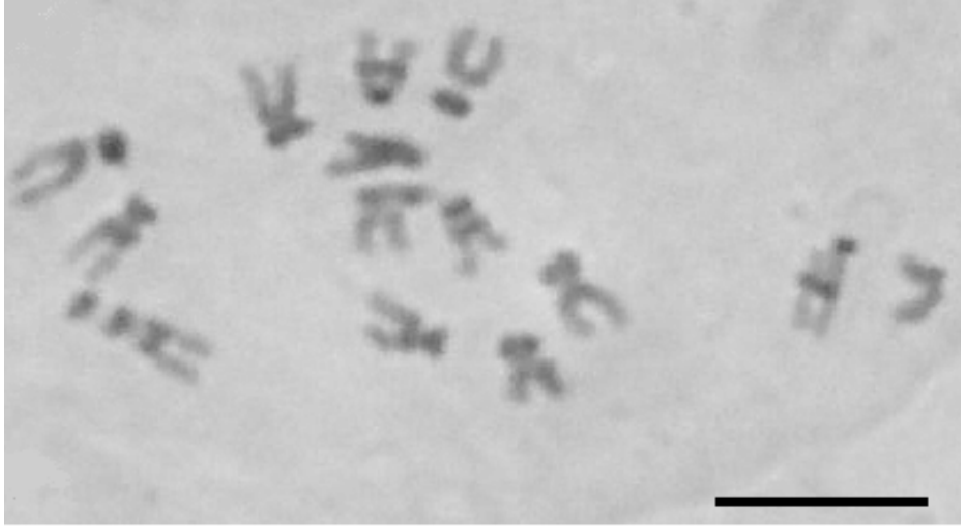
Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.24	1.41	0.83	1.70	-	37.05	16.37	sm
2	2.05	1.11	0.94	1.18		45.85	14.98	m
3	2.02	1.19	0.83	1.43		41.08	14.76	m
4	2.00	1.08	0.92	1.17		46.00	14.61	m
5	1.96	1.08	0.88	1.22		44.89	14.32	m
6	1.76	0.88	0.88	1.00		50.00	12.86	M
7	1.65	0.91	0.74	1.23		44.84	12.06	m

Seksiyon: *Hymenobrychis* DC.

O.hypargyrea Boiss.

Kromozom sayısı : $2n = 14$ ($X = 7$)

Kromozom Morfolojisi :Bütün kromozomların median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bir birine yakın uzunluktadır. Enkisa kromozomla en uzun kromozom arasında 0.85 mikron fark vardır. Satellit görülmemiştir. Türün kromozomları cinsin genelinde olduğu gibi küçüktür. (Şekil 13, Şekil 14, Tablo 6).



Şekil 13: *O.hypargyrea*'nın kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. Submedian sentromere sahiptir. Kısa kola bağlı ve o na yakın uzunlukta bir satellit gözlenmiştir. Kol oranı: 2.05 ve nisbi boyu: 17.13, Total uzunluk :4.21 mikrondur.

Kromozom II : Hemen hemen I nolu kromozomla eşit uzunluktadır. Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 2.03 ve nisbi boyu: 16.64, Total uzunluk: 4.09 mikrondur.

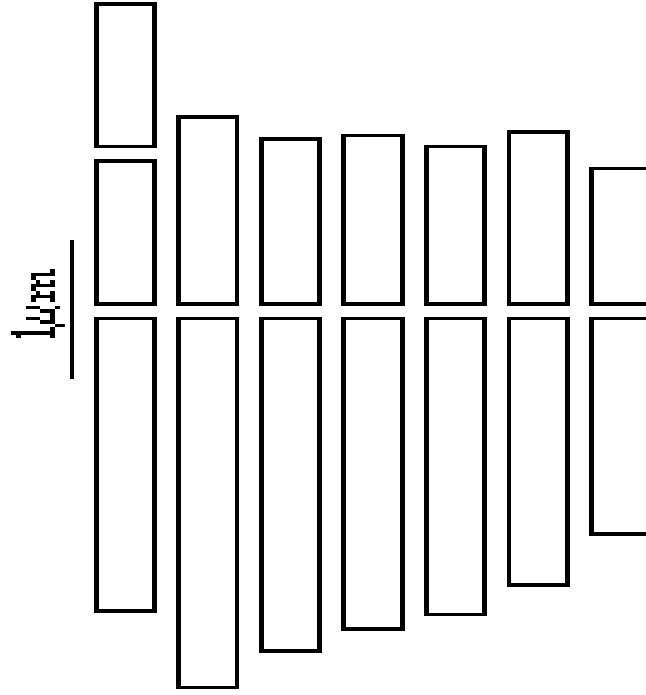
Kromozom III :. Submedian sentromerlidir. Kol oranı: 2.05 ve Nisbi boy: 14.77, Total uzunluk: 3.63 mikrondur.

Kromozom IV : Submedian sentromerlidir. Kol oranı: 1.90 ve Nisbi boy: 14.28, Total uzunluk: 3.51 mikrondur.

Kromozom V : Submedian sentromerlidir. Kol oranı: 1.87 ve Nisbi boy: 13.59, Total uzunluk: 3.34 mikrondur.

Kromozom VI : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.58 ve Nisbi boy: 13.06, Total uzunluk: 3.21 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.66 ve Nisbi boy: 10.50, Total uzunluk: 2.58 mikrondur.



Şekil 14: *O.hypargyrea*'nın idiogramı

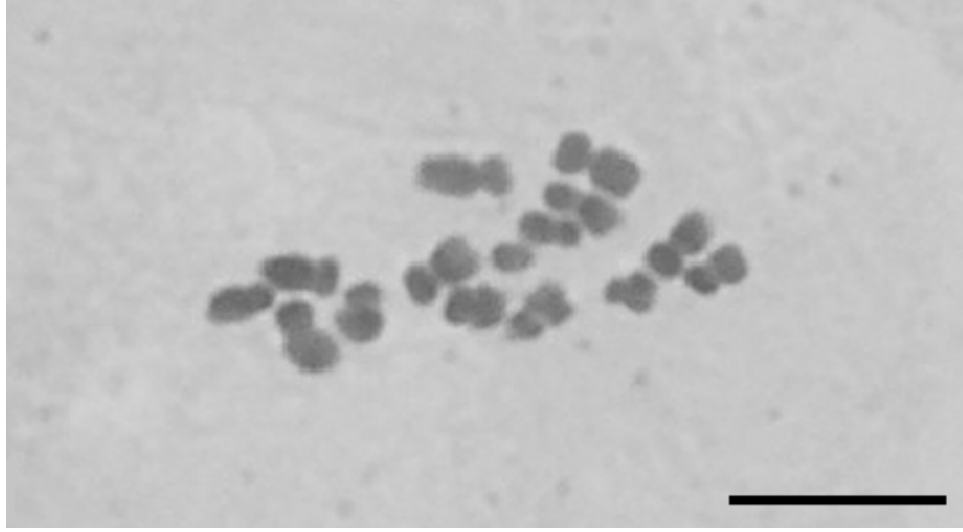
Tablo 7: *O.hypargyrea*'nın kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

Kromozom No	Total Uzunluk C	Uzun Kol L	Kısa Kol S	Kol Oranı L/S	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	4.21	2.14	1.04	2.05	1.03	32.70	17.13	sm
2	4.09	2.74	1.35	2.03		33.00	16.64	sm
3	3.63	2.44	1.19	2.05		32.78	14.77	sm
4	3.51	2.30	1.21	1.90		34.47	14.28	sm
5	3.34	2.18	1.16	1.87		34.73	13.59	sm
6	3.21	1.97	1.24	1.58		38.62	13.06	m
7	2.58	1.61	0.97	1.66		37.59	10.50	m

O. cappadocica Boiss.

Kromozom sayısı : $2n = 16$ ($X = 8$)

Kromozom Morfolojisi :Bütün kromozomların median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Bu türün kromozom boyları bir birine yakın uzunluktadır. Enkisa kromozomla en uzun kromozom arasında 0.85 mikron fark vardır. Satellit görülmemiştir. Türün kromozomları cinsin genelinde olduğu gibi küçüktür. (Şekil 15, Şekil 16, Tablo 8).



Şekil 15: *O.cappadocica* kromozomları metafaz düzleminde scala 5µm

Kromozom I : Bu türün en uzun kromozomudur. En küçük kromozomun hemen hemen iki katına yakın büyüklüktedir. Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.77 ve nisbi boyu 16.02, Total uzunluk :2.91 mikrondur.

Kromozom II : Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı: 1.42 ve nisbi boyu 14.81, Total uzunluk: 2.69 mikrondur.

Kromozom III : Hemen hemen II nolu kromozomla eşit uzunluktadır. Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.40 ve Nisbi boy 13.87, Total uzunluk 2.52 mikrondur.

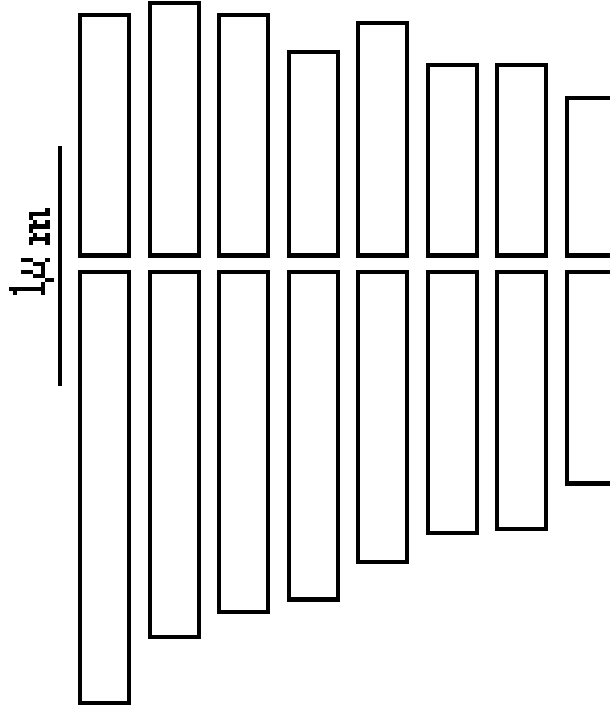
Kromozom IV : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.61 ve Nisbi boy 12.66, Total uzunluk: 2.30 mikrondur.

Kromozom V : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.24 ve Nisbi boy: 12.33, Total uzunluk: 2.24 mikrondur.

Kromozom VI : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.36 ve Nisbi boy 10.79, Total uzunluk: 1.96 mikrondur.

Kromozom VII : Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.33 ve Nisbi boy 10.68, Total uzunluk: 1.64 mikrondur.

Kromozom VIII: Median sentromerlidir. Kol oranı: 1.31 ve Nisbi boy 8.81, Total uzunluk: 1.60 mikrondur.



Şekil 16: *O.cappadocica*'nın idiogramı

Tablo 8: *O.cappadocica*'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	Satellit	Sentromer İndeksi i	Nisbi Boy N.B	Sentromer Durumu S.D
1	2.91	1.86	1.05	1.77		36.08	16.02	sm
2	2.69	1.58	1.11	1.42		41.26	14.81	m
3	2.52	1.47	1.05	1.40		41.66	13.87	m
4	2.30	1.42	0.88	1.61		38.26	12.66	m
5	2.24	1.24	1.00	1.24		44.64	12.33	m
6	1.96	1.13	0.83	1.36		42.34	10.79	m
7	1.94	1.11	0.83	1.33		42.78	10.68	m
8	1.60	0.91	0.69	1.31		43.12	8.81	m

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye genelinde yayılış gösteren 8 *Onobrychis* türü sitotaksonomik olarak incelenmiştir. Kromozom karakterleri morfolojik karakterlere göre çevre koşullarından etkilenmediğinden, taksonomide çok daha güvenilir veriler oluşturmaktadır.

Günümüzde kromozom çalışmalarının çok değişik amaçlarla kullanılmasının yanı sıra taksonomik amaçlarla da kullanıldığı bilinmektedir. More, taksonomide sadece A kromozomları sayısının, satelitlerinin sayısı ve pozisyonunun, sentromer durumunun ve Sekonder yapıların kullanışlı bir karakter olduğunu ileri sürmüştür [1]. 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, satelitlerin pozisyonunda ve sayısındaki farklılıklardır şekilde sıralamıştır [3]. Bu çalışmada Moore ve Stebbins 'in belirttiği özellikler araştırılıp ortaya konulmaya çalışılmıştır.

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, alfa 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. Biz çalışmalarımızda ön muamele çözeltisi olarak kolkisini kullandık. Kromozomların istenilen özelliklerde elde edilebilmesi için ön muameleyi 2.³⁰-3.³⁰ saat arasında uyguladık. Ön muameleden çıkarılan kök uçlarını 1:3 asetik alkolde 24 saat beklettik. Materyallerin hidrolizini 60 °C ve 1 N HCl içerisinde 10-18 dakika arasında değişen sürelerde yaptık. Boyamanın iyi sonuç vermesi için kök uçlarını feulgen de 1-2 saat beklettik. Boyamanın daha da arttırılması için boyanan kök uçlarını musluk suyunda 15 dk. yıkayıp kromozomların daha belirgin olmasını sağlamak için 5-10 dk. %1'lik aseto-orcein içerisinde ikinci bir boyama yapılmış ve preparat yapımında %1'lik aseto-orcein ortamı kullanılmıştır. Bunlardan başka *Onobrychis* cinsine ait türlerde tohum kabuğunun sert olmasından dolayı çimlendirme problemlerinin aşılması için mekanik aşındırma uygulanmış tohumların daha çabuk çimlenmesi sağlanmıştır. Çimlenen kök uçlarının sabah 9,00- 11,00

saatleri arasında kesilmesi bölünen hücre sayısının bu saatler arasında fazla olduğu için uygun bulunmuştur.

Bu çalışmada *Onobrychis* cinsi türlerinin seçilmesinin sebebi çok iyi bir yem bitkisi ve bazı türler arasında taksonomik problemler olması ayrıca bazı türlerin kromozom sayısı ve morfolojisi hakkında literatürlerde çok fazla bilginin olmamasıdır. Türlerin toplanması, sıraya konması ve teşhisinde Davis 'in "Flora of Turkey" adlı eseri esas alınmıştır [21]. Yapılan literatür taramalarında cinse ait beş adet kromozom çalışması göze çarpmaktadır. Bu çalışmalardan ilki Elçi tarafından yapılmıştır [44]. Daha sonra Abou-El-Enain'in yaptığı çalışmada *O.aequidentata*'nın kromozom sayısı $2n=16$ verilmiş bizim yaptığımız çalışmada ise $2n=14$ olarak belirlenmiştir [43]. Yine aynı çalışmada *O.caput-galli*'nin kromozom sayısı $2n=28$ olarak verilmiş bizim yaptığımız çalışmada ise $2n=14$ olarak belirlenmiştir. Ayrıca Tabur' un yaptığı çalışmada *O.hypargyrea*'nın kromozom sayısı $2n= 14$ olarak verilmiştir [46]. Bizim yaptığımız çalışmada da $2n=14$ olarak belirlenmiş ayrıca I numaralı kromozomda satelit gözlenmiştir. Hoşgören, yaptığı çalışmada *O.aequidentata*'nın kromozom sayısı $2n=28$ vermiştir [47] Bizim yaptığımız çalışmada ise $2n=14$ olarak belirlenmiştir. Bu tür sayı farklılıkları ploidy seviyesinden ileri gelebilir. Ayrıca yine aynı çalışmada *O.caput-galli*'nin kromozom sayısı $2n=14$ olarak verilmiş bizim yaptığımız çalışmada da $2n=14$ olarak belirlenmiştir.. Bu çalışmaların dışında kromozom çalışmalarına rastlanılmamıştır.

Türlerin kromozom özellikleri kendi aralarında karşılaştırılacak olursa, kromozom sayısı $2n=14$ bulunan *O.caput-galli*'nin kromozomlarından II ve VI numaralı kromozomlar submedian diğer kromozomlar ise median bölge sentromerli olarak belirlenmiştir. Bu türde II ve VI numaralı kromozomlar submedian diğer kromozomlar ise median bölge sentromerli iken *O.aequidentata*'da II nolu kromozomu submedian diğerleri median, *O. fallax*, *O. lasiostachya* ve *O.viciifolia*'da bütün kromozomlar median bölge sentromere sahiptir. *O.oxyodonta* subsp. *armena*'da I numaralı kromozom submedian iken VI nolu kromozom median noktalı (M) sentromerli diğerleri median bölge sentromerli bulunmuştur. *O.hypargyrea*'da VI ve VII numaralı kromozomlar median bölge diğerleri submedian sentromerlidir. *O.cappadocica*' da I numaralı kromozom submedian diğer kromozomlar median (bölge) sentromerlidir. Türlerden sadece *O.hypargyrea*'da I nolu kromozomun kısa koluna bağlı ve ona yakın uzunlukta satelit vardır. Diğer türlerde satelit gözlenmemiştir.

İncelenen türlerde $2n=14$ ve $2n=16$ sayılarına rastlanması cinsin kromozom sayısının iki temel sayı üzerine ($X=7$ ve $X=8$) oturduğunu göstermektedir. Ayrıca bir türün (*O.viciifolia*) $2n=28$ sayılı çıkması ve *O.caput-galli* ve *O.aequidentata*'nın kromozom sayılarının $2n=14$ bulunması. Bu son iki türün önceki çalışmalarda [43,47], $2n=28$ sayılması her ne kadar *O.viciifolia*'nın $2n=14$ sayılı örnekleri çalışılamamış ise de cins içinde poliploidleşme

olduğunun göstergesidir. İncelenen bu türlerde bütün kromozomların median noktalı, median bölgeli ya da submedian sentromerli çıkması cinsin karyotip özelliğinin simetrik olduğunun ve asimetrik olmadığının göstergesidir. Stebbins [3]'e göre simetrik karyotip tipi evrimsel açıdan asimetrik tipe göre geri karakterdir. Sonuç olarak Dünyada 162 tür ve ülkemizde 60 taksonu olan böyle bir cinsin 8 taksonunun kromozom özellikleri ile genellemeler yapmak elbette ki bize kesin sonuçlar vermeyecektir. Fakat bu çalışma Türkiye'deki 60 takson üzerinde kapsamlı bir şekilde yapılması düşünülen çalışmanın bir ön çalışmasıdır.

5. KAYNAKLAR

- 1- Moore, D.M. the Karyotype in Taxonomy “Modern Methods in the Plant Taxonomy” academic Pres., London and Newyork. P:58-75. (1968).
- 2- Heywood, V.H. plant Taxonomy. Edward Arnold Ltd. London. P: 48-52(1972).
- 3- Stebbins, G.L. Chromosomal Evolution in Higher Plants. Edward Arnold Ltd. London. P : 85-89 (1971).
- 4- Linne, C., Species Plantarum.p.p. :750-751 (1753).
- 5- Miller’in çalışmaları (1754).
- 6- Aktoklu, E., Türkiye'nin *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) Cinsine Ait Türlerin Revizyonu., İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü « Doktora Tezi, MALATYA. (1995).
- 7- Hedge, I.C., 1970 *Onobrychis* Adans. In : Davis, P. H., ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.3. edinburgh Uvin. Press, Edinburgh, p.p. 560-589.
- 8- Schischkin, B.K. & Bobrov, E.G., Flora of U.S.S.R. Translated from Russian. Israel Program From Scientific Translation, Jerusalem,p.p. 244-281 (1972).
- 9- Boissier, P.E, Flora Orientalis. Sive Enumarito Plantarum in Oriente: A Graecia et Aegypto ad Indiae Fines Hucusque Observatarum. Vol. 2, Genevae. p.p, 523-553. (1872).
- 10- Halacys, E., Conspectus Florae Graecae. Vol. 1, Wheldon & Wesley Ltd. Stechert-Hafner Service Agency, Inc. Codicote, Herts, N.Y., p.p. 454-460 (1968).
- 11- Mouterde, P., Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Tome II (text), Beyrouth, p.p. 387-393 (1970).
- 12- Butcher, R. W., A New Illustrated British Flora. Part I Billing and ISons Ltd., London, p.p. 619. (1961).
- 13- Ball, P. W., *Onobrychis* Mill. In: Tutin T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A-, Moore, D. M., Valentine, S. M. & Webb, D. A. Eds. Flora Europaeu Vol2. Cambridge: Cambridge Univ. Press., 187-191. (1968).
- 14- Townsend, C.C. & Guest, E.R. (eds), Flora of Iraq, Vol.3, Ministry of Agriculture Agrarian Reform, Republic of Iraq, Baghdad, p.p. 471-493 (1974).
- 15- Rechinger, K.H., *Papillionaceae* II. Flora Iranica (Flora des Iranischen Hochlanden und der Umrahmenden Gebirge) Lfg. Nr. 157, Graz, Akademische Druck-u. P.p. 387-464, VERLAGSANSTALT 1984).
- 16- Meikle, R.D., Flora of Cyprus. Vol. 1, Printed by Robert Mac Lehosé and Co. Ltd., p.p. 527-531. (1977)
- 17- Pignatti, S., Flora D'Italia. Vol. 1, Bologna, p.p. 764-766 (1982).

- 18-** Zohary, M., Flora Palaestina. Part 2 (plates), The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, 2.printing, t. 158–164 (1987).
- 19-** Aktoklu, E., Türkiye'nin *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) Cinsine Ait Türlerin Revizyonu., İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, MALATYA (1995).
- 20-** Boissier, P.E, Flora Orientalis. Sive Enumarito Plantarum in Oriente: A Graecia et Aegypto ad Indiae Fines Hucusque Observatarum. Vol. 2, Genevae. p.p, 523-553. (1872).
- 21-** Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 3, Edinburgh. Univ. Pres. P: 274-324. (1970).
- 22-** Handel-Mazzetti, H., Revision der Balkanischen und Vorderasiatischen *Onobrychis* –arten aus der Sektion *Eubrychis*, Österreichische Botanische Zeitschrift, 60 : 5-12, 64-71 (1909,1910).
- 23-** Sirjaev, G., Supplementum ad Monographiam, *Onobrychis* Generis Revision Critica, Bull. Soc. Bot. Bulg., 4 : 7-24 (1931).
- 24-** Grossheim, A. A., Die Esparsetten des Kaukasus, II. Uebersicht der Arten Subsection *Vulgatae* Hand.-Mazz. der Sektion *Eubrychis* DC. (p.p.), Scientific Papers of the Applied Sections of the Tiflis Botanical Garden, 6: 113-151(1929).
- 25-** Vassilcenzko, I. T., *Onobrychis* in N. Caucasus. Izv. Glavn. Bot. Sada 29 : 603-637 (1930).
- 26-** Chintibidze, I. S., The Caucasian Members of *Onobrychis* Section *Onobrychis*. Izd. Akad. Nauk. Grus. SSR, Monogr. SER. A, No.3 (1960).
- 27-** Hedge, I.C., *Onobrychis* Adans. In : Davis, P. H., ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 3. Edinburgh Univ. Pres, Edinburgh, p.p. 560-589 (1970).
- 28-** Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.10, Edinburgh, p.p.129–131 (1988).
- 29-** Duman, H. & Vural, M., New Taxa from South Anatolia I. Doğa Tr. Journ. Of Botany 14(1) : 45-48 (1990).
- 30-** Aktoklu, E., Two New Varieties and a New Record in *Onobrychis* from Turkey. Turk J. Botany, 25: 359-363. (2001).
- 31-** Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 3, Edinburgh. Univ. Pres. P: 274-324. (1970).
- 32-** Yamamoto, K., T. Fujiwara and Blumenreich. Karyotypes and Morphological Characteristics of some species in the Lathyrus L. Japan J. Breed., 34:273-284,(1984).
- 33-** Yüksek, T., Trabzon Limni (Kaynarca) Deresi Yağış Havzasında Adi Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.)'nın Yetiştirilmesi ve Verim Potansiyeli Üzerine Araştırmalar, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,78s, Trabzon, (2001).

- 34- Yıldız, B., Çıplak, B. & Aktoklu, E., Fruit Morphology of Sections of the Genus *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) and Its Phylogenetic Implications. *Israel Journal of Plant Sciences*. 47: 268-282. (1999).
- 35- Büyükburç, U., Açıkgöz, E., Ekiz, H. & Karagülle, N., Değişik Kökenli Kültür ve Yabani Korunga Türlerinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Araştırma. *Turkish Journ. of Agriculture and Forestry*. 15(1):35-45, (1991).
- 36- Heyn, C.C., On the Cytotaxonomy of, *Onobrychis crista-galli* (L.) Lam. & *Onobrychis squarrosa* Viv. Bulletin of the Research Council of Israel. 3: 177-182. (1962).
- 37- Bolkhovskikh, Z., Grift, V., Matvejeva, T., & Zakharyeva, O., Chromosome Numbers of Flowering Plants, *Academy of Sciences of the URSS. In: Komarov Bot. Inst.*, 310-311, MOSKOVA. (1969).
- 38- Löve, A., IOPB Chromosome Number Reports XXXVI, *Taxon*, 21 : 333-346 (1972).
- 39- Löve, A., IOPB Chromosome Number Reports XL, *Taxon*, 22: 285-291 (1973).
- 40- Löve, A., IOPB Chromosome Number Reports LIII, *Taxon*, 25: 483-500 (1976).
- 41- Kuzmanov, B., Chromosome Numbers of Bulgarian Angiosperms; An Introduction to a Chromosome Atlas of the Bulgarian Flora. *Flo. Med.* 3: 19-151 (1993).
- 42- Kamari, G., Felber, F. & Garbari, F., Mediterranean Chromosome Number Reports -4. *Flora Mediterranea* 4 : 233-300 (1994).
- 43- Abou-El-Enain, M. M., Chromosomal Criteria and Their Phylogenetic Implications in the Genus *Onobrychis* Mill Sect. *Lophobrychis {Leguminosae}*, with Special Reference to Egyptian Species. *Bot. Journ. Of the Linnean Society* 139(4): 409-414. (2002).
- 44- Elçi, Ş., Mitoz Kromozomlarının Tetkikinin Zor Olduğu Bazı Baklagil Bitkilerinde, Kromozom Sayımı ve Karyotip Analizi İçin Elverişli Bir Metod. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yem Bitkileri Çayır ve Mera Kürsüsü. ANKARA (1966).
- 45- Büyükaşık, Y., Aktoklu, E., & Çalışkan, M., Morphological, Anatomical Characteristics and Chromosome Numbers Of The Annual *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) Species of Hatay (Türkiye). *International Balkan Botanical Congress, SARAJEVO*. (2003).
- 46- Tabur, S., Gölcük Gölü (Isparta) Çevresindeki Bazı Fabaceae Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Çalışmalar. *SDÜ. Fen Bilimleri Enst. Der.* 8: (3), 60-66 (2004).
- 47- Hoşgören, H., Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetişen *Onobrychis* Miller Türlerinin Sistematik, Morfolojik ve Kromozom Sayısı Bakımından Araştırılması. D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. DİYARBAKIR (2004).
- 48- Şahin, A. & Babaç, T., Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Yetişen Bazı *Vicia* L. Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Araştırmalar I. *Doğa Tr. J. of Botany* 14: 124-138 (1990).

- 49- Ünal, F., Giemsa C Banding Distribution in Three Species of *Lathyrus*: *L.amphicarpos* L., *L.articulatus* L. & *L.nissolia* L., Gazi Üniv. Journ. of Sci., 12(2) : 325 (1999).
- 50- Şahin, A., Genç, H., Bağcı, E., Cytotaxonomic Investigations on Some Lathyrus L. Species Growing in Eastern Mediterranean and Southern Aegean Regions II., Acta Botanica Gallica, 147(3), 243-256 (2000).
- 51- Tabur, S., Civelek, Ş., Bağcı, E., Cytotaxonomic Studies On Some Vicia L. Species Growing in Eastern Mediterranean and Southern Aegean Regions", I Acta Bot. Gallica (2), 159-174. (2000).
- 52- İnceer, H., Hayırlıoğlu-Ayaz, S. & Beyazoğlu, O., Cytotaxonomic Investigations on Some Taxa of the Genus *Vicia* L. From North-Eastern Anatolia. Acta. Bot. Gallica, 149(2) : 125-138 (2002).
- 53- Zengin, F. & Şan, H.M., *Onobrychis altissima* Gross. ve *O.radiata* (Desf.) Bieb. Fidelerinin Değişik Kinetin ve Gibberellik asit Konsantrasyonlarına Karşı Bazı Büyüme Cevaplarının Araştırılması. G. Ü. Journal of Science 16(3) : 449-455 (2003).
- 54- Pozzoban, T.M. & Valls, M.J.F., Chromosome Number in Germplasm Accessions of *Paspalum* (*Gramineae*). Brazilian Journ. of Genetics Vol. 20, No.1. (1997).
- 55- Zulkarnain, A. & Prakash, N., Chromosome Number in *Swainsona formosa* (*Fabaceae*). New Zealand Journ. of Botany 40: 331-333 (2002).
- 56- Elçi, Ş., Anadolu'nun Önemli Yem Bitkilerinden Birkaç Korunga (*Onobrychis*) Türü Üzerinde Bazı Morfolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Ziraat Fak. Yem Bit. Çayır ve Mera Kürsüsü, ANKARA (1954).
- 57- Tahtacıoğlu, L., Mermer, A. & Avcı, M., Doğu Anadolu'da Mera üstten Tohumlamasında Kullanılacak Uygun Ekim Tekniği ve Bitki Karışımlarının Belirlenmesi. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Projeleri. ANKARA (1997).
- 58- Aktoklu, E., ve Yıldız, B., *Hedysarum* L. ve *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*)'in Coğrafik Yayılışı ve Orijin Merkezi. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi SAMSUN. (1998).
- 59- Yıldız, B., Çıplak, B. & Aktoklu, E., Fruit Morphology of Sections of the Genus *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) and Its Phylogenetic Implications. Israel Journal of Plant Sciences. 47: 268-282. (1999).
- 60- Balabanlı, C., Isparta Ekolojik Koşullarında Korunga (*Onobrychis sativa* L.) Bitkisine Uygulanan Fosfor Dozları ve Farklı Olum Devrelerinde Bıçmenin Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Selçuk Univ. Ziraat Fak. Dergisi 13(18):86-94. (1999)
- 61- Bairiganjan, G. C. & Patnaik, S. N., Chromosomal Evolution in *Fabaceae*, *Cytologia* 54: 51-64. (1989).

- 62-** Şahin, A., Türkiye'nin Bazı *Lathyrus* L. Türlerinin Karyotip Analizleri I. Doğa Tr. J. of Botany 17: 65-69 (1993).
- 63-** Sharma, P.C. & Gupta, P.K., Karyotypes in Some Pulse Crops., The Nucleus, Vol.25 (3) : 181-185 (1982).
- 64-** Elçi, Ş., Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, Fırat Üniv. Fen-Edeb. Fak. Biyoloji S.3, s.45, ELAZIĞ, (1982).
- 65-** Zanin, L.A. & Cangiano, M.A., The Karyotype of *Hoffmannseggia glauca* (Fabaceae). Darwiniana, 39(1-2) : 11-13 (2001).
- 66-** Levan, A., Fredga, K. & Sandberg, A.A., Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes, Hereditas, 52 : 201-220 (1964).
- 67-** Elçi, Ş., *Agropyron junceum* (L.) P.B. ssp. *boreoatlanticum* S.S.G. *Agropyron elangatum* (Host.) P.B.'de ve Bunların Melezi (F1) ile Bu Melezin Amphidiploidinde Karyotiplerin Mukayeseli Analizleri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 282 ANKARA (1964)
- 68-** Şahin,A.,Kıran,Y.,Arabacı,T.,Turkoğlu,İ. 2006. Karyological Notes on eight *Achillea* L. Species from Turkey. Botanical Journal of Linnean Society; 151 (4): 573-580, (2006).

ÖZGEÇMİŞ

01.01.1976 yılında Manisa'nın Kula ilçesinde dünyaya gelmişim. İlk, Orta ve Lise eğitimimi Kula'da tamamladım. 2000 yılı ocak ayında Fırat Üniv. Sağlık Hizmetleri M.Y.O Tıbbi Laboratuvar Bölümünden mezun oldum. Dikey geçiş sınavı ile Fırat Üniv. Fen-Edeb. Fak. Biyoloji Bölümünü kazandım. 2003 yılında Biyoloji Bölümünden mezun oldum. Bir yıl sözleşmeli Öğretmenlik yaptıktan sonra 2004 yılında Yüksek Lisansı kazandım. Her hangi bir kuruluştaki çalışmamaktayım.

Hakan SEPET

ELAZIĞ 2007