

**TRAKYA BÖLGESİ DOĞAL FLORASINDA BULUNAN BAZI YABANI FİĞ (*Vicia*
sp.) TÜRLERİNİN KROMOZOM SAYILARI VE KARYOTİP
KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ**

SUDE DEVECİ

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Adnan ORAK
2022**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TRAKYA BÖLGESİ DOĞAL FLORASINDA BULUNAN BAZI YABANI FİĞ (*Vicia*
sp.) TÜRLERİNİN KROMOZOM SAYILARI VE KARYOTİP
KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ

SUDE DEVECİ

ORCID: 0000-0002-3842-1770

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Prof. Dr. Adnan ORAK

HAZİRAN-2022

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

TRAKYA BÖLGESİ DOĞAL FLORASINDA BULUNAN BAZI YABANI FİĞ (*Vicia* sp.) TÜRLERİNİN KROMOZOM SAYILARI VE KARYOTİP KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ

Sude DEVECİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Adnan ORAK

Bu çalışma, Trakya Bölgesi'nde doğal olarak yetişen *Vicia* cinsine ait *V. pannonica* subsp. *pannonica*, *V. sativa* subsp. *nigra*, *V. villosa* subsp. *villosa*, *V. lutea* subsp. *hirta*, *V. hybrida* L. türleri olmak üzere 7 farklı genotipin kromozom sayıları ve karyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Sitolojik karakterizasyon çalışması Feulgen boyası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada türlere ait karyotip analizi yapılarak idiogramları çizilmiştir. Çalışma sonucunda *V. sativa* subsp. *nigra* kromozom sayısı $2n=14$, *V. pannonica* subsp. *pannonica* kromozom sayısı $2n=14$, *V. lutea* subsp. *hirta* kromozom sayısı $2n=14$, *V. villosa* subsp. *villosa* kromozom sayısı $2n=14$, *Vicia hybrida* L. kromozom sayısı $2n=12$ olarak tespit edilmiştir. Çalışmada *Vicia* cinsinde yer alan genotiplerin karyotip formülleri; *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipte $4Sm + 3M$ olarak, *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türü 15-14 nolu genotipte $4St + 2Sm$, *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 7-6 nolu genotipte $7Sm$, 15-I-24 nolu genotipte $7St$ olarak, *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotipte $6Sm + 1M$, 120-3 nolu genotipte $7Sm$, *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipte $5St + 1Sm$ olarak belirlenmiştir. Çalışılan genotipler arasında en küçük kromozom boyuna $2.391 \mu m$ ile *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotip sahipken, en büyük kromozom boyuna ise $8.459 \mu m$ ile *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 15-I-24 nolu genotip sahiptir. Kol oranlarında ise en küçük kol oranı $1.500 \mu m$ ile *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotip, en büyük kol oranına ise $4.754 \mu m$ ile *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipte rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Vicia* L., Kromozom, Karyotip analizi, Sitogenetik

ABSTRACT

DETERMINATION OF CHROMOSOME NUMBER AND KARYOTYPE CHARACTERIZATION IN SOME WILD TYPE VETCH (*Vicia* sp.) SPECIES FROM NATURAL FLORA OF THRACE REGION

Sude DEVECİ

Department of Field Crops

MSc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Adnan ORAK

This study was conducted to determine the chromosome numbers and karyological characteristics of 7 different genotypes, *V. pannonica* subsp. *pannonica*, *V. sativa* subsp. *nigra*, *V. villosa* subsp. *villosa*, *V. lutea* subsp. *hirta*, *V. hybrida* L. species, which were naturally grown in Thrace Region of Turkey. The cytological characterization study was performed using Feulgen stain. In the study, idiograms of the species were drawn by karyotype analysis. As a result of the study, chromosome numbers of the species were determined as *V. sativa* subsp. *nigra* $2n=14$, *V. pannonica* subsp. *pannonica* $2n=12$, *V. lutea* subsp. *hirta* $2n=14$, *V. villosa* subsp. *villosa* $2n=14$, *Vicia hybrida* L. $2n=12$, respectively. In the study, the karyotype formulas of the genotypes in the genus *Vicia* were determined; *Vicia sativa* subsp. *nigra* species as $4Sm + 3M$ in genotype 21-2, *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* species as $4St + 2Sm$ in genotype 15-14, *Vicia lutea* subsp. *hirta* species as $7Sm$ in genotype 7-6, $7St$ in genotype 15-I-24, *Vicia villosa* subsp. *villosa* species as $6Sm + 1M$ in genotype 15-I-43, $7Sm$ in genotype 120-3, *Vicia hybrida* L. species $5St$ in genotype 22-1 as $+1Sm$. Among the genotypes studied, the shortest chromosome length was determined at *Vicia sativa* subsp. *nigra* genotype 21-2 with $2.391 \mu m$, the longest chromosome was determined at *Vicia lutea* subsp. *hirta* genotype 15-I-24 with $8.459 \mu m$. The lowest arm ratio has been encountered at *Vicia villosa* subsp. *villosa* genotype 15-I-43 with $1.500 \mu m$ and the highest at *Vicia hybrida* L. genotype 22-1 with $4.754 \mu m$.

Keywords: *Vicia* L., Chromosome, Karyotype analysis, Cytogenetics

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TEŞEKKÜR	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	3
1.1.1 <i>Fabaceae</i> Familyasının Genel Özellikleri ve Sistematığı	3
1.1.2 <i>Fabaceae</i> Familyasında Yapılan Sitogenetik Araştırmalar	5
1.1.3 <i>Vicia L.</i> Cinsinin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları.....	8
1.1.4 <i>Vicia L.</i> Cinsinde Yapılan Sitogenetik Araştırmalar	10
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	13
2. MATERYAL VE METOT	15
2.1 Materyal	15
2.2 Metot.....	21
2.2.1 <i>Tohumların çimlendirilmesi ve kök uçlarının alınması</i>	21
2.2.2 <i>Materyale uygulanan ilk işlem</i>	23
2.2.3 <i>Materyalin tespiti</i>	25
2.2.4 <i>Materyalin muhafazası</i>	26
2.2.5 <i>Hidroliz</i>	26
2.2.6 <i>Boyama</i>	28
2.2.7 <i>Preparatların hazırlanması</i>	29
2.2.8 <i>Karyotip analizlerinin yapılması</i>	31
2.2.9 <i>Çalışmada kullanılan kimyasal maddelerin hazırlanışı</i>	31
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	33
3.1 <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	33
3.1.1 <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> türü 21-2 nolu genotip.....	33
3.2 <i>Vicia hybrida</i> L.....	37
3.2.1 <i>Vicia hybrida</i> L.türü 22-1 nolu genotip.....	37
3.3 <i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i>	40
3.3.1 <i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i> türü 15-14 nolu genotip.....	40
3.4 <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i>	43

3.4.1	<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 15-I-43 nolu genotip	43
3.4.2	<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 120-3 nolu genotip.....	45
3.5	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i>	48
3.5.1	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 7-6 nolu genotip.....	48
3.5.2	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 15-I-24 nolu genotip.....	50
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
	KAYNAKLAR.....	55
	TEZDEN ÜRETİLMİŞ ESERLER	62
	ÖZGEÇMİŞ.....	63



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan türlerin lokalite özellikleri.....	20
Çizelge 3.1. <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> türü 21-2 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri	34
Çizelge 3.2. <i>Vicia hybrida</i> L. türü 22-1 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri.....	37
Çizelge 3.3. <i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i> türü 15-14 genotipinin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri	40
Çizelge 3.4. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 15-I-43 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri	43
Çizelge 3.5. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 120-3 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri	45
Çizelge 3.6. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 7-6 nolu genotipin mitotik kromozomlarının karyotipik özellikleri.....	48
Çizelge 3.7. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 15-I-24 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Fabaceae</i> familyasının sistematikteki yeri	3
Şekil 2.1. <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> 'nın genel görünüşü	15
Şekil 2.2. <i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i> 'nın genel görünüşü	16
Şekil 2.3. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> 'nın genel görünüşü	17
Şekil 2.4. <i>Vicia hybrida</i> L.'nin genel görünüşü	18
Şekil 2.5. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> 'nın genel görünüşü.....	19
Şekil 2.6. Tohumların petri kaplarında çimlendirilmesi	21
Şekil 2.7. Çimlenen tohumlardan kök uçlarının alınması	22
Şekil 2.8. Kök uçlarına ilk işlem aşamasının uygulanması.....	24
Şekil 2.9. Kök uçlarının tespit çözeltilisine aktarılması.....	25
Şekil 2.10. Kök uçlarının hidroliz aşaması	27
Şekil 2.11. Kök ucunun ezme işlemine hazırlanması	29
Şekil 2.12. Kök ucunu ezme işlemi	30
Şekil 2.13. Ezme işlemi uygulanan materyale lamelin kapatılması	30
Şekil 2.14. Preparatın son halinin hazırlanması	31
Şekil 3.1. <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> türü 21-2 nolu genotipin idiogram grafiği	36
Şekil 3.2. <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> türü 21-2 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları	36
Şekil 3.3. <i>Vicia hybrida</i> L. türü 22-1 nolu genotipin idiogram grafiği	39
Şekil 3.4. <i>Vicia hybrida</i> L. türü 22-1 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları	39
Şekil 3.5. <i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i> türü 15-14 nolu genotipin idiogram grafiği	41
Şekil 3.6. <i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i> türü 15-14 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları.....	41
Şekil 3.7. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 15-I-43 nolu genotipin idiogram grafiği	44
Şekil 3.8. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 15-I-43 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları	44
Şekil 3.9. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 120-3 nolu genotipin idiogram grafiği	46

Şekil 3.10. <i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i> türü 120-3 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları	46
Şekil 3.11. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 7-6 nolu genotipin idiogram grafiği	49
Şekil 3.12. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 7-6 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları ..	49
Şekil 3.13. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 15-I-24 nolu genotipin idiogram grafiği.....	51
Şekil 3.14. <i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i> türü 15-I-24 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları	51



SİMGELER DİZİNİ

g	gram
dk	dakika
%	yüzde
°C	santigrat derece
ml	mililitre
m	metre
mm	milimetre
cm	santimetre
µm	mikrometre



KISALTMALAR DİZİNİ

1 N	1 Normal
HCl	Hidroklorik Asit
M	Median noktalı
m	Median bölgesi
Sm	Submedian bölgesi
St	Subterminal bölgesi



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamı başarıyla tamamlama olanağı sağlayan, tezimin her aşamasında yardımcı olan saygıdeğer tez danışmanım sayın Prof. Dr. Adnan ORAK'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Tezimin değerlendirilmesinde önemli katkılar sunan sayın Dr. Öğr. Üyesi Necmettin GÜLER'e, bilgi ve deneyimlerini her zaman benimle paylaşan Doç. Dr. Ertan ATEŞ'e, bu yolda beni yüreklendiren ve her koşulda destekçim olan Dr. Hazım Serkan TENİKECİER'e, ihtiyaç duyduğum her konuda bana gönülden yardım eden Dr. Emrullah CULPAN'a, teşekkürü borç bilirim.

Tezimin karyotip analizleri ile ilgili kısımlarındaki yardımları için Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden Dr. Uğur ÖZKAN'a teşekkür ederim.

Tezimin laboratuvar çalışmaları sırasında yardımcı olan Dr. Nihan ŞAHİN'e, Dr. Eyüp Erdem TEYKİN'e, çalışma arkadaşlarım Zir. Yük. Müh. Elbi Cansu YILMAZ ve Zir. Yük. Müh. Şerifcan İNANÇLI'ya teşekkür ederim.

Hayatımın her anında beni destekleyerek bugünlere gelmemi sağlayan, eğitim hayatım boyunca daima bana güvenerek yanımda olan annem Hülya DEVECİ ve babam Ali DEVECİ olmak üzere sevgili aileme gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Sude DEVECİ

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Leguminosae (*Fabaceae*) familyasının *Papilionoideae* altfamilyasından *Vicieae* tribusuna dahil olan *Vicia* cinsi, bu familya içerisinde ekonomik öneme sahip olan ve birçok araştırmacı için çalışılması popüler bir cinstir. *Vicia* L. cinsi 166 tür içermekte olup; başlıca Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika ile tropikal Afrika ve Güney Amerika ılıman bölgelerinde yayılış göstermektedir (Maxted 1993). *Vicia* cinsinin en fazla çeşitliliği, Türkiye’de ve Kuzey-Batı Asya’da bulunmaktadır (Maxted ve Hawkes, 1997). Türkiye’de *Vicia* cinsi toplam 6 seksiyonda toplanmış olup, 64 türü, 22 alt türü ve 18 varyetesi bulunmaktadır (Davis ve Plitmann 1970; Vural 2000). Bazı araştırmacılar *Vicia* cinsine ait 59 türün Türkiye vejetasyonunda doğal olarak yetiştiğini söylemektedirler (Elçi ve Açıkgöz 1993). Ülkemizde özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu’nun bölgemizin bazı kesimleri *Vicia* türlerinin genetik farklılaşma potansiyeli yönünden Dünya’da 3. sırada yer aldıkları ifade edilmektedir (Davis 1970).

Genel olarak tarımı yapılan *Vicia* türü sayısı 14 civarındadır. Ülkemizde yoğun olarak adi fiğın (*Vicia sativa* L.) ve macar fiğının (*Vicia pannonica* Crantz.) tarımı yapılmaktadır. *Vicia* cinsinin dünyada ve ülkemizde birçok farklı kullanım alanları mevcuttur. Bu cinsine ait türlerin çoğu besin değeri açısından oldukça zengin olup özellikle gıda ve yem sanayinde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra park ve bahçelerde süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. *Vicia* cinsi tarımsal alanda yem bitkisi, mera bitkisi, yeşil gübre bitkisi olarak ve nadasa bırakılan topraklarda ekim nöbetinde kullanılmaktadır. Kuzey Afrika ve Batı Asya boyunca yaygınlık gösteren fiğ türlerinden bakla (*V. faba*) insan diyetinde çok kullanılır ve “fakir eti” diye bilinir. Ülkemizdeki hayvancılığın gelişimini kısıtlayan en önemli faktörlerin başında kaba yem sorunları gelmektedir. Ülkemizde bulunan çayır ve mera alanlarının zaman içinde azalması bununla birlikte aşırı ya da otlatma mevsiminin dışında otlatılması, hayvansal yem açığının giderek artmasına neden olmaktadır (Tiryaki ve Çil 2009). Bu sebeple yem bitkileri ekiliş alanlarının tarla tarımı alanlarındaki payının artırılması gerekmektedir. Özellikle baklagil yem bitkilerine münavebede yer verilmesi kaba yem açığının kapatılmasına bununla birlikte kendisinden sonra ekilen türlerin verimine önemli derecede katkı sağlamaktadır (Açıkgöz, 1991; Serin, 1999; Avcıoğlu, 2000; Soya, Avcıoğlu ve Geren, 2004).

Ülkemiz fiğ türleri bakımından zengin potansiyele sahip olmasına rağmen bilimsel çalışmalar *V. faba*, *V. sativa*, *V. villosa*, *V. narbonensis* gibi ekonomik değeri olan fiğ türleri ile üzerine yoğunlaşmıştır (Cremoni, Funari ve Mazzuca, 1992; Maxted, 1993). Bu nedenle, ülke

genelinde doğal vejetasyonda var olan yeni fiğ türlerinin tespit edilerek morfolojik ve karyolojik karakterizasyonlarının yapılması önem arz etmektedir.

Vicia cinsinin temel kromozom sayısı; $x=5, 6$ ve 7 olarak rapor edilmiştir. Bunların çoğu diploid türlerdir fakat *Cracca* seksiyonundaki bazı türler poliploidi ile temsil edilir. (Darlington ve Wylie, 1955; Gedik, Kıran ve Şahin, 2013). *Vicia* cinsine ait taksonların somatik kromozom sayıları $2n= 6, 10, 12, 14, 18, 22, 24, 26, 28, 42$ arasında değişmektedir (Lee, 1972; Gurzenkov, 1973; Maxted, Callimassia ve Bennett, 1991; Şahin, Çobanoğlu ve Gür, 1996; Johnson ve Brandham, 1997; Bağcı ve Şahin, 2000; Nazarova, 2002, Sevimay, Güloğlu ve Khawar, 2005; Ghaffari, 2006).

Dünya üzerinde bulunan 166 *Vicia* türünün yarısının kromozom sayısı tespit edilmemiştir. Sitolojik çalışmalar ekonomik önemi en çok olan *V. faba* ve *V. sativa* türleri üzerinde yoğunlaştırılmıştır (Maxted ve ark.,1991; Darlington ve Wylie, 1945).

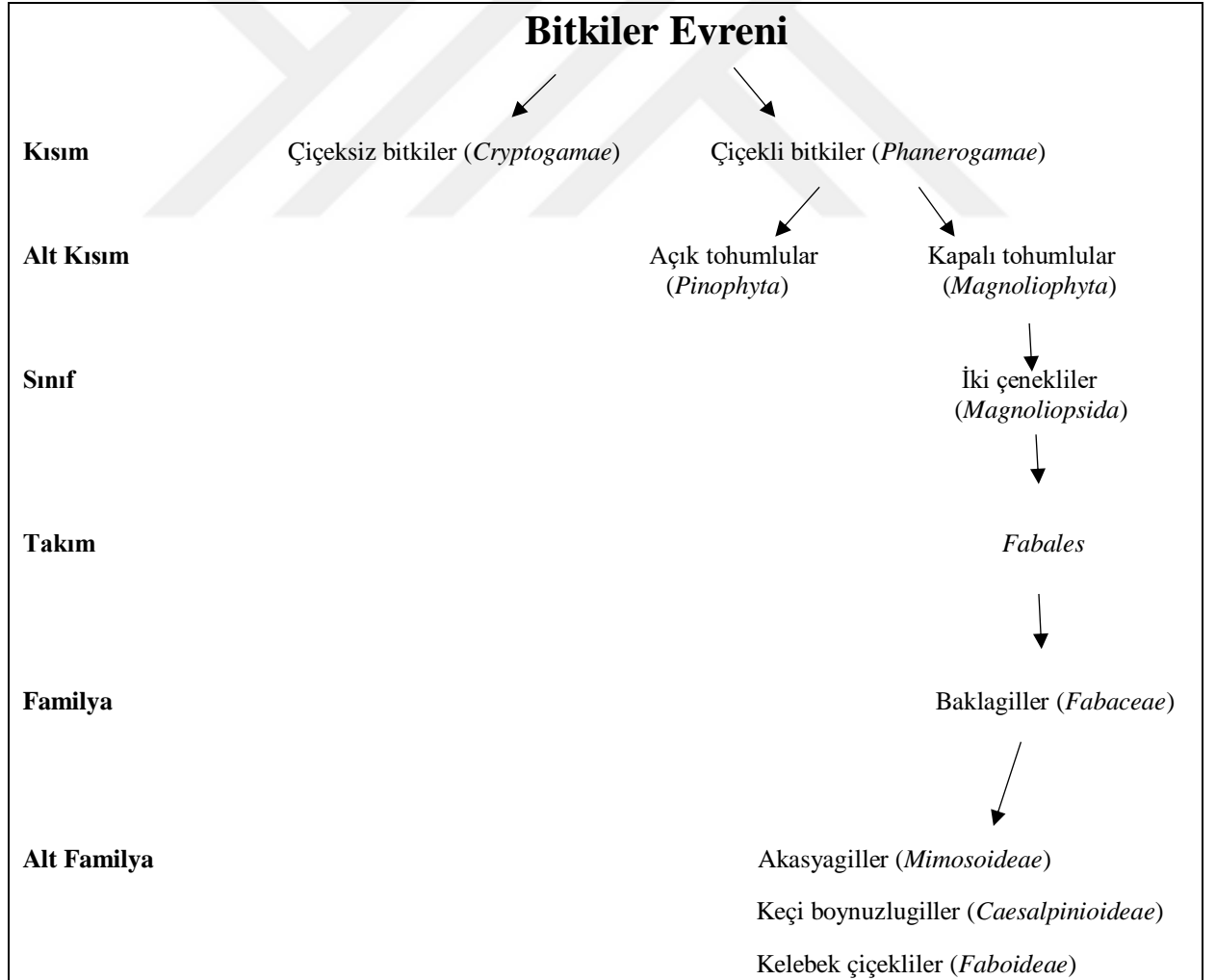
Herhangi bir türün sınıflandırılması ve özelliklerinin belirlenebilmesi için verim ve verim unsurları yanında fenolojik ve sitolojik çalışmalarında yapılması gerekir. Bununda ötesinde sistematikteki yerini belirleyebilmek ve ıslah konusundaki sorunlarını çözebilmek için söz konusu türün kromozom morfolojisi ve sentromerlerinin yerinin bilinmesi, idiogram ve karyogramlarının hazırlanması gerekmektedir. Günümüzde yapılan taksonomik çalışmalar morfolojik karakterlere bağlı olarak sitolojik, kimyasal, anatomik, embriyolojik, palinolojik ve fizyolojik çalışmaların yapılması zorunluluk arz etmektedir. Sitolojik karakterler genellikle kromozomlarla ilgili karakterlerdir. Bu karakterlerin başında taksonomik karakterler olarak kromozom sayısı, kromozom morfolojisi, satelit pozisyonu ve sentromer yeri gibi karakterler gelmektedir (Moore, 1968). Mitoz bölünmenin metafaz safhasındaki kromozom bilgileri hem sistematik hem de tarımsal açıdan bilgiler vermektedir.

Bu tez çalışması ile Trakya bölgesi doğal florasında bulunan yabani fiğ türlerinden *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Vicia villosa* subsp. *villosa*, *Vicia pannonica* subsp. *pannonica*, *Vicia lutea* subsp. *hirta*, *Vicia hybrida* L. olmak üzere 5 farklı türün kromozom sayılarının doğrulanması, karyotip analizlerinin yapılması ve idiogramlarının yapılması amaçlanmaktadır.

1.1 Literatür Özeti

1.1.1 *Fabaceae* Familyasının Genel Özellikleri ve Sistematığı

Fabaceae (Baklagiller) familyası içerdiği 727 cins ve 19327 tür (Lewis, Schrire, MacKinder ve Lock 2005) ile bitkiler evreni içerisinde orkideler (*Orchidaceae*) ve bileşik çiçekliler (*Compositae*) familyalarından sonra en büyük familyayı oluşturur. Ekolojik, morfolojik ve tarımsal özellikleri bakımından büyük farklılıklara sahip türleri içeren bu familya; tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık olmak üzere dünyanın her yerine yayılmıştır. İnsan beslenmesinde sebze ve tane olarak önemli rol oynamaları yanında hayvan beslenmesinde, toprak ıslahında (yeşil gübre ve ekim nöbetine girerek), süs bitkisi (bazı mürdümük, acı bakla ve üçgül türleri), baharat bitkisi (mavi taş yoncası ve çemen), boya (katırtırnağı) ve ilaç bitkisi (keçi sakalı ve çemen) olarak kullanılırken, bazı türler ve özellikle tropik ve subtropik olanlar daha çok zambak, parfüm, sabun ve ağaç sanayinde kullanılmaktadır (Tekeli ve Ateş, 2006).



Şekil 1.1. *Fabaceae* familyasının sistematikteki yeri

Sistematik olarak incelendiğinde *Fabaceae* familyası yukarıda görüldüğü şekilde yer almaktadır (Şekil 1.1). Şekilden de görüldüğü gibi *Fabaceae* familyası içerisinde üç alt familya yer almaktadır. Bu alt familyalardan ilk ikisi genellikle tropik ve subtropik bölgelerin ağaç ve çalı formundaki bitkilerini kapsamaktadır. Tarımsal yönden diğer iki alt familyaya oranla daha önemli kelebek çiçekliler alt familyası ise çok farklı ekolojik koşullara uyum sağlamış tür ve çeşit zenginliğine sahiptir. Baklagiller denildiğinde de, tüm cins ve türlerin 2/3' sini oluşturan ve genellikle bu alt familyaya dahil olan bitkiler akla gelmektedir. Yurdumuz kelebek çiçekliler bakımından oldukça zengin bitki varlığına sahiptir. Bu alt familyadaki bitkiler 30 oymak altında toplanmıştır (APG, 2003).

Fabaceae familyası Baklagiller olarak da bilinmektedir. Türkiye'de özellikle Doğu ve Güney-Doğu Anadolu'da yayılış gösterir. Bu bölgeler, çoğu *Fabaceae* üyelerinin gen merkezidir (Vavilov, 1951; Tabur, Cesur ve Özkul, 2009). 350 cins içeren bu familyanın dünyada yaklaşık 10,000 doğal türü, Türkiye'de ise yetiştirilen yaklaşık 61 cins ve 900'den fazla türü mevcuttur (Davis, 1970; Tabur ve ark., 2009).

Fabaceae familyası üyeleri odunsu veya otsu bitkilerdir. Yapraklar alternat, genellikle stipulat, basit bipinnat, digitat, trifoliolat, unifoliolat veya fillodiktir. Kulakçıklar (stipul) mevcut; yaprak sapında ve pinnaların tabanında özel hareket organları (pulvinus) gelişir. Çiçekler aktinomorf ya da zigomorftur, hipogin veya bazen perigindir, genellikle hermafroditir ve rasemözdür. 4 ya da 5 sepal vardır, bir sepal daima öndedir. Petaller 1-5 tane, valvat veya imbrikat, 7 petaller serbest ya da nadiren kısmen connivent. Stamenler monadelf, diadelf ya da tamamı serbest şekildedir. Meyvesi legümen (bakla) olarak adlandırılır. 1 ve daha fazla tohumludur. Tohumlarında endosperm yoktur, besin kotiledonlarda depo edilir Kök yumrucuklarında havanın serbest azotunu bağlayan *Rhizobium* cinsine ait bakteriler simbiyoz halde yaşarlar. (Davis, 1970; Işık, 2005).

Bu familya üyeleri monofiletik olan iki alt familya *Papilionoideae* (*Faboideae*) ve *Mimosoideae* ile her bir üyesi parafiletik olan *Caesalpinoideae* olmak üzere toplam üç alt familyadan oluşmaktadır. *Papilionoideae* alt familyası, içerisinde kültürü yapılan önemli bitkilerin bulunduğu 13,800'ün üzerinde tür içeren en büyük alt familyasıdır (Miller, Murphy, Brown, Richardson ve González-Orozco, 2011; Çetiner, 2013; Kahraman, Binzet ve Doğan, 2013). *Astragalus* L., *Dalea* L., *Erythrina* L., *Lupinus* L., *Lathyrus* L., *Robinia* L. ve *Vicia* cinsleri bu alt familyaya aittir (Binzet, 2012).

Faboideae (*Papilionoideae*) L.; çoğunlukla otsu, yarı çalı veya çalılardır. Nadir olarak ağaç formundadır. Yapraklar üç parçalı, tüysü, basit veya elsidir. Çiçekler zigomorf simetrikli ender olarak aktinomorf simetriklidir. Salkım gibi çiçek kurulu oluşturur. Üst petal büyük ve dikdir. 470 cins ve 14,000 tür içerir, kozmopolittir. Önemli cinsleri: *Astragalus* L., *Lupinus* L., *Robinia* L., *Wisteria* Nutt., *Vicia*, cinsleri örnek olarak verilebilir (APG III; Yaltırık ve Efe, 1989). Bu familya Türkiye’de *Vicia*’nın da dahil olduğu 69 cins ve 1144 türle temsil edilir. Trakya’da 40 cinse ait 325 tür bulunur (Güner, Aslan, Ekim, Vural ve Babaç, 2012).

1.1.2 *Fabaceae* Familyasında Yapılan Sitogenetik Araştırmalar

Mercado-Ruaro ve Delgado-Salinas’ın (1998) yaptığı bir çalışmada *Phaseolus* cinsine ait 10 türün karyotip analizi sonucu bu türlerin karyolojik evrimi için önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Alejandra ve Bernardello (2005) Arjantin’de endemik *Caesalpinia gilliesii* (Wall. ex Hook.) D. Dietr., *C. mimosifolia* Griseb ve Chaco bölgesine endemik *C. paraguariensis* (D. Parodi) Burkart türleri ile karyolojik bir çalışma yapmışlardır. Bu üç tür için ilk kromozomal rapor olan bu çalışma bu türlerin diploid kromozom sayısının üç tür için de $2n = 24$ olduğunu rapor etmişlerdir.

Nijerya’da doğal olarak yayılış gösteren *Fabaceae* familyasının bir üyesi olan *Abrus pulchellus* Thwaites ile yapılan karyolojik bir çalışmada bu türün somatik kromozom sayısının $2n=44$ olduğu ve ploidi durumunu da tetraploid olarak belirlendiği bildirilmiştir (Agbagwa ve Okoli, 2005).

İran’da yayılış gösteren *Lotus* L. cinsine ait bazı türlerle yapılan karyotipik bir çalışmada türlerin somatik kromozom sayıları *Lotus tenuis* Waldst. ve *L. angustissimus* L. türlerinde $2n=12$, *L. garcinii* DC, *L. gebelia* Vent., *L. schimperi* Steud ve *L. laricus* Rech. f. türlerinde $2n=14$, *L. corniculatus* L. türünde ise $2n=24$ olarak sayıldığı bildirilmiştir (Sheidai ve Jalilian, 2008).

Mercado-Ruaro ve Delgado-Salinas’ın (2009) yaptıkları karyotip analizi çalışmasında *Phaseolus* cinsinin 6 türünde (*P. coccineus* L., *P. maculatus* Scheele, *P. microcarpus* Mart. (incertae sedis), *P. oligospermus* Piper (Sect. Brevilegumeni), *P. dumosus* Macfady (Sect.

Phaseoli), *P. xanthotrichus* (Sect. *Xanthotricha* Piper) türlerin tamamının karyotip formüllerinin metasentrik ve submetasentrik kromozomlardan oluştuğunu bildirilmiştir.

Duran, Martin, Öztürk, Çetin, Dinç ve Özdemir (2010) yaptıkları bir araştırmada Tuz Gölü ve çevresi doğal florasından toplanmış *Fabaceae* familyasına ait bir tür olan *Sphaerophysa kotschyana* Boiss.'nın kromozom sayısının ve morfolojisinin, ilk kez incelendiği belirtilmiştir. Bu türün somatik kromozom sayısı $2n=14+0-2B$ olarak tespit edilmiş ve temel kromozom sayısının da $x=7$ olarak belirlendiği rapor edilmiştir. Toplam kromozom uzunluğunun 1,33-2,22 mikron arasında değiştiği bildirilmiştir. Ancak bu türün kromozomlarının çok küçük olduğu bu nedenle karyotip formülü ve sentromer konumunun belirlenmesinin mümkün olmadığı bildirilmiştir.

Kazem, Houshmand ve Dadane (2010) *Astragalus effusus* Bunge türü üzerine yaptıkları çalışmada *A. effusus* türünün karyotip analizini yaptıkları bildirilmiştir.

Trifolium cinsine ait *Trifolium speciosum* Willd., *T. physodes* Stev. ex M. Bieb. var. *physodes*, *T. campestre* Schreb., *T. pratense* L. var. *americanum* Harz *T. sylvaticum* Gerard ex Lois. *T. bocconeii* Savi ve *T. repens* L. var. *repens* taksonları ile yapılan bir çalışmada bu taksonların temel kromozom sayılarının $x=5, 7, 8$ şeklinde değiştiği ve somatik kromozom sayılarının *Trifolium speciosum* ve *T. physodes* var. *physodes* için $2n=16$, *T. campestre*, *T. pratense* var. *americanum* ve *T. sylvaticum* için $2n=14$, *T. bocconeii* için $2n=10$ ve *T. repens* var. *repens* için de $2n=32$ olarak sayıldığı bildirilmiştir. Ploidi seviyelerinin ise *T. repens* var. *repens* için tetraploid diğerleri için diploid olarak belirlendiği rapor edilmiştir (Kıran, Gedik, Şahin ve Gür, 2010).

Fabaceae familyasının *Lathyrus* cinsinde yer alan *L. palleescens* (Bieb.) Koch, *L. brachypterus* Čel., *L. haussknechtii* Sirj., *L. karsianus* P.H. Davis, *L. satdaghensis* P.H. Davis, *L. nivalis* Hand.-Mazz., *L. atropatanus* (Grossh.) Sirj., *L. armenus* (Boiss. & Huet) Sirj *L. cyaneus* (Steven.) Koch var. *cyaneus*, *L. digitatus* (Bieb.) Fiori, *L. tukhtensis* Czecz., *L. variabilis* (Boiss. & Kotschy.) Maly, *L. spathulatus* Čel., *L. elongatus* (Bornm.) Sirj., *L. cilicicus* Hayek & Siehe, *L. boissieri* Sirj. taksonları ile yapılan karyolojik çalışmada kromozom sayılarının *L. brachypterus* ($2n=28$) hariç diğerlerinde $2n=14$ olarak sayıldığı bildirilmiştir. Karyotip formülleri ise $12m+2Sm$, $10m+4Sm$, $8m+6Sm$, $2M+8m+4Sm$ ve $2m+10Sm+2st$ olarak belirlendiği rapor edilmiştir (Güneş, 2011).

Fabaceae familyasının *Trigonella* cinsine ait 10 seksiyonuna ait ve Türkiye’ de yayılış gösteren bazı taksonlarının karyotip analizlerinin yapıldığı bir çalışmada taksonlara ait mitotik kromozom sayılarının *Samaroideae* seksiyonunda yer alan *Trigonella cretica* (L.) Boiss. türünde $2n=16$, *Pectinatae* seksiyonunda yer alan *T. plicata* (Boiss. et Bal.) Boiss. türünde $2n=14$, *Lunatae* seksiyonunda yer alan *T. brachycarpa* (Fisch.) Moris ve *T. lunata* Boiss. türlerinde $2n=16$, *T. rostrata* (Boiss. & Bal.) Boiss. türünde $2n=14$, *Falcatulae* seksiyonunda yer alan *T. corniculata* L. ve *T. spinosa* L., türlerinde $2n=16$, *Reflexae* seksiyonunda yer alan *T. monspeliaca* L. türünde $2n=16$, *Isthmocarpae* seksiyonunda yer alan *T. isthmocarpa* Boiss. et Bal. ve *T. rhytidocarpa* Boiss. & Bal. türlerinde $2n=16$, *Uncinatae* seksiyonunda yer alan *T. spicata* Sibth. et Sm. ve *T. cephalotes* Boiss. et Bal. türlerinde $2n=16$, *Capitatae* seksiyonunda yer alan *T. procumbens* (Besser) Reichp. ve *T. capitata* Boiss. türlerinde $2n=16$ olarak sayıldığı ve çalışılan türler içerisinde sadece *T. procumbens* türünde 2 B kromozomuna rastlandığı bildirilmiştir (Martin, Akan, Ekici ve Aytaç, 2011).

Fabaceae familyasının *Mimosoidae* alt familyasının *Mimosa* L. cinsinden 7 türün kromozom sayısı ve karyotip formülünün araştırıldığı çalışmada *Mimosa detinens* Benth., *M. hexandra* M. Micheli, *M. ostenii* Speg. ex Burkart ve *M. xanthocentra* Mart. var. *mansii* (Benth.) Barneby türlerinin diploid kromozom sayısı $2n=2x=26$ olarak belirlendiği bildirilmiştir. Bunların yanında ilk kez çalışılan *M. debilis* Humb. & Bonpl. ex Willd. var. *debilis*, *M. urugüensis* Hook. ve Arn. ve *M. uliginosa* Chodat ve Hassl. türlerinde diploid kromozom sayıları $2n=2x=26$ olarak sayıldığı bildirilmiştir. Karyotip formüllerinin ise metasentrik ve submetasentrik kromozomların varlığını ortaya koyduğu tespit edilmiştir (Matías, Wulff, Fortunato ve Poggio, 2011).

Fabaceae familyası içerisinde yer alan ve Türkiye’de doğal olarak yetişen *Onobrychis* L. cinsinin bazı taksonları ile yapılan karyotipik analiz çalışmasında mitotik kromozom sayılarının *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv., *O. gracilis* Besser ve *O. hypargyrea* Boiss. için $2n=14$, *O. argyrea* Boiss. subsp. *argyrea* Boiss. için ise $2n=16$ olarak sayıldığı bildirilmiştir (Akçelik, Avcı, Uzun ve Sancak, 2012).

Yaygın olarak ashoka olarak bilinen, *Fabaceae* familyası içerisinde bulunan, 6-9 metre boya kadar ulaşabilen ve herdem yeşil bir ağaç olan *Saraca asoca* (Roxb.) de Wilde’nın karyotip analizinin yapıldığı sitolojik bir çalışmada bu türün somatik kromozom sayısının $2n=34$ olarak sayıldığı rapor edilmiştir (Deepa, Santhoshkumar, Rekha ve Joseph, 2013).

Ortiz, Silvestri ve Lavia, (2013) *Fabaceae* familyasının *Arachis* cinsinin *Arachis hermannii* Krapov. & W.C. Greg., *A. rigonii* Krapov. & W.C. Greg., *A. burkartii* Handro türleri ile yaptıkları karyotipik bir çalışmada türlere ait mitotik kromozom sayılarını üç tür için de $2n=20$ olarak saydıklarını bildirmişlerdir.

1.1.3 *Vicia* L. Cinsinin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları

Vicia L. cinsi *Leguminosae* familyasının *Papilionoideae* altfamilyasına, *Vicieae* tribusuna dahildir. *Vicia* L. cinsi 166 türle temsil edilip; başlıca Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'dan tropikal Afrika ve Güney Amerika ılıman bölgelerine uzanarak yayılış göstermektedir (Maxted, 1993).

Türkiye'de *Vicia* cinsi ile ilgili olarak yapılmış çalışmalarda ilk olarak Davis ve Plitmann (1970) 59 tür ve 87 takson olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 6'sının ise endemik olduğu belirtilmiştir. Türkiye'nin Bitkileri Veri Servisi'ne (TUBİVES) göre 85 takson bulunmaktadır. Başbağ, Hoşgören ve Aydın (2013) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de *Vicia* cinsine ait 66 tür, 27 alt tür ve 29 varyete olmak üzere toplam 122 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 11 tanesinin ise endemik olduğu görülmüştür. Mevcut fiğ taksonları içinde 76 adet tek yıllık, 26 adet çok yıllık, 6 adet tek veya iki yıllık, 5 adet tek veya çok yıllık, 1 adet iki veya çok yıllık ve 1 adette iki yıllık fiğ taksonları tespit edilmiştir. İllere göre en yaygın ilk üç takson sırasıyla, *V. cracca* L. subsp. *stenophylla* Vel. (31 il), *V. speregrina* L. ve *V. sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. (28 il) olmuştur. Bunların dışında *Vicia* türleri ile ilgili olarak yapılan dağılım, sitogenetik, moleküler vb çalışmalar bulunmaktadır (Ağar, Adıgüzel, Barış, Şengül, Güllüce, Şahin ve Bayrak, 2006; Akçin ve Kutbay 2010; Altınok ve Hakyemez, 2002; Aslan, 1994; Bakoğlu, Koç ve Gökkuş, 1999; Heywood ve Ball, 1968; Kaplan, 2014; Maxted ve ark., 1991; Maxted, 1995; Raina ve Rees, 1983; Şahin ve Babaç, 1990; Şahin, Çobanoğlu ve Gür, 1996; Yıldırım, 2005).

Trakya'da ise 23 türe ait toplam 33 takson bulunmaktadır (Dane ve Meriç, 1999; Güner ve ark., 2012, Davis ve Plitmann, 1970; Davis, Mill ve Tan, 1988).

Elçi ve Açıkgöz (1993)'e göre *Vicia* cinsine ait 59 tür Türkiye vejetasyonunda doğal olarak kendiliğinden yetişmektedir. Tarımı yapılan tür sayısı ise 14 kadardır. Ülkemizde en çok adi fiğin (*Vicia sativa* L.) ve macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz.) tarımı yapılmaktadır. Tarımı yapılmamakla birlikte *Vicia cracca* L. (kuş fiği)'nin iki veya çok yıllık formları Anadolu'nun bazı yerlerinde ekilmiş gibi doğal plantasyonlar oluşturmuşlardır. Bu yerleri

üreticiler fiğlerin bakla bağlama dönemine kadar korumaktadırlar ve meyve bağlama döneminde köylüler tarafından biçilerek kurutulmaktadır. Çok kaliteli baklagil samanı elde etmektedirler. Bu fiğ aynı zamanda yabani arılar ve bal arıları için iyi bir nektar (bal özü) kaynağı olduğu bildirilmiştir (Tamkoç 1999).

Vicia L. cinsi tek, iki veya çok yıllık otsu bitkilerdir. *Vicia* L. cinsine ait taksonların sürgünleri kanatsız, genellikle sarılıcıdır. Yapraklar bileşik yaprak parapinnat veya imparapinnat, genellikle tek ya da çift, tam veya dişli, tüsü olup bir mukro veya tendril ile sonlanır. Stipüller tam veya dişli, bazen nektar taşıyan bezeler bulundurur. Çiçekler yan durumlu rasemoz çiçek kurulu halinde veya teker teker bulunurlar. Zigomorf simetridirler. Kaliksi genellikle birleşik 5 parçalı, dişleri eşit veya üstekiler daha kısa; korolla genellikle papillon çiçek şekline uygun, veksillum üstte, yanlarda iki ala ve altta ucu birleşik iki parçalı karina şeklindedir. Stilus tüylü veya çıplaktır. Stamenler diadelfustur. Legüm meyve yanlardan basık, çok tohumlu olup, kenarları kanatlı değildir (Davis ve Plitmann, 1970; Yaltırık ve Efe, 1989). Endosperma yoktur. Yedek besin maddeleri kotilodonlarda depo edilmektedir. Bu nedenle hayvanlar için önemli bir besin kaynağıdır.

Vicia türleri Türkiye'de otlaklarda ve doğal bitki örtüsü içerisinde doğal olarak yetişen bitkilerdir. Bunların çoğu istilacı grubunda yer almaktadır. Bu *Vicia* türleri tarımda şu isimlerle anılır: adi fiğ, macar fiği, tüylü fiğ, büyük fiğ, dara, bakla vb. Buna ek olarak, aynı zamanda, farklı kültür çeşitleri ile yetiştirilebilir ve adi fiğ, fiğ türünün içindeki en yaygın yetiştirilenlerden biridir. Yetiştirme amaçları yeşil ot, saman, silaj, yem tahıl ve tohum, mera bitkisi ve yeşil gübre için üretimi vardır. Fiğ türleri genellikle tek bir formda veya arpa, yulaf gibi otların karışımı ile yetiştirilmektedir. Türkiye'de yem bitkileri arasında, fiğ önemli bir yere sahiptir (Avcıoğlu, Açıkgöz, Soya ve Tan, 2000; Serin, Tan, Koç ve Zengin, 2008; Başbağ ve ark., 2013).

Vicia cinsine ait bazı türlerin ekonomik bakımdan değerli olduğu bilinmektedir (Altın, 1991; Gedik ve ark., 2013) *Vicia* cinsinin kültürü yapılan türleri; *V. sativa* (fiğ), *V. ervilia* (burçak) ve *V. faba* (bakla)'dır (Seçmen ve ark., 2011) ve yine bazı türleri hem insan hem de hayvanlar için ucuz protein kaynağıdır (Gedik ve ark., 2013).

Bakla tohumları % 25-35 arasında değişen yüksek protein oranları ile insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır (Nachi ve Guen, 1996; Pekşen ve Artık, 2006).

Birçok fiğ türü ince saplı, bol yapraklı, besleyici, protein değeri yüksek hayvan yemidirler. Baklagil yem bitkileri protein değerlerinin yüksek oluşu ve tarımsal faaliyetlere sağladığı diğer faydalardan dolayı buğdaygil yem bitkilerinden daha fazla ekim alanı bulabilmektedir. Baklagil yem bitkileri toprağı organik madde ve azot bakımından zenginleştirir, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzeltirler (Açikgöz, 1991; Avcioğlu, 2000).

1.1.4 *Vicia* L. Cinsinde Yapılan Sitogenetik Araştırmalar

Yamamoto (1973)'nin çeşitli *Vicia* taksonlarında yapmış olduğu karyolojik çalışmada, *Vicia* cinsine ait çalıştığı tüm türlerin bir çift kromozomunda satellit gözlenmiştir. *Euvicia* seksiyonunda bulunan *V. leganyana*, *V. incisa*, *V. hyrcanica*, *V. melanopsve*, *V. peregrina*'da bir çift submetasentrik kromozom bulunurken aynı seksiyondaki *V. cordata*, *V. grandiflora*, *V. pannonica*, *V. michauxii*, *V. luteave*, *V. hybrida* taksonlarında submetasentrik kromozom bulunmamaktadır. *Faba* seksiyonundaki *V. bithynica*'da submetasentrik kromozom bulunmazken; *V. narbonensis*'de dört çift submetasentrik kromozom gözlenmiştir. Seksiyon *Cracca*, seksiyon *Ervum* ve seksiyon *Faba* (*V. bithynica*, *V. narbonensis*)'da kromozom sayısı $2n=14$ bulunmuştur. Ancak *Euvicia* seksiyonuna ait türlerde (*V. leganyana*, *V. cordata*, *V. incisa*, *V. grandiflora*, *V. pannonica*, *V. hyrcanica*, *V. michauxii*, *V. melanops*, *V. lutea*, *V. peregrina*, *V. hybrida*) kromozom sayısı $2n=10$, 12 ve 14 olarak varyasyon göstermiştir. En büyük kromozomlar *Euvicia* seksiyonunda, *Cracca* seksiyonunda bulunan türlerde ise diğer seksiyonlardaki türlerden daha kısa tespit edilmiştir.

Kupiche (1974)'e göre *Vicia* cinsi sitogenetik çalışmalar için çok uygun bir gruptur. Çünkü haploid kromozom sayıları daha küçük, kromozomlar tek olarak büyük ve *Vicia* cinsi ekonomik açıdan önemli türler içermektedir.

Şahin ve Babaç (1990), Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da doğal yetişen bazı *Vicia* L. Taksonlarını karyolojik açıdan incelemişlerdir. Çalışmada Feulgen ezme metodu kullanılmış, taksonların kromozom sayıları; $2n=12$ (*Vicia hyrcanica*, *V. noeana* var. *noeana*, *V. hybrida*, *V. cuspidata*, *V. lathyroides*, *V. sativa* subsp. *sativa*, *V. sativa* subsp. *nigra* var. *nigra*) ve $2n=14$ (*V. cracca* subsp. *cracca*, *V. ervilia*, *V. aintabensis*, *V. perigrina*, *V. micauxii* var. *stenophylla*, *V. randiflora*, *V. narbonensis* var. *narbonensis*, *V. narbonensis* var. *serratifolia*) olarak saptamışlardır.

Maxted ve ark. (1991), *V. cracca* subsp. *cracca*'nın kromozomlarında bir çift submetasentrik diğerleri subtelosentrik tipte olduğunu ve bir kromozom çiftinin kısa kolunda satellit olduğunu tespit etmişlerdir.

Akpınar (1995), bazı *Vicia* L. türlerinde yaptığı sitolojik çalışmasında Sivas ilinde yayılış gösteren *Vicia* L. türlerinin ve *V. sativa*'nın bazı ıslah hatlarının kromozom sayılarını araştırmıştır. *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *nigra*'nın diploid kromozom sayısını $2n=12$ olarak bulmuştur. Kromozom uzunluklarının $4,80 \mu$ ve $2,48 \mu$ arasında değiştiğini belirtmiştir. *Vicia sativa* subsp. *amphicarpa*'nın diploid kromozom sayısını $2n=12$ olarak bulmuş ve kromozom uzunluklarının da $4,08 \mu$ ile $2,56 \mu$ arasında değiştiğini belirtmiştir. *Vicia sativa* hatlarının diploid kromozom sayısını $2n=12$ olarak bulmuştur. Kromozom uzunluklarının maksimum $5,28 \mu$, minimum $2,39 \mu$ olduğunu belirtmiştir

Şahin ve Babaç (1995)'in 8 *Vicia* türünün kromozom sayısının ve karyotipinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 2 *Vicia* taksonunun (*V. noeana* var. *megalodontave*, *V. sericocarpa* var. *sericocarpa*) kromozom sayısının $2n=12$ olduğunu *V. noeana* var. *megalodonta*'nın tüm kromozomlarının diğerinin de beş çiftinin subtelosentrik kromozomlardan oluştuğunu bulmuşlardır. 4 *Vicia* taksonunun (*V. cracca* subsp. *stenophylla*, *V. cappadocica*, *V. koeianave*, *V. galilaea*) kromozom sayısının $2n=14$ olduğunu ve bütün taksonların submetasentrik ve subtelosentrik kromozom morfolojilerine sahip olduğunu aynı zamanda hepsinde satellitin bulunduğunu bildirmişlerdir. Son 2 *Vicia* türünde (*V. anatolicave*, *V. mollis*) ise kromozom sayısının $2n=10$ ve diğerlerinden farklı olarak submetasentrik yerine metasentrik kromozom içerdikleri bulunmuştur.

Bucak ve Anlarsal (1996), Çukurova Bölgesi doğal vejetasyonundan toplanan adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) türlerinden seleksiyonla elde edilen hatların sitolojik özelliklerini inceledikleri bu çalışmalarında, adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hattına ait kök ucu somatik hücrelerini incelediklerinde kromozom sayısını $2n=12$ bulmuşlardır. Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) hattına ait kök ucu somatik hücrelerindeki gözlemleri sonucunda ise kromozom sayısını $2n=14$ olarak bulmuşlardır.

Weber ve ark. (1998), Brezilya'nın güneyinde lokalize olmuş *Vicia* cinsine ait 37 takson üzerinde yaptıkları çalışmada, karyolojik özellikler ve morfolojik özellikler gözlemlenmiş, *V. sativa*'nın kromozom sayısının $2n=12$ olduğu, ayırt edici bir metasentrik kromozoma sahip

olduğu, *V. sativa*'nın çiçeklenme ve meyve gelişiminin *V. angustifolia*'ya göre daha erken gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Meriç ve Dane (1999), *V. sativa*'nın iki farklı taksonunu karyolojik açıdan incelemişlerdir. *V. sativa* subsp. *incisa* var. *incisa*'nın kromozom sayısını $2n=14$ olarak belirlemişlerdir. Bu taksonun metafaz kromozomlarının altı çifti subtelosentrik, bir çifti submetasentriktir ve subtelosentriklerin kısa kollarında satellitler bulunmaktadır. *V. sativa* subsp. *incisa* var. *cordata*'nın kromozom sayısının ise $2n=10$, bütün kromozomların subtelosentrik olduğunu tespit etmişlerdir.

Gram, Bara ve Bara (2004), *V. sativa* taksonu üzerine yapmış oldukları karyolojik bir çalışmada diploit kromozom sayısının $2n=12$ olduğu bildirilmiştir. Taksonun karyotipinin asimetric özellikte, üç çift submetasentrik ve üç çift metasentrik kromozomdan oluştuğunu, metasentrik bir kromozomda sekonder konstriksiyon ve satellit bulunduğunu tespit etmişlerdir. Taksona ait kromozomların uzunluklarının $4,166 \mu\text{m}$ ile $2 \mu\text{m}$ arasında değiştiiği, relativ uzunluğun $102,459$ ile $49,967$ arasında olduğunu, kol oranlarının ise $4,25$ ile $1,66$ arasında olduğunu bulmuşlardır.

Frediani, Caputo, Venora, Ravalli, Ambrosio ve Cremonnini (2005), *Vicia aintabensis* için kromozom sayısını $2n=14$, haploid kromozom seti toplam miktarını $40.57 \pm 1.17 \text{ pg}$ bulmuşlardır.

İnceer ve Hayırlıoğlu-Ayaz (2005), *V. cracca* subsp. *cracca*'nın diploid kromozom sayısını $2n=14$ olarak bildirmişlerdir. Karyolojisinin simetric bir özellik gösterdiğini ve altı çift submetasentrik ve bir çift metasentrik tipte kromozomdan oluştuğunu ve metasentrik kromozomların kısa kolunda satellitlerin bulunduğu belirtilmiştir. *V. bithynica*'nın diploid kromozom sayısını $2n=14$ olarak bildirmişlerdir. Karyotipin asimetric özellik gösterdiğini bulmuşlardır. Karyotip analizi sonucunda metafazda iki çift submetasentrik, bir çift subtelosentrik ve dört çift akrosentrik tipte kromozom bulmuşlardır. Akrosentrik kromozoma bağlı bir çift satellit gözlenmiştir.

Sevimay ve ark. (2005), 8 adi fiğ çeşidinde yaptıkları Adi fiğin kromozom sayısını $2n=12$ olarak bulmuşlar ayrıca metasentrik ve submedian sentromerli olduğunu belirtmişlerdir. Çalıştıkları çeşitlerin karyotipleri arasında çok fark gözlememişlerdir.

Gianfranco, Ravalli ve Cremonini (2008), Bitki türlerinin taksonomik açıdan incelenmesi amacıyla *Vicia* cinsine ait 27 tür üzerinde yaptıkları çalışmada, ekolojik ve morfolojik özellikler taksonomik açıdan yetersiz ise, bu durumda sito-taksonominin iyi bir araç olduğunu, çalışmada *V. sativa* ve *V. hybrida*'nın kromozom sayılarını $2n=12$, *V. aintabensis*'nin ise $2n=14$ kromozoma sahip olduğunu bulmuşlardır.

Namazi, Badrzadeh ve Zakaria (2008), İran'ın kuzeybatısında yetişen *Vicia* cinsine ait 2 tür ve 2 alttür üzerinde yaptıkları karyotip çalışmasında, kromozom sayısı, uzun ve kısa kol uzunlukları, kromozom setinin toplam uzunluğu, kol oran indeksleri, nispi kromozom uzunluğu gibi karyotipik karakterler ölçülmüş, *V. villosa* $2n=14$, *V. hyrcanica* $2n=12$, *V. sativa* subsp. *sativa* $2n=12$ ve *V. sativa* subsp. *nigra* $2n=12$ olarak tespit etmişlerdir.

Arslan, Ertuğrul ve Öztürk (2012), Türkiye'deki bazı *Vicia* L. türlerinde yaptıkları karyolojik çalışmada 11 *Vicia* taksonunun kromozom numaralarını, karyotiplerini ve idiogramlarını incelemişlerdir. *Vicia sativa* subsp. *nigra*'nın diploid kromozom sayısını $2n=12$ ve $2n=14$ olarak bulmuşlardır. *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *segetalis*'in kromozom sayısının $2n=12$ olduğunu belirtmişlerdir. *Vicia sativa* subsp. *incisa* var. *cordata*'nın ise diploid kromozom sayısının $2n=10$ olduğunu belirtmişlerdir.

Gedik ve ark. (2013), karyolojik araştırmalarını yaptıkları *Vicia* L. cinsine ait bazı taksonların kromozom sayısı ve morfolojilerini belirlemişlerdir. Çalıştıkları bu türlerin diploid kromozom sayılarını $2n=14$ ve $2n=12$ olarak bulmuşlardır. Türler için kromozomların noktalı median (M), median (m), submedian (sm), subterminal (st) ve terminal noktalı (T) sentromerli olduğunu gözlemişlerdir. *V. sativa* subsp. *sativa*'nın somatik kromozom sayısını $2n=12$ olarak bulmuşlar ve kromozom boy aralığının da 2,39-4,71 μ arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Ülkemizde fiğ türleri insan beslenmesi yanında hayvan beslemede kaba yem olarak ayrıca toprak organik maddesinin artırılmasında yeşil gübre olarak kullanılmaktadır. Kuzey Afrika ve Batı Asya boyunca dağılım gösteren fiğ türlerinden bakla (*V. faba*) insan diyetinde yer almakta ve “fakir eti” diye bilinmektedir. Ülkemiz hayvancılığının gelişimini kısıtlayan en önemli faktörlerin başında kaba yem teminindeki sorunlar gelmektedir. Çayır ve mera alanlarının zaman içinde azalması, var olanlarının ise aşırı ya da zamansız otlatılması, hayvansal yem açığının giderek artmasına neden olmaktadır (Tiryaki ve Çil, 2009). Bu yüzden yem bitkileri ekilişinin tarla tarımı alanlarındaki payının artırılması gerekmektedir. Özellikle

baklagil yem bitkileri kaba yem açığının kapatılması yanında kendisinden sonra ekilen türlerin verimine katkı sağlamaktadır (Açıkgöz, 1991; Avcıoğlu, 2000; Soya ve ark., 2004).

Ülkemiz fiğ türleri bakımından zengin potansiyele sahip olmasına rağmen bilimsel çalışmalar *V. faba*, *V. sativa*, *V. villosa*, *V. narbonensis* gibi ekonomik değeri olan fiğ türleri ile üzerine yoğunlaşmıştır (Cremoni ve ark., 1992; Maxted, 1993). Bu nedenle, ülke genelinde doğal vejetasyonda var olan yeni fiğ türlerinin tespit edilerek morfolojik, moleküler ve karyolojik karakterizasyonlarının yapılması önem arz etmektedir. *Vicia* cinsine ait türlerin bir arada bulunması morfolojik, karyotipik ve ekolojik değişkenliğe neden olmaktadır (Hanelt ve Mettin, 1989). Agronomik açıdan önemli olan birçok fiğ türü diploid yapıda haploid kromozom sayısı 5, 6 ve 7 olarak değişiklik göstermektedir.

Dünya üzerinde 166 farklı türün yarısının kromozom sayısı tespit edilmemiştir Cins içerisinde 6 türün poliploid olduğu bilinmektedir (Maxted, 1993). Cins kendi içerisinde türler bazında büyük bir zenginlik gösterirken, tür içerisinde de bitkisel özellikler bakımından geniş bir varyasyona sahiptir. Örneğin, *V. sativa* L., özellikle de yaprakçık morfolojisi ve temel kromozom sayısı bakımından alt tür ve varyete bakımından büyük farklılıklar göstermektedir (Tutin, 1968; Davis, 1970). Herhangi bir türün özelliklerinin belirlenebilmesi için verim ve verim unsurları yanında fenolojik ve sitolojik çalışmalarında yapılması gerekir. Bununla ötesinde sistematikteki yerini belirleyebilmek ve ıslah konusundaki sorunlarını çözebilmek için söz konusu türün kromozom morfolojisi ve sentromerlerinin yerinin bilinmesi, idiogram ve karyogramlarının hazırlanması gerekmektedir. Günümüzde yapılan taksonomik çalışmalar morfolojik karakterlere bağlı olarak sitolojik, kimyasal, anatomik, embriyolojik, palinolojik ve fizyolojik çalışmaların yapılması zorunluluk arz etmektedir (Moore, 1968). Sitolojik karakterler kromozom sayısı, kromozom morfolojisi, satelit pozisyonu ve sentromer yeri gibi kromozomlarla ilgili karakterlerdir (Moore, 1968). Mitoz bölünmenin metafaz safhasındaki kromozom bilgileri hem sistematik hem de tarımsal açıdan bilgiler vermektedir. Hazırlanan bu tez ile Trakya bölgesi doğal florasında bulunan yabancı fiğ türlerinin kromozom sayılarının belirlenmesi ve karyotip analizlerinin yapılması amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Bu tez çalışmasında Trakya Bölgesi Doğal Florasında Fiğ (*Vicia* Sp.) Türlerinin Belirlenmesi Toplanması Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi isimli TÜBİTAK projesinden elde edilen *Vicia* türleri materyal olarak kullanılmıştır.

Tez çalışmasında kullanılan türler aşağıda belirtilmiştir;

1. *Vicia sativa* subsp. *nigra*
2. *Vicia pannonica* subsp. *pannonica*
3. *Vicia villosa* subsp. *villosa*
4. *Vicia hybrida* L.
5. *Vicia lutea* subsp. *hirta*

Vicia sativa subsp. *nigra*



Şekil 2.1. *Vicia sativa* subsp. *nigra*'nın genel görünüşü

20-80(-100) cm boyunda, tüylü veya çıplakımsı, dik duran veya tırmanıcı bitkilerdir. Çiçekler 1-2(-3) adet, soluk pembe morumsu ender olarak beyaz renkli, kısa saplıdır. Yaprakçıklar, (2)-4-8(-9) çift, 10-40 x 2-15 cm boylarında, linear-lanseolat-ovattır.

Tendriller genellikle dallanmıştır. Stipüller semi-hastat, dentatdır. Meyve, linear olup genellikle tüylüdür, (25)-35-65(-70) x 5-9 mm boyutundadır. Tohumlar 6-12 adet ve pürüssüzdür.

Vicia sativa subsp. *nigra*'nın çiçeklenme zamanı Mart-Mayıs aylarıdır. Kayalık kalkerli yamaçlar, yamaç etklerinde biriken taş-toprak yığınları, tarlalar, yol kenarları, çayırlar, 0-1900 m arasındaki yükseklikte yabani veya kültür bitkisi olarak yetişir (Orak, Şen, Nizam, Güler ve Ersoy, 2017).

Vicia pannonica subsp. *pannonica*



Şekil 2.2. *Vicia pannonica* subsp. *pannonica*'nın genel görünüşü

Basık tüylü, 20-80(-110) cm boyunda tek yıllık ve gövde yatık ya da tırmanıcı olabilir. Yaprakçıklar (4)-5-9(-10) çift 6-25(-35) x 2-7(-8) mm ebatlarında girintili ya da kesik gibi görünür. Küt uçlu, linear ya da linear-oblanseolattır. Stipüller 1-4 mm boyunda semi-hastat, ovat ya da lanseolattır. Tendriller basit ya da dallanmış olabilir. Pedunkul pediseller gibi kaliksten biraz kısa ve (1)-2-4 çiçeklidir.

Çiçekler (14)-16-22 mm boyunda, sarımsı, beyazımsı-kahve ya da morumsu renktedir. Bayrakçığın dış üst yüzü basık tüylüdür. Kaliks 8-13 mm boyunda daha çok subulat yapıda ve biraz kamburdur. Meyve sivri, alt kenarı tümsek, 15-30 x 6-9(-10) mm ebatlarında ve oblong yapıdadır. Yoğun olarak basık tüylüdür. Tohumlar (2)-3-7(-)8 adettir.

Vicia pannonica subsp. *pannonica*'nın çiçeklenme zamanı Mayıs-Temmuz aylarıdır. Ekilmiş ve nadas tarlalarda, yol kenarlarında, 0-1300 m arasındaki yükseklikte yetişir (Orak ve ark., 2017).

Vicia villosa subsp. *villosa*



Şekil 2.3. *Vicia villosa* subsp. *villosa*'nın genel görünüşü

Tek ya da iki yıllık, ince uzun yumuşak tüylü ya da yatık tüylü ile tüysüze kadar olan 15-90(-120) cm boyunda, tırmanıcı veya yatık otsu bitkilerdir. Yaprakçıklar 4-10 çift, 0.3-3.5 cm, oblong-ovattan dar lineara kadar olan şekillerde; stipüller semi-hastat ya da sagittattan lanseolata kadar olan şekillerde; tendriller dallanmıştır. Pedunkul 3-40 çiçekli, yaprak kadar uzunlukta ya da daha kısadır. Pediseller 1-2(-3) mm boyundadır.

Çiçekler 12-22 mm, menekşe-mavimsi ya da az çok mavimsidir. Kaliks 5-8mm, belirgin şekilde kambura benzer bir çıkıntılı, eğik bir ağza sahip, tüyler villozdan piloz-kısa yumuşak tüylüye kadar; dişler tüptenuzun veya kısa; dar subulat ile lanseolat-triangular şekilleri arasında, silli veya çıplaklaşmıştır. Stilus yandan hafifçe basıktır. Legümen tüysüz ya da kısa tüylü olup oblong ya da oblong-romboik şeklindedir. Tohumlar (1)-2-8 adet, hilumu çevresinin 1/6 - 1/12'si kadardır.

Vicia villosa subsp. *villosa*'nın çiçeklenme zamanı Mart-Temmuz aylarıdır. Taşlı yerlerde, tarlalarda (çok yaygın), boş yerlerde, nemli yerlerde, 3-1700 m arasındaki yükseklikte yetişir (Orak ve ark., 2017).

Vicia hybrida L.



Şekil 2.4. *Vicia hybrida* L.'nin genel görünüşü

Basık tüylü, 15-80 cm boyunda, tek yıllık, sarkık duran ya da tırmanıcı otsu bitkilerdir. Yaprakçıklar, 4-7(-8) çift olup, 5-20(-25) x 3-8 mm boyutlarında, obovat-lanseolat, tabanı kama şeklindedir. Çiçekler teker teker bulur ve kükürt sarısı rengindedir. Bayrağın üst yüzü basık tüylüdür. Legümen 20-35 x 6-12 mm boyutlarında ve basık tüylüdür.

Vicia hybrida L.'nin çiçeklenme zamanı Mart-Mayıs aylarıdır. Kayalı kireçli yamaçlarda, çalılıklarda, otlu yerlerde, tarlalarda, kumlu sahillerde 0-100 m arasındaki yükseklikte yetişir (Orak ve ark., 2017).

Vicia lutea subsp. *hirta*



Şekil 2.5. *Vicia lutea* subsp. *hirta*'nın genel görünüşü

Basık tüylü, 14-80(-100) cm boylanan, yükselici ve tırmanıcı, tek yıllık bitkilerdir. Yaprakçıklar (3)-5-9(-10) çift olup 5-25(-30) x (1)-2-6 mm boyutlarında, ucu sivri, dar eliptik ya da oblongtur. Stipüller 6 mm den daha kısa, semihastat ya da triangular olup 2-3 parçalıdır. Tendriller çoğunlukla dallanmıştır. Pedunkul az gelişmiş, pedisel kaliksten çok kısadır. Çiçekler 17-30 mm boyunda, bir iki adet olup sarımsı ya da menekşe rengidir. Kaliks tüysüz, 10-13 mm boyunda ağız kısmı eğiktir. Dişler birbirinden farklı, tüpten az uzun, triangular ile dar lanseolat-subulat arası. Meyve az çok saçlı yapıda tüylü ve sivridir. Ayrıca 20-33 x 7-12(-13) mm ve oblong-lineardır. Tohumlar 3-6 tanedir.

Vicia lutea subsp. *hirta*'nın çiçeklenme zamanı Mart-Haziran aylarıdır. Genellikle tarlalarda 0-700 m arasındaki yükseklikte yetişir (Orak ve ark., 2017).

Tez çalışması kapsamında kullanılan türlere ait tohumlar 2013-2014 yetiştirme döneminde doğal vejetasyonlarından toplanmıştır. Bu türlere ait tohumlar 2014-2015 yetiştirme dönemi ve takip eden 2 yetiştirme dönemi boyunca Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Deneme tarlasında yetiştirilmiştir. Yetiştirilen türlerin tohumları hasat edilmiş ve tohumlar serin ve kuru depolama koşullarında depolanmıştır.

Kullanılan bu türler Trakya Bölgesi'nden farklı lokasyonlardan toplanmışlardır. Çizelge 2.1'de türlerin toplandığı lokalitelere ait detaylı verilmiştir.

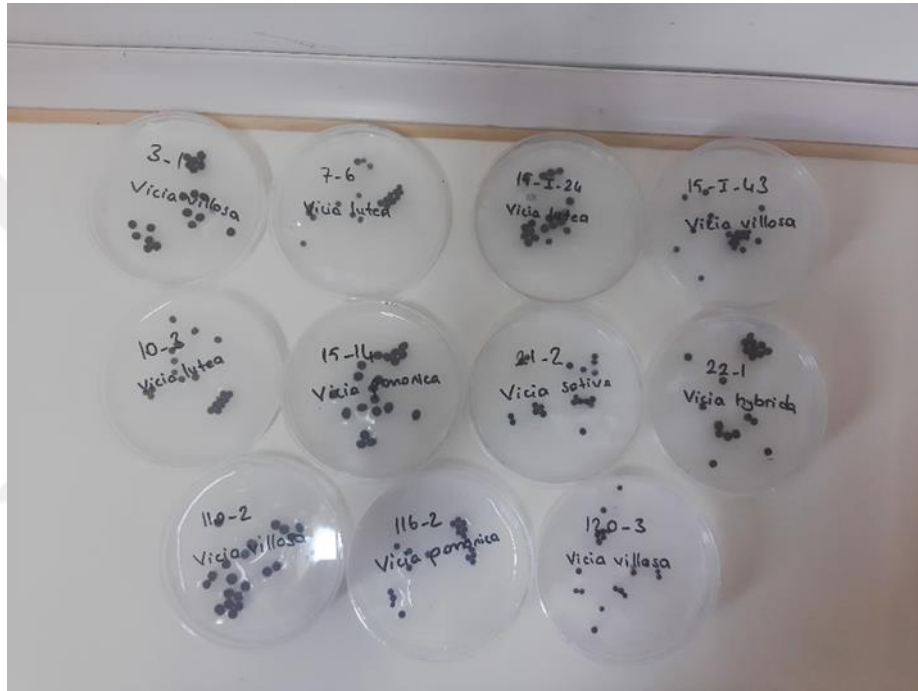
Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan türlerin lokalite özellikleri

Genotip no	Tür	Bölge	Mevki	Koordinat (kuzey)	Koordinat (güney)	Yükseklik (m)
7-6	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i>	Tekirdağ/Marmaraeğlisi	Seymen Yolu Omurga Çiftliği	41° 2'7.08"	27°57'12.84"	25
15-I-24	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>hirta</i>	Edirne/Uzunköprü	Merkez Tayakadın Köyü	41°42.423"	27°28.691"	250
15-I-43	<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i>	Edirne/Uzunköprü	Uzunköprü İstasyon Civarı	41°14.216"	26°41.280"	88
15-14	<i>Vicia pannonica</i> subsp. <i>pannonica</i>	İstanbul/Çatalca	-	41°21'11.52"	28°27'13.80"	136
21-2	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	İstanbul/Silivri	Danamandıra Köyü	41°17'51.42"	28°14'15.72"	158
22-1	<i>Vicia hybrida</i> L.	İstanbul/Silivri	Danamandıra Karacaköy Çıkışı	41°19'36.54"	28°15'7.92"	194
120-3	<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>villosa</i>	Kırklareli/Lüleburgaz	Pınarhisar Yolu Cevizköy	41°34'17.80"	27°34'35.70"	246

2.2 Metot

2.2.1 Tohumların çimlendirilmesi ve kök uçlarının alınması

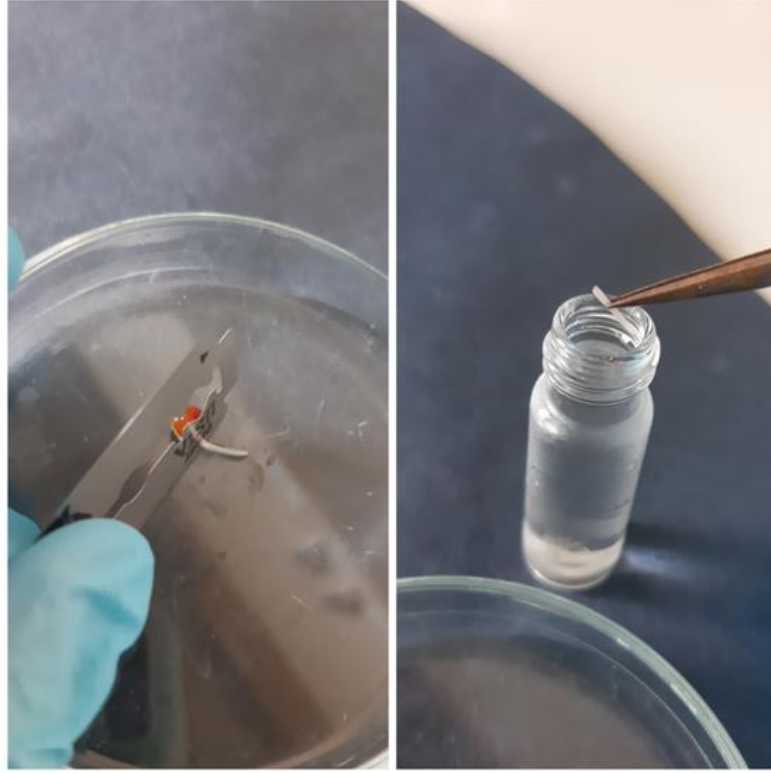
Belirlenen her türe ait 20 adet tohum, filtre kağıdı yerleştirilmiş steril petri kaplarına koyulmuştur. Çimlenme süresi boyunca herhangi bir fungus kontaminasyonu olmaması için; petri kaplarına 15 ml saf su ve 10 ml captain solüsyonu eklenmiştir. Çimlendirme aşaması için hazırlanan petri kapları 25 °C sıcaklığa ayarlanmış, 12 saat 10000 lüks ışıktta 12 saat ise karanlıkta olacak şekilde iklimlendirme dolabında bekletilmiştir.



Şekil 2.6. Tohumların petri kaplarında çimlendirilmesi

Gedik ve ark.'nın (2013) *Vicia* cinsine ait bazı taksonlarla (*V. cappadocica*, *V. cracca* subsp. *cracca*, *V. cracca* subsp. *stenophylla*, *V. cuspidata*, *V. ervilia*, *V. hybrida*, *V. michauxii* Sprengel. var. *stenophylla* Boiss., *V. narbonensis* L. var. *serratifolia* (Jacq.) Ser., *V. noeana* Boiss.& Reut. ex Boiss. var. *megalodonta* Rech. fil., *V. noeana* var. *noeana*, *V. sativa* subsp. *sativa*, *V. sericocarpa* Fenzl var. *sericocarpa*) yapılan karyolojik çalışmasında taksonlara ait tohumların 25 °C' de etüvde çimlendirildiği bildirilmiştir. Kahlaoui ve ark.'nın (2009) Tunus'da yetişen *Vicia sativa*, *Vicia villosa* ve *Vicia narbonensis* türleri ile yaptıkları bir çalışmada ise türlere ait tohumların nemli filtre kağıdı bulunan petri kapları içerisinde 25 °C sıcaklıkta ve 16 saatlik fotoperiyot ile çimlendirildiği bildirilmiştir. Tez çalışması içerisinde yer alan genotiplerde de bu yöntem uygulanmıştır.

İklimlendirme dolabında bekletilen petri kaplarındaki tohumlar her gün düzenli olarak kontrol edilmiştir. Her gün yapılan kontroller sonucunda çimlenen tohumların kök uçları 2-3 cm boyuna gelince 1-1.5 cm'lik kısım ilk işlem sıvısına konulmak üzere jilet ile kesilmiştir. Daha önceden içlerine saf su doldurulmuş +4°C' de buzdolabında bekletilen 5 cm boyunda ve 1.5 cm çapındaki küçük tüplere alınmıştır. Kök ucu örneklerinden mümkün olduğu kadar fazla bölünen hücre elde edebilmek için çimlenen tohumlardan kök uçları sabah 08:00 ile 09:00 saatleri arasında alınmıştır.



Şekil 2.7. Çimlenen tohumlardan kök uçlarının alınması

Kök uçları alınırken kökün uç noktasına dikkat edilmelidir ve her aşamada kök uçlarının zarar görmemesine dikkat edilmelidir.

Çimlenme başladıktan sonra 5-10 gün beklenirse ince ve zayıf kökler de gelişir, bu köklerde çok mitoz görülmez bu nedenle de kök ucu alınırken ana kökün taze ucu alınmalıdır.

2.2.2 Materyale uygulanan ilk işlem

Mitoz kromozomların gözleminde ilk işlem için kullanılan çok çeşitli çözeltiler vardır. Materyale uygulanan ilk işlem çözeltisi ile kök uçlarındaki mitoz bölünmenin durdurulması amaçlanmaktadır. Birçok araştırmacı tarafından çok çeşitli araştırma materyalinin ilk işleminde kullanılan farklı yöntemler ve çözeltiler bulunmaktadır (Elçi, 1982).

İlk işlem için kullanılan çözeltiler aşağıda sıralanmıştır;

- α - monobromonaftalin (α -monobromonaphthalene)
- Paradiklorbenzen (Paradichlorebenzene)
- Kolkisin (Colchicine)
- 8-hidroksikinolin (8-hydroxyquinoline)
- Kumarin (Coumarin)
- Erimekte olan buz

İlk işlem için kullanılan bu çözeltiler arasından ekonomik olarak uygun olan ve herhangi bir kimyasal içermeyen erimekte olan buz yöntemi kullanılmış ve etkin sonuç alınmıştır.

Daha önceden saf su doldurulan ve +4°C'de muhafaza edilen küçük tüplere koyulan kök uçları bir kap içerisine yerleştirilen buzun üzerine alınmıştır. Bu kap +4°C'de buzdolabında 24 saat bekletilmiştir.



Şekil 2.8. Kök uçlarına ilk işlem aşamasının uygulanması

Sevimay ve ark.'nın (2005) sekiz fiğ (*Vicia sativa*) çeşidinin karyolojik özelliklerinin çalışıldığı bir çalışmada bu çeşitlere ait olan tohumların çimlendirilmesiyle elde edilen 10-15 mm uzunluğundaki kök uçlarının ön işlem için oda sıcaklığında α -monobromonaftalin ile 2 saat boyunca muamele edildiği bildirilmiştir.

Namazi ve ark.'nın (2008) İran'da yetişen bazı *Vicia* türleri (*V. villosa*, *V. hyrcanica*, *V. sativa* subsp. *sativa* ve *V. sativa* subsp. *nigra*) ile yaptıkları karyolojik çalışmada ön işlem olarak çimlendirilen kök uçlarının % 0.05'lik kolçisin içerisinde 25 °C'de 3 saat süreyle bekletildiği bildirilmiştir.

Gedik ve ark.'nın (2013) *Vicia* cinsine ait bazı taksonlarla yaptığı karyolojik çalışmada taksonlara ait tohumlardan elde edilen kök uçlarının 1.5-2 cm boyuna ulaşanları kesilip paradiklorbenzen içinde oda sıcaklığında 4 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutulduğu bildirilmiştir. Ön işleme tabi tutulan kök uçlarının daha sonra Carnoy fiksatif (3:1) içerisine alınıp +4 °C'de buzdolabında 24 saat bekletilerek fikse edildiği belirtildiği bildirilmiştir. Çalışmamız içerisinde yer alan genotiplerin kök uçları ilk işlem olarak 24 saat + 4°C'de buz içerisinde tutulmuş ve Farmer çözeltisi ile kök uçlarına tespit işlemi uygulanmıştır.

2.2.3 Materyalin tespiti

Sitogenetik çalışmalarda kullanılan tespit çözeltilerinin sayısı çok fazla değildir. Kromozomların canlılığının hayattaki durumuna mümkün olduğu kadar yakın olarak tespiti önemlidir. Bu nedenle tespit çözeltilerinin hücreler üzerinde hemen hızlıca sertleşme etkisi olmalı ve bunun yanında çözelti dokulara mümkün olduğu kadar hızlı girmelidir.

Bitki dokularına giren çeşitli tespit çözeltileri aşağıda sıralanmıştır;

- Glacial asetik asit
- Farmer çözeltisi
- Carnoy çözeltisi
- Osmik asit çözeltisi
- Newcomer çözeltisi

Kullanılan bu tespit çözeltilerinin arasından araştırmamızda Farmer çözeltisi uygun bulunmuş ve kullanılmıştır. Buzdolabında +4°C'de buz üzerinde bekletilen kök uçları 24 saat sonunda çıkarılır ve 3:1 absöü ethanol:glacial asetik asitin oluşturduğu Farmer çözeltisine aktarılmıştır. Tespit çözeltilerinin içerisine aktarılan kök uçları 24 saat boyunca +4°C'de buzdolabında bekletilmiştir.



Şekil 2.9. Kök uçlarının tespit çözeltilerine aktarılması

2.2.4 Materyalin muhafazası

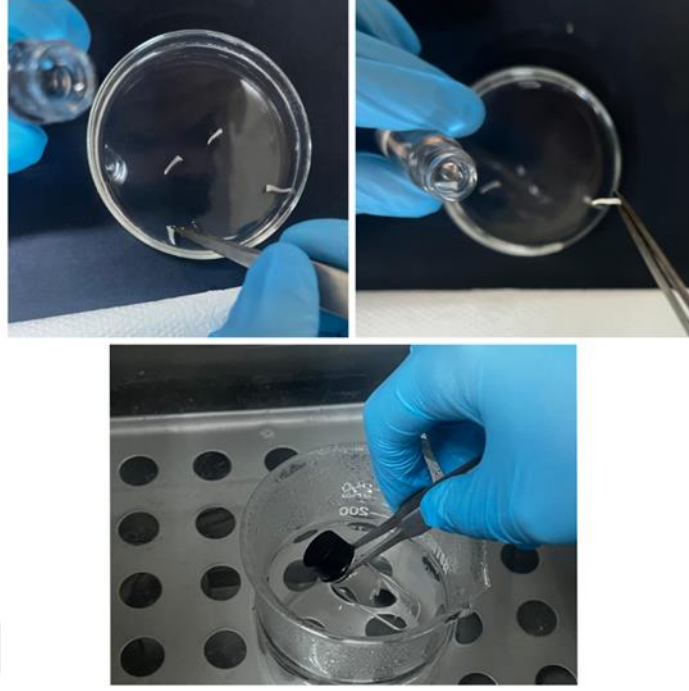
Tespit işleminden sonra elde edilen materyallerin tek seferde incelenme olanağı yoktur. Bu nedenle de materyalin uzun süre bozulmadan saklanması gerekir. Tespit çözeltilisinden çıkarılan kök uçları genellikle alkolde saklanır. Farmer çözeltilisinden çıkarılan kök uçları küçük bir petri içerisinde %70'lik ethanolde 3 defa 5'er defa yıkanmıştır ve kök uçları yine içerisinde %70'lik ethanol bulunan 5 cm boyunda 1.5 cm çapında küçük tüplere konularak buzdolabında +4°C'de muhafaza edilmiştir.

2.2.5 Hidroliz

Hidroliz aşaması dokuların hücrelerini birbirinden ayırıp, hücrelerin daha iyi gözlenmesi açısından önemlidir. Özellikle bitki dokularının boyamadan önce hidroliz yapılması gerekir. Hidroliz için zaman, sıcaklık derecesi ve hidrolizde kullanılan HCl konsantrasyonu önemlidir. En çok kullanılan hidroliz yöntemleri 60 °C'de 1 N HCl'de materyal 5-20 dakikaya kadar değişen sürelerde bekletilmektedir.

Hidroliz süresinin dikkatli belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü, boyama esnasında kromozomların optimum boyayı almasının en önemli koşullarından birisi de hidroliz süresinin materyale göre doğru belirlenmiş olmasıdır.

Çalışmamızda %70'lik ethanol den çıkarılan kök uçları saf su dolu petri kabına alınmış ve burada hafif yıkanmıştır. Kök uçları yıkandıktan sonra bir kurutma kağıdı üzerinde hafifçe suyu alınmış ve içerisinde 1 N HCl bulunan küçük tüplere alınmıştır. Bu küçük tüpler 60 °C'ye ayarlanmış su banyosuna koyulmuş ve 12 dakika bekletilmiştir, böylece hidroliz aşaması tamamlanmıştır.



Şekil 2.10. Kök uçlarının hidroliz aşaması

Arslan ve ark. (2012) Türkiye’de yayılış gösteren *Vicia cracca* subsp. *gerardii*, *V. cracca* subsp. *atroviolacea*, *V. cracca* subsp. *stenophylla*, *V. canescens* subsp. *canescens*, *V. palaestina*, *V. michauxii* var. *stenophylla*, *V. pannonica* var. *pannonica*, *V. hybrida*, *V. sativa* subsp. *nigra* var. *nigra*, *V. sativa* subsp. *nigra* var. *segetalis*, *V. sativa* subsp. *incisa* var. *cordata* taksonları ile yaptığı karyolojik bir çalışmada fikse edilen kök uçlarının 1 N HCl ile 60 °C’de hidroliz edildiği bildirilmiştir.

Gedik ve ark. (2013) *Vicia cappadocica*, *V. cracca* subsp. *cracca*, *V. cracca* subsp. *stenophylla*, *V. cuspidata*, *V. ervilia*, *V. hybrida*, *V. michauxii* var. *stenophylla*, *V. narbonensis* var. *serratifolia*, *V. noeana* var. *megalodonta*, *V. noeana* var. *noeana*, *V. sativa* subsp. *sativa*, *V. sericocarpa* var. *sericocarpa* taksonları ile yapılan karyolojik bir çalışmada taksonlara ait kök uçlarının 1N HCl içerisinde etüvde 60 °C’de 5-18 dakika hidroliz edildiği rapor edilmiştir

Tabur ve ark.'nın (2009) Türkiye'de yetişen yedi Fabaceae taksonu (*Spartium junceum*, *Vicia peregrina*, *Vicia anotolica*, *Vicia hybrida*, *Vicia narbonensis* var. *narbonensis*, *Trifolium aureum*, *Coronilla scorpioides*) ile yaptıkları karyolojik bir çalışmada taksonlara ait kök uçlarının hidroliz işleminin 1N HCl içerisinde 60 °C'de 15-18 dakika boyunca yapıldığı bildirilmiştir. Kıran ve ark.'nın (2014) yaptığı bir başka araştırma sonucuna göre *Vicia koeieana* türünde hidroliz için kök uçlarının 1N HCl içerisinde etüvde 60 °C'de 5-18 dakika hidroliz edildiği belirtilmiştir. Tez kapsamı içerisinde muhafaza edilen kök uçları 60 °C'de su banyosunda 1 N NCl içerisinde 12 dakika boyunca hidroliz tabii tutulmuştur.

2.2.6 Boyama

Hidrolizi tamamlanan kök uçları su banyosundan çıkarıldıktan sonra HCl kalıntısının giderilmesi için 3 defa saf su içerisinde yıkanmıştır ve kurulanmıştır. Kök uçları oda sıcaklığında 1.5 saat Feulgen boyasında boyanmıştır.

Naranjo, Ferrari, Palermo ve Poggio, (1998) Güney Amerika' da yayılış gösteren *Vicia macrograminea*, *V. graminea*, *V. epetiolaris*, *V. pampicola* ve *V. nana* türleri ile yaptıkları bir çalışmada kök uçlarının boyama işleminin Feulgen boyası ile 50 dakika süreyle boyandığı belirtilmiştir.

Gedik ve ark.'nın (2013) *Vicia* cinsine ait bazı taksonlarla (*V. cappadocica*, *V. cracca* subsp. *cracca*, *V. cracca* subsp. *stenophylla*, *V. cuspidata*, *V. ervilia*, *V. hybrida*, *V. michauxii* var. *stenophylla*, *V. narbonensis* var. *serratifolia*, *V. noeana* var. *megalodonta*, *V. noeana* var. *noeana*, *V. sativa* subsp. *sativa*, *V. sericocarpa* var. *sericocarpa*) yaptıkları karyolojik bir çalışmada taksonların hidrolizden çıkarılan kök uçlarının oda sıcaklığında karanlık bir ortamda Feulgen boyası ile 1 saat boyandığı belirtilmiştir.

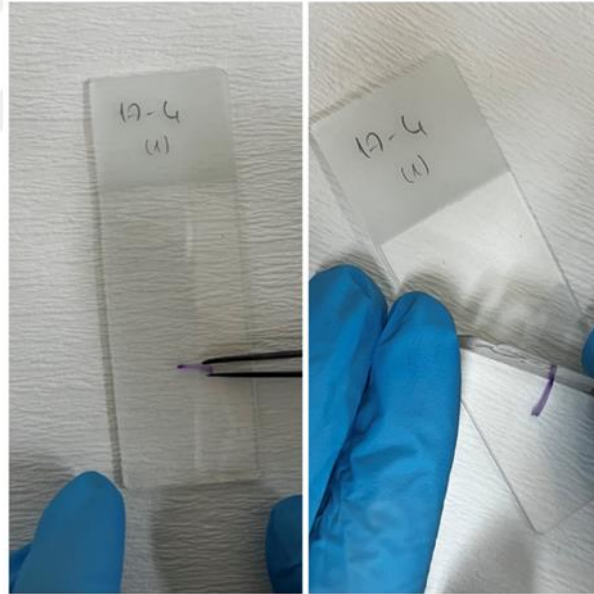
Karadağ ve Büyükburç'un (2003) *Vicia noeana* ve *Lathyrus sativus* taksonları ile yaptıkları çalışmada hidroliz olan kök uçlarını Feulgen yöntemi ile boyadıklarını ardında % 1'lik asetokarmin ile preparat hazırladıklarını belirtmişlerdir.

Tabur, Civelek ve Bağcı (2000) Doğu Akdeniz ve Güney Ege'de doğal olarak yetişen *Vicia* cinsi içerisinde yer alan bazı taksonlarla yaptıkları karyolojik bir çalışmada hidroliz işleminin ardından kök uçlarının Feulgen yöntemi ile boyandığı ve ardından 15 dakika boyunca su içerisinde bekletildikten sonra ezme yayma preparat hazırlandığı bildirilmiştir.

Tabur ve ark.'nın (2009) Türkiye'de yetişen yedi *Fabaceae* taksonu (*Spartium junceum* L., *Vicia peregrina*, *V. anotolica*, *V. hybrida*, *V. narbonensis* var. *narbonensis*, *Trifolium aureum*, *Coronilla scorpioides*) ile yapılan karyolojik bir çalışmada taksonlara ait kök uçlarının hidroliz edildikten sonra 1 saat boyunca Feulgen boyası ile boyandığı ardından da % 45'lik asetik asit ile preparatlarının hazırlandığı bildirilmiştir. Çalışmamız kapsamında önceki çalışmalarla paralel olarak kök uçları hidroliz edildikten sonra Feulgen boyası içerisinde 1.5 saat boyanmış ve boyama sonra %2'lik aseto karmin ile preparatlar hazırlanmıştır.

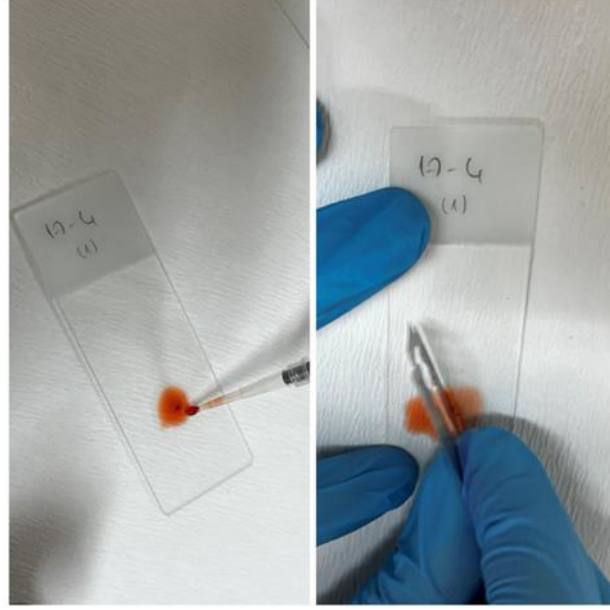
2.2.7 Preparatların hazırlanması

Preparat yapımında Elçi (1965;1982)'den yararlanılmıştır. Boyanan kök uçlarından %2'lik aseto karmin ile ezme yayma preparatları hazırlanmıştır. Boyanmış kök ucu temiz bir lam üzerine lamın ortasında bir yere alınmıştır. Kökün uç kısmında 1 mm'lik kaliptra bölgesi ve boyanmayan kısım jilet ile kesilip atılmıştır.



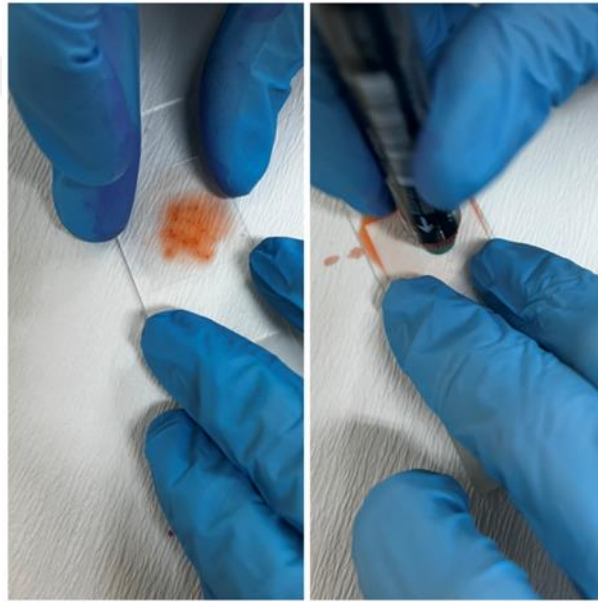
Şekil 3.11. Kök ucunun ezme işlemine hazırlanması

Üzerine %2'lik aseto karmin boyasından ezme işlemine yetecek miktarda damlatılmıştır. Jilet yardımıyla kök ucun iyice ezilmiştir.



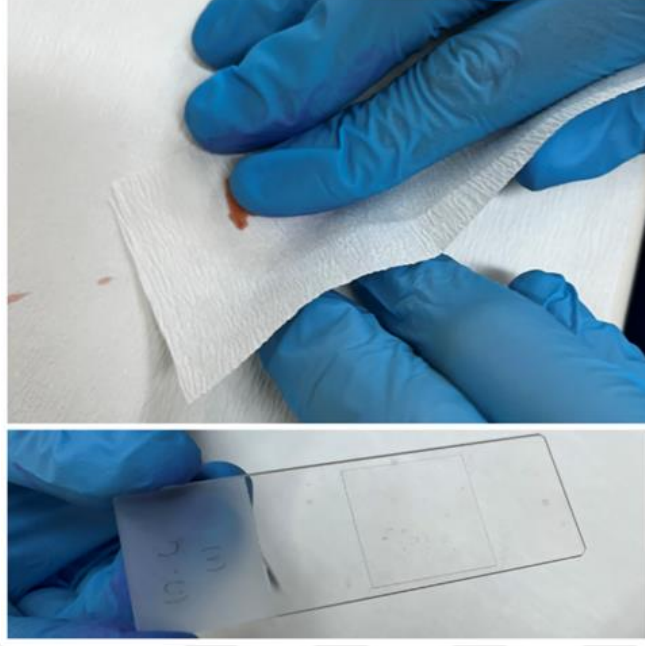
Şekil 2.12. Kök ucunu ezme işlemi

Ezme işlemi bittikten sonra materyal steril bir pipet ucu ile dağıtılmıştır. Ezilen materyal üzerine hava boşluğu kalmayacak şekilde lamel kapatılmıştır.



Şekil 2.13. Ezme işlemi uygulanan materyale lamelin kapatılması

Lamelin üzerine bir kalem ile hafif hafif vurulmuştur. Üzerine bir kurutma kağıdı konur ve bir elin baş parmağı ile iyice bastırılmıştır. Preparat hazırlandıktan sonra mikroskop altında incelenmiştir.



Şekil 2.14. Preparatın son halinin hazırlanması

2.2.8 Karyotip analizlerinin yapılması

Çalışma kapsamı içerisinde yer alan 7 farklı *Vicia* genotipinden türlere ait kromozomların sayılması ve karyotip analizlerinin yapılması için mitoz bölünmenin metafaz safhasındaki kromozomları içeren preparatlar kullanılmıştır. Preparatlarda iyi bir dağılıma gösteren, kromozom morfolojilerinin mikroskop altında rahatlıkla görülebildiği her bir tür için en iyi 10 metafaz tespit edilmiş ve fotoğrafları dijital fotoğraf makinesi ile mikroskopta 40'lık objektifte fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır. Türler için karyotip analizleri ve idiogramları bilgisayar ortamında İdeoKar 1.3 programı ile yapılmıştır. Kromozom morfolojileri Levan, Freda ve Sandberg (1964)'in isimlendirme sistemine göre belirlenmiştir.

2.2.9 Çalışmada kullanılan kimyasal maddelerin hazırlanışı

1 N HCL'in hazırlanışı

8,3 ml. HCl üzerine distile su ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanması suretiyle 1N HCl hazırlanır.

Farmer çözeltilisinin hazırlanışı

Bir kısım glasiyal asetik asit ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) ve üç kısım absöü alkol (etil alkol- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) karıştırılarak farmer çözeltilisi hazırlanmıştır.

%2'lik Aseto-karmin çözeltilisinin hazırlanışı

45 ml glasiyal asetik asit üzerine 55 ml distile su ilave edilmiştir. Bu karışım yavaşça kaynatılmıştır. Kaynatılan bu karışıma 1 g toz karmin yavaş yavaş eklenmiş ve 30 dk kaynatılmıştır. Kaynatma işlemleri bittikten sonra soğumaya bırakılmıştır. Soğutulduktan sonra karışım filtre kağıdı ile süzülüp, $+4^\circ\text{C}$ 'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Feulgen boyasının hazırlanışı

1 g fuksin bazik küçük bir havana alınarak ezilmiştir. Bu ezilmiş toz haline getirilmiş fuksin bazik 500 ml'lik erlenmayerin dip kısmına koyulmuştur. Bir başka erlenmayerde 200 ml saf su kaynatılmıştır. Toz halindeki fuksin bazik üzerine bu kaynamış saf su yavaş yavaş dökülmüştür. Bir yandan da cam çubuk ile boya devamlı karıştırılmıştır. Boyanın sıcaklığı 50°C 'ye düşene kadar devamlı olarak karıştırılmıştır. 20 ml 1 N NCl eklenmiştir. Boya cam şişeye süzölmüş ve içerisine 2 g potasyum metabisülfid ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) eklenmiştir. Hazırlanan boya $+4^\circ\text{C}$ 'de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Hazırlanan boyanın rengi 24 saat sonra açık çay rengini alır. Açık çay rengini gidermek ve su gibi renksiz bir boya elde etmek için 0.5 g renk gideren bitkisel kömür (Amorf karbon) ilave edilip çalkalanır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Trakya Bölgesi doğal florasında farklı illerden toplanan *Vicia* cinsi içerisinde yer alan 7 farklı genotip ile yapılan sitogenetik incelemeler sonucunda her genotipin mitotik metafaz kromozom sayısı, karyotip analizleri ve idiogramları belirlenmiştir. Bu verilere dayanılarak elde edilen mitotik metafaz kromozomlarının özellikleri aşağıda sırasıyla verilmiştir.

3.1 *Vicia sativa* subsp. *nigra*

3.1.1 *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotip

İstanbul ili Silivri ilçesinin Danamandıra köyü mevkinde doğal olarak yetişen 21-2 nolu *Vicia sativa* subsp. *nigra* genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ (Şekil 3.2) olarak belirlenmiştir.

Vicia sativa subsp. *nigra* genotipinin karyotip formülü $4Sm + 3m$ şeklinde olup I, II, III, IV nolu kromozom çiftleri submedian ve V, VI, VII nolu kromozom çiftleri ise median (bölge) olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 2.171 μm , 2.690 μm , 2.690 μm , 2.634 μm , 2.601 μm , 2.446 μm , 2.391 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 1.389-2.571 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.280-0.414 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 13.202-15.175 arasında değişmiştir (Çizelge 3.1). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri

Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (µm)	Kısa kol (S) (µm)	Total uzunluk (L+S) (µm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	1,956	0,761	2,717	2,571	15,175	0,280	Sm
II	1,793	0,897	2,690	2,063	15,023	0,332	Sm
III	1,630	0,761	2,391	2,143	13,354	0,315	Sm
IV	1,712	0,978	2,690	1,722	15,023	0,364	Sm
V	1,549	1,060	2,601	1,474	14,568	0,406	m
VI	1,386	0,978	2,634	1,389	13,202	0,414	m
VII	1,494	0,951	2,446	1,589	13,657	0,389	m

Sm: Submedian bölgesi, m: Median bölgesi

Vicia L. cinsine ait taksonların kromozom sayılarının $2n=12$ ve $2n=14$ olduğunu bildiren Gedik ve ark. (2013)'ün bulguları ile *V. sativa*'nın iki farklı taksonunu karyolojik açıdan incelendiği başka bir çalışmada (Meriç ve ark., 1999), *V. sativa* subsp. *incisa* var. *incisa*'nın kromozom sayısının $2n=14$ olduğunu açıklayan araştırmacıların sonuçlarına benzer olduğu saptanmıştır. Başka bir araştırmada konuya ilişkin sonuçlarımız *Vicia sativa* subsp. *nigra*'nın diploid kromozom sayısını $2n=12$ ve $2n=14$ olarak belirleyen Arslan ve ark. (2012)'ün bulguları ile benzer bulunmuştur.

Ladizinsky (1981) ile Ladizinsky ve Temkin (1978)'in yaptığı çalışmalarda adi fiğde kromozom sayılarının $2n=10$, 12 ve 14 olarak değiştiği belirtilmiştir. Davis (1970) yaptığı çalışmada ise *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *segetalis*'te kromozom sayısını $2n=14$, *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *nigra*'da kromozom sayısını $2n=12$, *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *cordata*'da kromozom sayısını $2n=10$ olarak sıralandığını belirtmektedir. Hanelt ve Mettin (1989) ve Martin ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmalarda *V. sativa* grubundaki alt türlerin kromozom sayılarının $2n=10$, 12 ve 14 olarak değiştiğini belirtmektedir. El-Bok, Zoghلامي-Khelil, Ben-Brahim, Ouji, Hassen, Lamine, Jabri, Douggari ve El-Gazzah (2014)'ün yaptıkları çalışmada *V. sativa* subsp. *amphicarpa*'nın kromozom sayısının $2n=14$ olduğunu tespit etmişlerdir. *Vicia*

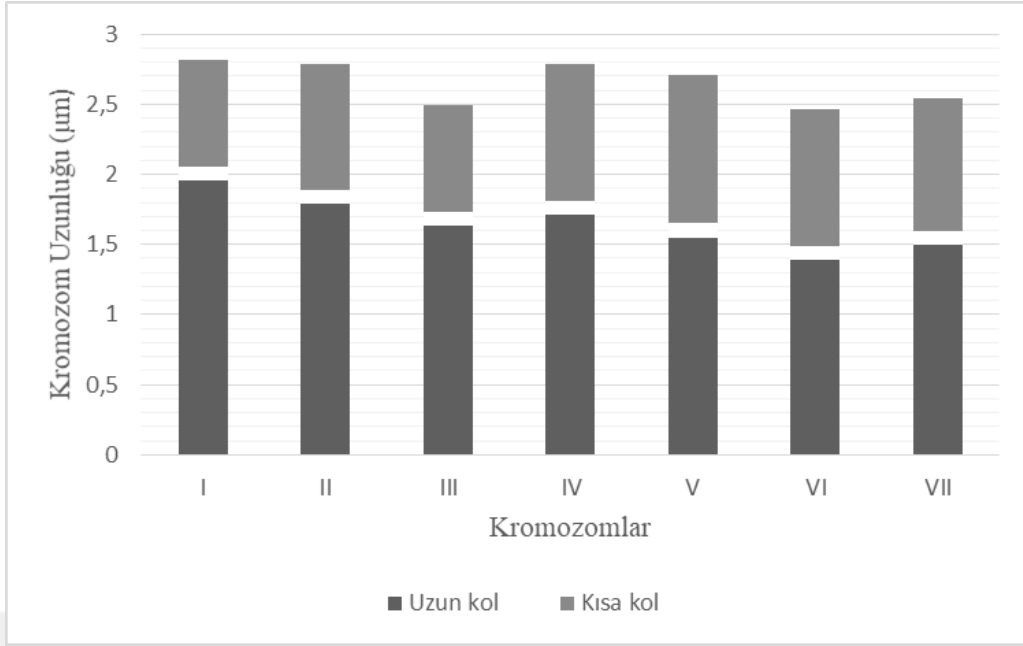
sativa subsp. *nigra* türünde kromozom sayısına ($2n=14$) ilişkin bulgularımız, türün kromozom sayılarının belirlendiği bu çalışmalarla benzer olduğu saptanmıştır.

Gianfranco ve ark., 2008; Şahin ve Babaç, 1990'ın yaptıkları çalışmalarda *V. sativa*'nın kromozom sayısının $2n=12$ olduğunu saptamışlardır. Başka bir çalışmada Namazi ve ark. (2008), İran'ın kuzeybatısında yetişen *Vicia* cinsine ait türlerde yaptıkları çalışmalarda *V. sativa* subsp. *nigra* $2n=12$ olarak tespit etmişlerdir. *Vicia sativa* subsp. *nigra* türünde kromozom sayısına ($2n=14$) ilişkin bulgularımız, *Vicia* cinsine ait türlerin kromozom sayılarının belirlendiği bu çalışmalardan farklılık gösterdiği saptanmıştır.

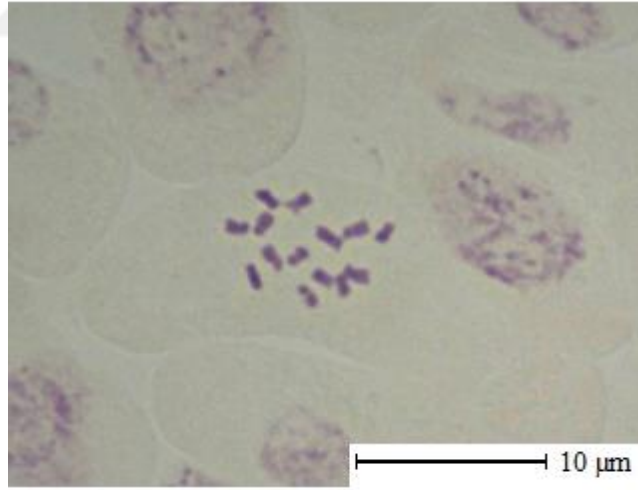
Karyolojik özelliklerinin belirlendiği araştırmada *Vicia sativa* L. taksonuna ait türlerde 3 çiftinin submetasentrik, 3 çiftinin ise metasentrik kromozom olduğu, metasentrik kromozomların bir tanesinde sekonder konstriksiyon ve satelit olduğunu belirleyen Grama ve ark. (2004)'nin bulguları ile benzer olduğu saptanmıştır. El-Bok ve ark. (2014)'nin *V. sativa* subsp. *amphicarpa*'nın kromozomların 6 tanesinin submedian, 8 tanesinin subterminal olduğunu belirlediği çalışmadan ise farklı olduğu saptanmıştır.

Kromozom uzunluklarına ilişkin bulgularımız (2.391-2.717 μm), *Vicia sativa* L. hatlarında kromozom uzunluğunun 2.39-5,28 μm arasında değiştiğini bildiren Akpınar (1995) ve 2.69-5.88 μm arasında değiştiğini bildiren Çeliksaş (2006)'nin sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Yamamoto (1973)'un farklı *Vicia* L. taksonlarında yaptığı çalışmada fiğ ıslahında genetiği farklı türlerde görülen farklılığın coğrafya ve çevresel faktörlerden kaynaklandığını söylemektedir.



Şekil 3.1. *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.2. *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

3.2 *Vicia hybrida* L.

3.2.1 *Vicia hybrida* L.türü 22-1 nolu genotip

İstanbul ili Silivri ilçesinin Danamandıra Karacaköyü çıkışı mevkinde doğal olarak yetişen 22-1 nolu *Vicia hybrida* L. genotipinin kromozom sayısı $2n=12$ (Şekil 3.4) olarak belirlenmiştir.

Bu genotipin karyotip formülü $5St + 1Sm$ şeklinde olup I, II, III, IV, VI nolu kromozom çiftleri subterminal ve V nolu kromozom çifti ise submedian olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 5.892 μm , 6.054 μm , 6.783 μm , 7.135 μm , 7.675 μm , 8.324 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 2.893-4.704 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.176-0.257 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 14.074-19.884 arasında değişmiştir. I nolu kromozom çiftinde 0,822 μm uzunluğunda satelit tespit edilmiştir (Çizelge 3.2). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri

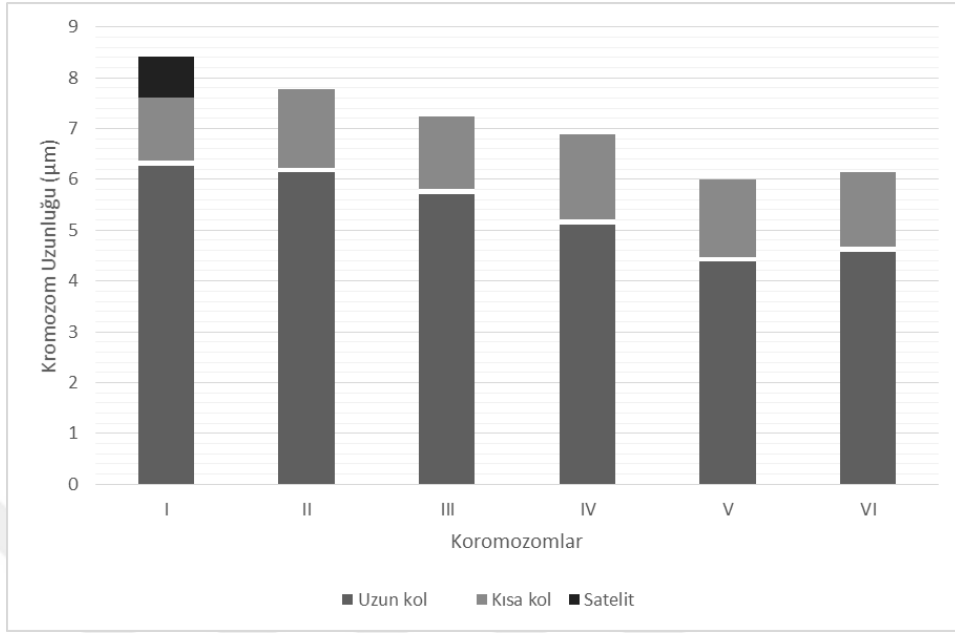
Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (μm)	Kısa kol (S) (μm)	Satelit uzunluğu (μm)	Total uzunluk (L+S) (μm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	6,264	1,238	0,822	8,324	4,704	19,884	0,176	St ^{sat}
II	6,135	1,540	-	7,675	4,036	18,334	0,201	St
III	5,702	1,432	-	7,135	4,038	17,043	0,201	St
IV	5,108	1,676	-	6,783	3,032	16,204	0,246	St
V	4,378	1,513	-	5,892	2,893	14,074	0,257	Sm
VI	4,567	1,486	-	6,054	3,111	14,461	0,245	St

Sm: Submedian bölgesi, St: Subterminal bölgesi

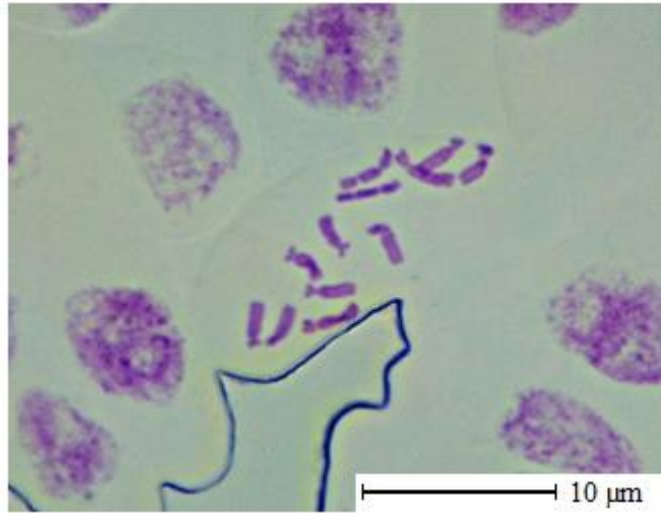
Konuya ilişkin araştırmada Gianfranco ve ark. (2008), bitki türlerinin taksonomik açıdan incelenmesi amacıyla *Vicia* cinsine ait 27 tür üzerinde yaptıkları çalışmada; *V. sativa* ve *V. hybrida*'nın kromozom sayılarını $2n=12$ kromozoma sahip olduğunu bulmuşlardır. Japonyada yapılan başka bir araştırmada ise *Euvicia* seksiyonuna ait türlerde yapılan başka bir araştırmada (*V. leganyana*, *V.cordata*, *V. incisa*, *V. grandiflora*, *V. pannonica*, *V. hyrcanica*, *V. michauxii*, *V.melanops*, *V. lutea*, *V. peregrina*, *V. hybrida*) kromozom sayısının $2n=10$, 12 ve 14 olarak varyasyon gösterdiği açıklanmıştır (Yamamoto, 1973). Tabur ve ark. (2002)'nin yaptığı farklı bir çalışmada *Vicia hybrida* türünün kromozom sayısının $2n=12$ olduğunu tespit etmişlerdir. Gedik ve ark. (2013)'nin *Vicia* cinsine ait taksonların incelendiği çalışmasında *V. hybrida*'nın kromozom sayısını $2n=12$ olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlarımız önceki araştırmacıların bulguları ile uygunluk göstermiştir.

Gianfranco ve ark.'nin (2008) bazı *Vicia* taksonlarının karyolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmada *Vicia hybrida* türünün 1 kromozom çiftinin median, 5 kromozom çiftinin subterminal olduğu, ikinci ve dördüncü kromozom çiftlerinde satellit gözlendiğini tespit etmişlerdir. Gedik ve ark. (2013)'nin *Vicia* cinsine ait taksonların incelendiği çalışmasında *V. hybrida*'nın karyotip formülünün $4sm + 2st$ olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan  nceki çalışmalarla karyotip formülleri bakımından çalışmamız ile benzerlik gösterirken, çalışmamızda kromozom çiftlerinde 1 tanesinde de diğer çalışmalar gibi satelit yapısına rastlanmıştır.

Kromozomların uzunluklarına ilişkin bulgularımız (5.892-8.324 μm) ise *Vicia hybrida* türünde 7.01-9.53 μm arasında değiştiğini bildiren Tabur ve ark. (2002) ve 4.99-8.26 μm arasında değiştiğini bildiren Gedik ve ark. (2013)'nin sonuçları ile benzer bulunmuştur.



Şekil 3.3. *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.4. *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

3.3 *Vicia pannonica* subsp. *pannonica*

3.3.1 *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türü 15-14 nolu genotip

İstanbul ili Çatalca ilçesinde doğal olarak yetişen 15-14 nolu. *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* genotipinin kromozom sayısı $2n=12$ (Şekil 3.6) olarak belirlenmiştir.

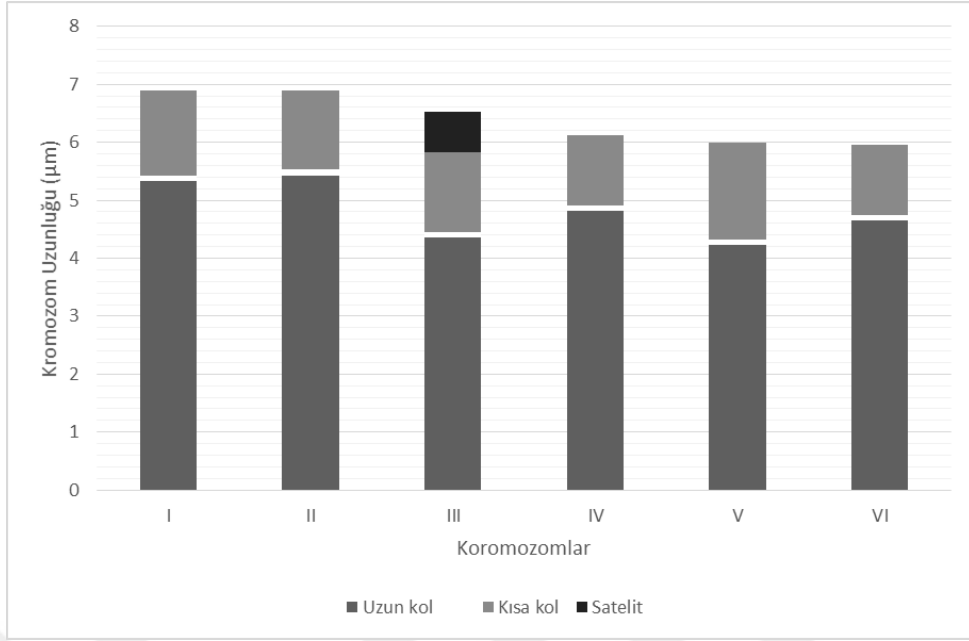
Bu genotipin karyotip formülü $4St + 2Sm$ şeklinde olup I, II, IV, VI nolu kromozom çiftleri subterminal ve III, V nolu kromozom çiftleri ise submedian olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 5.860 μm , 5.887 μm , 6.783 μm , 6.021 μm , 6.425 μm , 6.801 μm , 6.801 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 2.516-4.045 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.202-0.284 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 15.505-17.994 arasında değişmiştir. III nolu kromozom çiftinde 0,698 μm uzunluğunda satelit tespit edilmiştir (Çizelge 3.3). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türü 15-14 genotipinin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri

Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (μm)	Kısa kol (S) (μm)	Satelit uzunluğu (μm)	Total uzunluk (L+S) (μm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	5,323	1,478	-	6,801	3,667	17,994	0,217	St
II	5,430	1,371	-	6,801	4,040	17,994	0,202	St
III	4,358	1,369	0,698	6,425	2,839	16,999	0,255	Sm ^{sat}
IV	4,812	1,210	-	6,021	4,045	15,932	0,201	St
V	4,220	1,667	-	5,887	2,516	15,576	0,284	Sm
VI	4,650	1,210	-	5,860	3,910	15,505	0,206	St

Sm: Submedian bölgesi, St: Subterminal bölgesi



Şekil 3.5. *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türü 15-14 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.6. *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türü 15-14 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

Vicia pannonica subsp. *pannonica* türünde kromozom sayısına ($2n=12$) ilişkin bulgularımız, *Vicia* cinsine ait türlerin kromozom sayılarının belirlendiği önceki çalışmalarda (Arslan ve ark., 2012, Gianfranco ve ark., 2008 ve Öztürk., 2009) *V. pannonica* subsp. *pannonica*'nın kromozom sayısının $2n=12$ olduğunu saptayan araştırmacılarla benzerlik göstermiştir.

Gianfranco ve ark.'nın (2008) bazı *Vicia* taksonlarının karyolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmada *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türünün 4 kromozom çiftinin submedian, 2 kromozom çiftinin subterminal ve üçüncü kromozom çiftinde satellit gözlendiğini tespit etmişlerdir. Yapılan önceki çalışmalarla karyotip formülleri bakımından çalışmamız ile paralellik gösterirken, çalışmamızda kromozom çiftlerinde satellit yapısına rastlanmamıştır. Bulgularımız *Vicia* cinsine ait tüm türlerin bir çift kromozomunda satelite sahip olduğu vurgulanan araştırmada (Yamamoto, 1973), *Euvicia* seksiyonunda bulunan *V. leganyana*, *V. incisa*, *V. hyrcanica*, *V. melanopsve*, *V. peregrina*'da bir çift submetasentrik kromozom bulunduğunu, aynı seksiyondaki *V. cordata*, *V. grandiflora*, *V. pannonica*, *V. michauxii*, *V. lutea* ve *V. hybrida* taksonlarında submetasentrik kromozom bulunmadığını belirten sonuçlarla benzer bulunmuştur.

Kromozom uzunluklarına ilişkin bulgularımız incelendiğinde; 15-14 nolu genotipte kromozom uzunlukları 5.860-6.801 μm arasında değişmiştir. Öztürk (2009)'ün yaptığı tez çalışmasında *V. pannonica* subsp. *pannonica* türünün kromozom uzunluklarının 4.083-5.729 μm arasında değiştiğini bildirmiştir. Buna göre bulgularımızın daha önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

3.4 *Vicia villosa* subsp. *villosa*

3.4.1 *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotip

Edirne ili Uzunköprü ilçesi Uzunköprü İstasyon civarı mevkinde doğal olarak yetişen 15-I-43 nolu. *Vicia villosa* subsp. *villosa* genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ (Şekil 3.8) olarak belirlenmiştir.

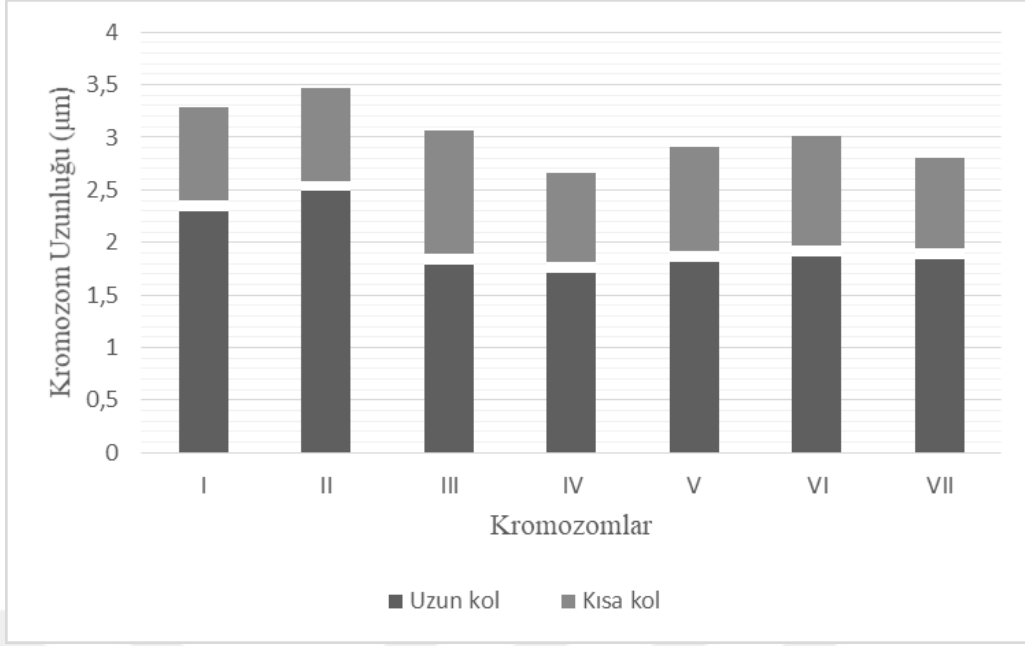
Bu genotipin karyotip formülü $6Sm + 1m$ şeklinde olup I, II, IV, V VI, VII nolu kromozom çiftleri submedian ve III nolu kromozom çifti ise median (bölge) olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 2.567 μm , 2.700 μm , 2.807 μm , 2.914 μm , 2.968 μm , 3.182 μm , 3.369 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 1.500-2.875 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.262-0.400 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 12.517-16.428 arasında değişmiştir (Çizelge 3.4). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri

Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (μm)	Kısa kol (S) (μm)	Total uzunluk (L+S) (μm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	2,299	0,882	3,182	2,688	15,515	0,280	Sm
II	2,487	0,882	3,369	2,875	16,428	0,262	Sm
III	1,791	1,176	2,968	1,500	14,472	0,400	m
IV	1,711	0,856	2,567	2,000	12,517	0,333	Sm
V	1,818	0,989	2,807	1,889	13,690	0,355	Sm
VI	1,872	1,042	2,914	1,842	14,211	0,360	Sm
VII	1,845	0,856	2,700	2,125	13,168	0,317	Sm

m: Median bölge, *Sm*: Submedian bölge



Şekil 3.7. *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.8. *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

3.4.2 *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 120-3 nolu genotip

Kırkklareli ili Lüleburgaz ilçesi Pınarhisar Yolu Cevizköy mevkinde doğal olarak yetişen 120-3 nolu. *Vicia villosa* subsp. *villosa* genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ (Şekil 3.10) olarak belirlenmiştir.

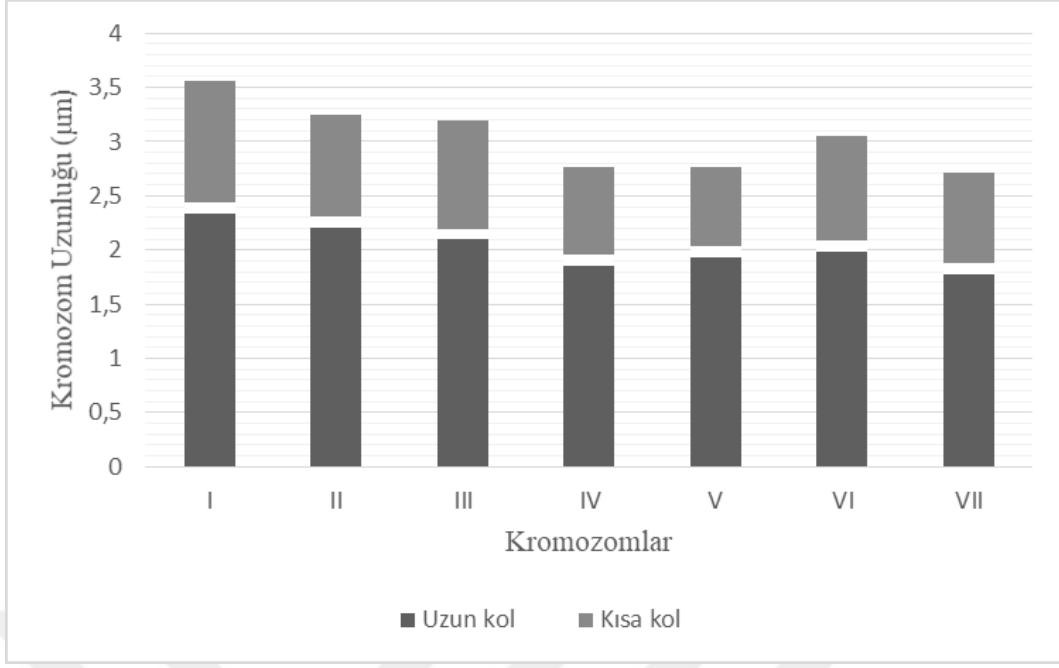
Bu genotipin karyotip formülü 7 Sm şeklinde olup I, II, III, IV, V, VI, VII nolu kromozom çiftleri submedian olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 2.607 μm , 2.661 μm , 2.688 μm , 2.957 μm , 3.091 μm , 3.145 μm , 3.441 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 2.056-2.571 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.281-0.324 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 12.663-16.710 arasında değişmiştir (Çizelge 3.5). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 120-3 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri

Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (μm)	Kısa kol (S) (μm)	Total uzunluk (L+S) (μm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	2,339	1,102	3,441	2,150	16,710	0,322	Sm
II	2,204	0,941	3,145	2,412	15,274	0,300	Sm
III	2,097	0,995	3,091	2,167	15,013	0,321	Sm
IV	1,855	0,806	2,661	2,267	12,924	0,305	Sm
V	1,935	0,753	2,688	2,571	13,055	0,281	Sm
VI	1,989	0,968	2,957	2,056	14,360	0,324	Sm
VII	1,774	0,833	2,607	2,200	12,663	0,318	Sm

Sm: Submedian bölgesi



Şekil 3.9. *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 120-3 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.10. *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 120-3 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

Vicia villosa subsp. *villosa* türünde kromozom sayısına ($2n=14$) ilişkin bulgularımız, *Vicia* cinsine ait türlerin kromozom sayılarının belirlendiği önceki (Kamel, 1999, Nazami ve ark., 2008, Yıldız, 2014) $2n=14$ olduğunu saptayan araştırmacılarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Namazi ve ark.'nın (2008) bazı *Vicia* taksonlarının karyolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmada *Vicia villosa* subsp. *villosa* türünün 1 kromozom çiftinin median, 6 kromozom çiftinin submedian ve yedinci kromozom çiftinde satellit gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Yıldız (2014) farklı *Vicia* taksonlarıyla çalıştığı tez çalışmasında *Vicia villosa* subsp. *villosa* türünün karyotip formülümünü $7Sm$ olarak belirlemiş ve kromozom çiftlerinde satellite rastlamamıştır. Martin ve ark. (2011)'nin *V.villosa* subsp. *villosa*'da yaptıkları çalışmada kromozom özelliklerinin tümünün submedian olduğunu tespit etmişlerdir. Kamel (1999)'in *Vicia villosa*'da yaptığı çalışmada ise kromozom özelliklerinin 3 metasentrik ve 4 submetasentrik olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan önceki çalışmalarla karyotip formülleri bakımından çalışmamız ile paralellik gösterirken, çalışmamızda kromozom çiftlerinde satellit yapısına rastlanmamıştır.

Kromozom uzunluklarına ilişkin bulgularımız ($2.567-4.572 \mu m$), farklı *Vicia* taksonlarının karyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada *Vicia villosa* subsp. *villosa* türünde kromozom uzunluğunun $2.07-3.72 \mu m$ arasında değiştiğini bildiren Yıldız (2014) ile Martin ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmada tespit ettikleri $1.86-3.36 \mu m$ kromozom uzunluğu ile benzerlik göstermektedir. *Vicia villosa*'da çalışan Kamel (1999)'in tespit ettiği $2.63 \mu m$ kromozom boy ortalamasının da çalışmamız ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

3.5 *Vicia lutea* subsp. *hirta*

3.5.1 *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 7-6 nolu genotip

Tekirdağ ili Marmaraeğlisi ilçesi Seymen Yolu Omurga çiftliği mevkinde doğal olarak yetişen 120-3 nolu. *Vicia lutea* subsp. *hirta* genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ (Şekil 3.12) olarak belirlenmiştir.

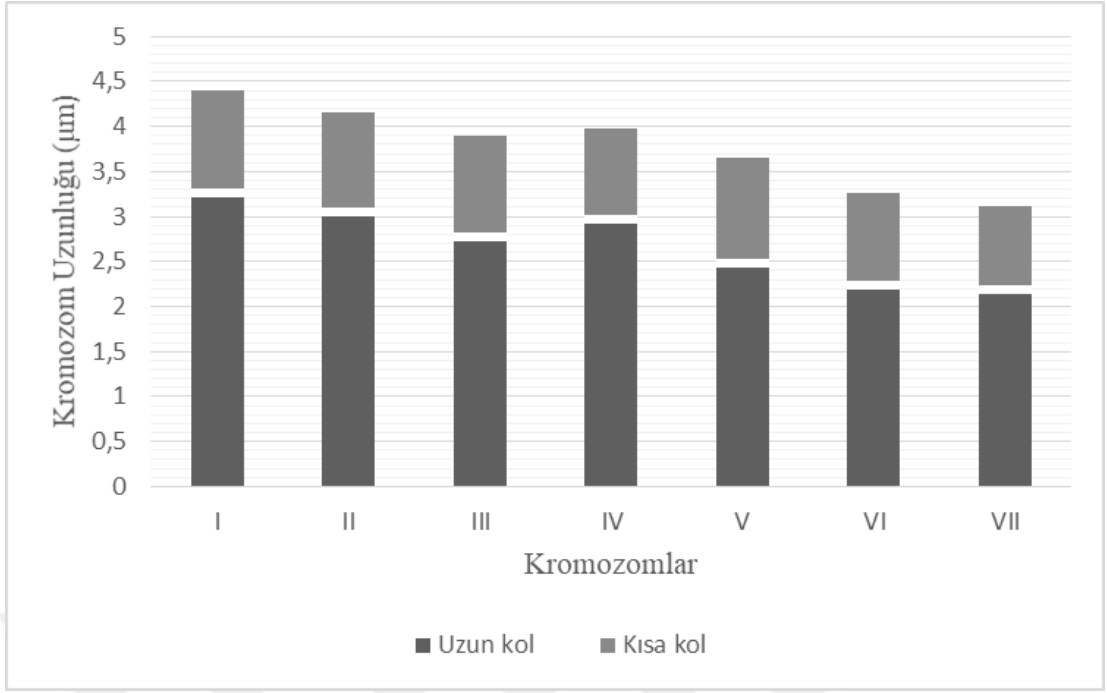
Bu genotipin karyotip formülü 7 Sm şeklinde olup I, II, III, IV, V, VI, VII nolu kromozom çiftleri submedian olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 3.021 μm , 3.155 μm , 3.556 μm , 3.797 μm , 3.877 μm , 4.064 μm , 4.305 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 2.143-3.000 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.252-0.319 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 11.722-16.701 arasında değişmiştir (Çizelge 3.6). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.11'de gösterilmiştir.

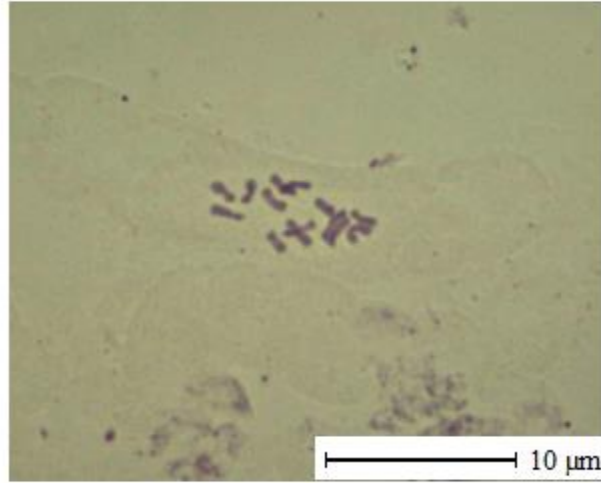
Çizelge 3.6. *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 7-6 nolu genotipin mitotik kromozomlarının karyotipik özellikleri

Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (μm)	Kısa kol (S) (μm)	Total uzunluk (L+S) (μm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	3,208	1,097	4,305	3,000	16,701	0,256	Sm
II	2,994	1,070	4,064	2,800	15,768	0,264	Sm
III	2,727	1,070	3,797	2,550	14,730	0,278	Sm
IV	2,914	0,963	3,877	3,000	15,041	0,252	Sm
V	2,433	1,123	3,556	2,143	13,797	0,319	Sm
VI	2,192	0,963	3,155	2,278	12,241	0,304	Sm
VII	2,139	0,882	3,021	2,500	11,722	0,292	Sm

Sm: Submedian bölgesi



Şekil 3.11. *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 7-6 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.12. *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 7-6 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

3.5.2 *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 15-I-24 nolu genotip

Edirne ili Uzunköprü ilçesi Merkez Tayakadın Köyü mevkinde doğal olarak yetişen 15-I-24 nolu. *Vicia lutea* subsp. *hirta* genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ (Şekil 3.14) olarak belirlenmiştir.

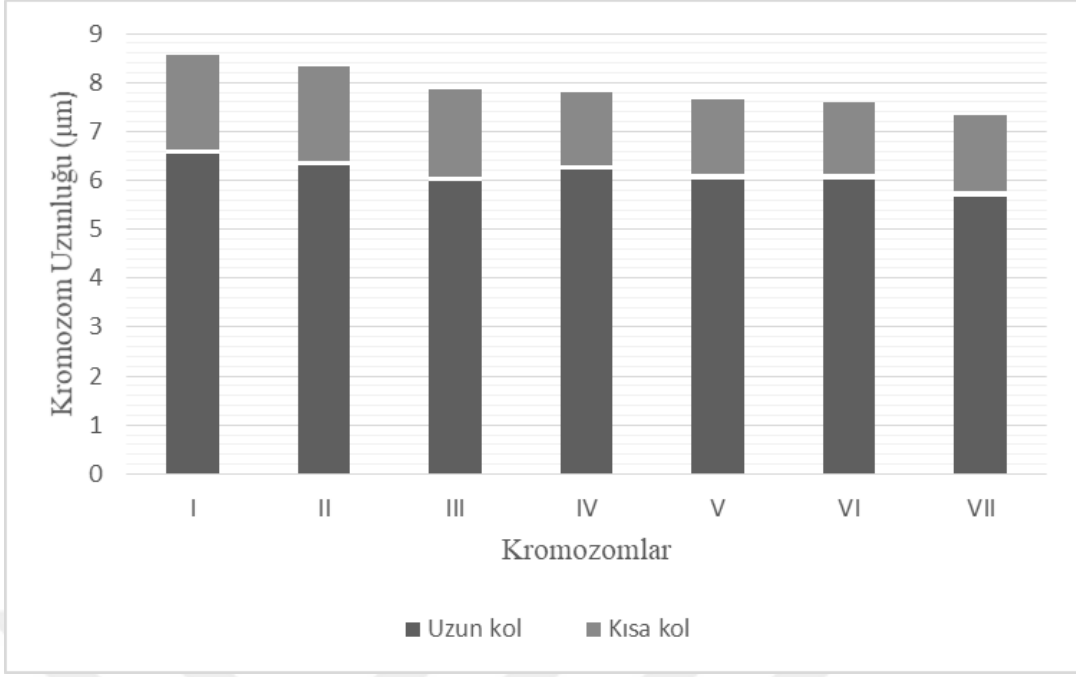
Bu genotipin karyotip formülü 7 St şeklinde olup I, II, III, IV, V, VI, VII nolu kromozom çiftleri subterminal olarak tespit edilmiştir.

Kromozom uzunlukları sırasıyla; 7.243 μm , 7.513 μm , 7.567 μm , 7.756 μm , 7.702 μm , 8.243 μm , 8.459 μm olarak belirlenmiştir. Kromozomların kol oranları 3.222-4.259 μm arasında değişmektedir. Sentromerik indeks 0.193-0.235 arasında belirlenmiştir. Relative uzunlukları ise 13.294-15.526 arasında değişmiştir (Çizelge 3.7). Bu genotipe ait idiogram grafiği ise Şekil 3.13'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.7. *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 15-I-24 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomlarının karyotipik özellikleri

Kromozom Çifti	Uzun kol (L) (μm)	Kısa kol (S) (μm)	Total uzunluk (L+S) (μm)	Kol Oranları (L/S)	Relative uzunluk (%)	Sentromerik indeks	Sentromer pozisyonu
I	6,540	1,919	8,459	3,457	15,526	0,226	St
II	6,297	1,946	8,243	3,222	15,129	0,235	St
III	5,973	1,784	7,756	3,333	14,236	0,230	St
IV	6,216	1,486	7,702	4,259	14,137	0,193	St
V	6,027	1,540	7,567	3,964	13,889	0,204	St
VI	6,027	1,486	7,513	4,111	13,790	0,198	St
VII	5,675	1,567	7,243	3,621	13,294	0,216	St

St: Subterminal bölgesi



Şekil 3.13. *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 15-I-24 nolu genotipin idiogram grafiği



Şekil 3.14. *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 15-I-24 nolu genotipin mitotik metafaz kromozomları

Vicia lutea subsp. *hirta* türünde kromozom sayısına ($2n=14$) ilişkin bulgularımız, *Vicia* cinsine ait türlerin kromozom sayılarının belirlendiği önceki çalışmalarda (Gianfranco ve ark., 2008, Tabur, Civelek ve Bağcı, 2002) *V. lutea* subsp. *hirta*'nın kromozom sayısının $2n=14$ olduğunu saptayan araştırmacılarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Gianfranco ve ark., (2008) bazı *Vicia* taksonlarının karyolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmada *Vicia lutea* subsp. *hirta* türünün 4 kromozom çiftinin submedian, 3 kromozom çiftinin subterminal ve ikinci kromozom çiftinde satellit gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Tabur ve ark., (2002)'nin yaptığı bir diğer çalışmada ise *Vicia lutea* subsp. *hirta*'nın birinci kromozom çiftinin dışında kromozom morfolojisinin submedian özellikte olduğunu, birinci kromozom çiftinin subterminal sentromer yapısına sahip olduğunu ve satellite bulunduğunu belirlemişlerdir. Yapılan önceki çalışmalarla karyotip formülleri bakımından çalışmamız ile paralellik gösterirken, çalışmamızda kromozom çiftlerinde satellit yapısına rastlanmamıştır. Bulgularımız *Vicia* cinsine ait tüm türlerin bir çift kromozomunda satellite sahip olduğu vurgulanan araştırmada (Yamamoto, 1973), *Euvinia* seksiyonunda bulunan *V. leganyana*, *V. incisa*, *V. hyrcanica*, *V. melanopsve*, *V. peregrina*'da bir çift submetasentrik kromozom bulunduğunu, aynı seksiyondaki *V. cordata*, *V. grandiflora*, *V. pannonica*, *V. michauxii*, *V. lutea* ve *V. hybrida* taksonlarında submetasentrik kromozom bulunmadığını belirten sonuçlarla benzer bulunmuştur.

Kromozomların uzunluklarına ilişkin bulgularımız (7-6 nolu genotip için 3.021-4.305 μm , 15-I-24 nolu genotip için 7.243-8.459 μm) ise *Vicia lutea* subsp. *hirta* türünde 6.02-7.34 μm arasında değiştiğini bildiren Tabur ve ark. (2002)'nin sonuçlarından 7-6 nolu genotipi için daha düşük bulunduğu tespit edilirken, 15-I-24 nolu genotip için sonuçların uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada Trakya Bölgesi doğal florasında yetişen *Vicia* cinsine ait beş farklı tür (*V. pannonica* subsp. *pannonica* 15-14; *V. sativa* subsp. *nigra* 21-2; *V. villosa* subsp. *villosa* 15-I-43, 120-3; *V. lutea* subsp. *hirta* 7-6, 15-I-24 ve *V. hybrida* L. 22-1) ve bu türlere ait 7 farklı genotip incelenmiştir. Yürütülen araştırmada incelenen 7 farklı genotip 2017 yılında sonuçlanan 1130 297 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında İstanbul, Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne illerine bağlı ilçe ve mevkilerden toplanmıştır.

Çalışmada *Vicia* tohumlarının çimlendirilmesi ve elde edilen kök ucu hücrelerinden mitotik metafaz kromozomlarının ezme-yayma preparat yöntemi ile elde edilmesi sağlanmıştır. Kromozomların metafaz safhasının iyi şekilde yakalanması ve kromozom morfolojilerinin gözlemi için kök uçlarının ilk işlem olarak 24 saat + 4°C’de buz içerisinde tutulması ve hidrolizin 1N HCl asitte 60°C’de 12 dk yapılmasının uygun olduğu tespit edilmiştir. Preparat hazırlarken kök uçlarının rahatça ezilebilmesi için tespit çözeltilisi olarak “farmer” çözeltilisinin kullanılması ve köklerin %70’lik alkol içinde depolanarak saklanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Boyamada “feulgen” boyası kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan türler için 1.5 saat oda sıcaklığında kök uçlarının “feulgen” boyasında kullanılması etkin sonuç vermiştir.

Yürütülen araştırmada yer alan *Vicia* cinsine ait *V. sativa* subsp. *nigra* türünün 21-2 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ olarak tespit edilmiştir. *V. pannonica* subsp. *pannonica* türünün 15-14 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=12$ olarak belirlenmiştir. *V. lutea* subsp. *hirta* türünün 7-6 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=14$, 15-I-24 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ olarak tespit edilmiştir. *V. villosa* subsp. *villosa* türünün 15-I-43 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=14$, 120-3 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=14$ olarak saptanmıştır. *V. hybrida* L. türünün 22-1 nolu genotipinin kromozom sayısı $2n=12$ olarak tespit edilmiştir. *Vicia* türleri üzerine daha önce yapılmış kromozom sayısı çalışmalarındaki temel kromozom sayısının $x = 5, 6, 7$ olduğu sonucunun destekleyen sayımlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda *Vicia* cinsinde yer alan genotiplerin karyotip formülleri; *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipte $4Sm + 3m$ olarak, *Vicia pannonica* subsp. *pannonica* türü 15-14 nolu genotipte $4St + 2Sm$ olarak, *Vicia lutea* subsp. *hirta* türü 7-6 nolu genotipte $7Sm$, 15-I-24 nolu genotipte $7St$ olarak, *Vicia villosa* subsp. *villosa* türü 15-I-43 nolu genotipte $6Sm + 1m$, 120-3 nolu genotipte $7Sm$ olarak, *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipte $5St + 1Sm$ olarak belirlenmiştir.

Materyal olarak kullanılan genotipler arasında en küçük kromozom boyuna 2.391 μm ile *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotip sahipken, en büyük kromozom boyuna ise 8.459 μm ile *Vicia lutea* subsp. *hirta* türüne ait 15-I-24 nolu genotip sahiptir. Kol oranlarında ise en küçük kol oranı 1.389 μm ile *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipte, en büyük kol oranı ise 4.704 μm ile *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipte belirlenmiştir. Sentromerik indeks de en küçük oran 0.176 μm ile *Vicia hybrida* L. türü 22-1 nolu genotipte, en büyük oran ise 0.414 μm ile *Vicia sativa* subsp. *nigra* türü 21-2 nolu genotipte ölçülmüştür.

Bitkilerde sitogenetik analizleri genel olarak genetik, evrim, filojeni, köken ve taksonomi çalışmalarının yanı sıra bitki ıslahında da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sitolojik araştırmaların temel amaçları arasında ıslahı yapılacak bitkilere karyolojik açıdan destek sağlamaktır. Araştırmadan elde edilen verilerin, *Vicia* cinsine ait diğer türlerle sitogenetik açıdan yapılacak olan çalışmalara ve fiğ türlerinin ıslahına katkı sağlayacağı kanısındayız.

Yabani türler, üzerinde sürekli araştırmalar yapılması gereken önemli gen kaynağı olarak kabul dilmektedir. Ülkemiz 12.700 adet farklı bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Yürütölen bu çalışma ile sahip olduğumuz önemli bazı fiğ türlerinin sitolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonrasında ise söz konusu türlerin ıslahında arzu edilen karakterlerin bir araya getirildiğı hatlarının oluşturulması amaçlanmaktadır. Benzer çalışmaların devamı ile yabani fiğ türlerinin kromozom sayısı ve karyolojik özelliklerinin belirlenerek ıslah çalışmalarına bilimsel katkı sağlayacağı inancındayız.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. (1991). *Yem Bitkileri*, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No: 7-025-0210, Bursa.
- Agbagwa, I.O. and Okoli, B.E. (2005). Chromosome number and cytomorphological characterization of a polyploid Abrus. *African Journal of Biotechnology*, 4 (7), 607-610.
- Ağar, G., Adıgüzel, A., Barış, O., Şengül, M., Güllüce, M., Şahin, F. and Bayrak, Ö.F. (2006). FAME and RAPD Analysis of selected *Vicia* taxa from Eastern Anatolia. *Turkey. Ann. Bot. Fennici*, 43 : 241-249.
- Akçelik, E. S., Avcı, S., Uzun, S. and Sancak, C. (2012). Karyotype analysis of some *Onobrychis* (Sainfoin) species in Turkey, *Belgrade, Arch. Biol. Sci.*, 64 (2), 567- 571.
- Akçin, T.A., Akçin, A. and Kutbay, H.G. (2010). A study on flora of Çakmak Dam and its surroundings (Çarşamba, Samsun/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 3(1): 28-44.
- Akpınar, A. (1995). *Bazı Vicia L.türlerinde sitolojik araştırmalar*. (Doktora Tezi), Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Alejandra, C.M. and Bernardello, G., (2005). *Karyotype analysis in Argentinean species of Caesalpinia (Leguminosae)*, *Caryologia*, 58 (3), 262-268.
- Altın, M. (1991) *Yem Bitkileri Yetiştirme Tekniği*. Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ, 114.
- Altınok, S. and Hakyemez, H.B., (2002). The Effects on Forage Yields of Different Mixture Rates of Hairy Vetch (*Vicia villosa* L.) and Narbonne Vetch (*Vicia narbonensis* L.) Seeded with Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Agricultural Sciences*, 8(1)
- Aslan, H. (1994). *Diyarbakır ilinde doğal yayılış gösteren vicia l. türleri üzerinde morfolojik ve sistematik bir araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- APG III. (2003) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: Angiosperm Phylogeny Group II. *Botanical Journal of Agricultural Linnaean Society* 141: 399-436.
- Arslan, E., Ertuğrul, K. and Öztürk, A.B. (2012). Karyological studies of some species of the genus *Vicia* L. (*Leguminosae*) in Turkey. *Caryologia*, 65(2): 106-113.
- Avcıoğlu, R. (2000). *Türkiye hayvancılığında kaba yem üretim stratejileri*. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi, Isparta, 448-455.
- Avcıoğlu, R., Açıkgöz, E., Soya, H. and Tan., A. (2000). *Forage Crops. Turkish Agriculture Engineer, V. Technical Congress, 1*, 567-585, Ankara.
- Bağcı, E. and Şahin, A. (2000) A numerical cytotaxonomic study on some *Vicia* L. taxa. *OT Sist. Bot. Derg.*, 7(1), 143–160.

- Bakoğlu, A., Koç, A. and Gökkuş, A. (1999). Some characteristics of the common plants of range and meadows in Erzurum in relation to life span, beginning of the flowering and forage quality. *Tr. J. Agriculture and Forestry* 23(4):951-957
- Başbağ, M., Hoşgören, H. and Aydın, A. (2013). *Vicia* Taxa in the Flora of Turkey. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(1):59-66.
- Binzat, O. K. (2012) *Revision of Vicia L. (Leguminosae) in Central Anatolia, Turkey* (Doktora tezi), The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University.
- Bucak, B. ve Anlarsal, E. (1996, Haziran 17-19). *Çukurova florasından toplanan iki fiğ türü (Vicia sativa L. ve Vicia villosa Roth.) populasyonundan seçilen hatlarda morfolojik ve sitolojik araştırmalar*. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum.
- Cremonini, R., Funari, S. and Mazzuca, S. (1992). Cytology of *Vicia* species: nuclear structure, karyological analysis and DNA content. *Chromatin 1*, 135-1464
- Çelikleş, N., Can, E., Hatipoğlu, R. and Avcı, S. (2006) Comparison between a wild population and cultivar of common vetch (*Vicia sativa* L., *Fabaceae*) on cytological and agronomic characteristics, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 49, 389-393.
- Çetiner, N.G. (2013) *Türkiye' deki Lupinus L. (Fabaceae) türlerinin moleküler sistematik analizi* (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dane, F. ve Meriç, Ç. (1999). *Vicia* L.' nin üreme biyoloji 1. polen morfolojisi, polen çimlenmesi (in situ), polen tüpü büyümesi, *Tr. J. of Biology* 23, 55-68,
- Darlington, C.D. and Janaki Ammal, E.K. (1945). *Chromosome Atlas of Cultivated Plants*, 156-158, George Allen & Unwin Ltd. London
- Darlington, C.D. and Wylie, A.P. (1955). *Chromosome Atlas of Flowering Plants*, George 2nd Ed Allen and Unwin, London, 134-155.
- Davis, P.H. (1970). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.3*, Edinburg University Pres.
- Davis, P.H. and Plintmann, U. (1970). *Vicia* L. *Flora of Turkey and East Aegean Island*, 3,274-325. University Press, Edinburg
- Davis, P.H., Mill R.R. and Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 10, Edinburgh University Pres, 590p
- Deepa, K.S., Santhoshkumar, A.V., Rekha, K. and Joseph, J. (2013) Karyotype analysis in *Saraca asoca* (Roxb.) de Wilde, *Journal of Tropical Agriculture*, 51 (1-2), 135- 139.
- Duran, A., Martin, E., Öztürk, M., Çetin, Ö., Dinç, M. and Özdemir, A. (2010). Morphological, karyological and ecological features of halophytic endemic *Sphaerophysa kotschyana* Boiss. (*Fabaceae*) in Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 3 (2), 163-169.
- Elçi, S. (1965). *Memleketimizin önemli fiğ türlerinde kromozom sayılarının tespiti ve kromozom morfolojilerinin mukayesesi*. Ankara üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:254, Ankara

- Elçi, Ş. (1982). *Sitogenetikte gözlemler ve araştırma yöntemleri*. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Uğurel Matbaası, No:3, 166s. Elazığ.
- Elçi, S. ve Açıkgöz, E. (1993). *Baklagil (Leguminosae) ve Buğdaygil (Gramineae) Yem Bitkileri tanıtma klavuzu*. TIGEM. Afşaroglu Matbaası. Ankara.
- El-Bok, S., Zoghلامي-Khelil, A., Ben-Brahim, T., Ouji, A., Hassen, H., Lamine, O., Jabri, C., Douggari, R. and El-Gazzah, M. (2014). Chromosome number and karyotype analysis of some taxa of *Vicia* genus (Fabaceae) : revision and description. *International Journal of Agriculture & Biology*, 16 (6): 1067-1074.
- Frediani, M., Caputo, P., Venora, G., Ravalli, C., Ambrosio, M. and Cremonnini, R. (2005). Nuclear DNA contents, rDNAs and karyotype evolution in subgenus *Vicia*: II. Section *Peregrinae*. *Protoplasma* 226: 181-190.
- Gedik, O., Kıran, Y. ve Şahin, A. (2013). *Vicia* L. cinsine ait bazı taksonların karyolojik yönden araştırılması, *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 2, 1, 12-20.
- Ghaffari, S. M. (2006). New or rare chromosome counts of some angiosperm species from Iran II, *Iran. J. Bot.*, 12 (1), 81–86.
- Gianfranco, V., Ravalli, C. and Cremonini, R. (2008). The karyotype as a tool to identify plant species: *Vicia* species belonging to *Vicia* subgenus. *Caryologia* Vol. 61, no. 3: 300-319
- Grama, O., Bara, C. I. and Bara, I. (2004) the influence of simazin on the mitotic chromosomes of *Vicia sativa* L, *Genetica ŞıBiologie Moleculara*.
- Gurzenkov, N.N. (1973) Studies of chromosome numbers of plants from the south of the Soviet Far East, *Komarov Lectures*, 20, 47–61.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (2012) *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 500–505.
- Güneş, F. (2011). Karyotype analysis of *Lathyrus* taxa belonging to *Platystylis* (= *Lathyrostylis*) section (*Fabaceae*) from Turkey, *Caryologia*, 64 (4), 464-477.
- Hanelt, P. and Mettin, D. (1989). Bio systematics of the Genus *Vicia* L. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 20:199-223.
- Heywood, V. H. and Ball, P. W. (1968). *Leguminosae*. In: Tutin, T., Heywood, V., Burges, N., Moore, D., Valentine, D., Walters, S., Webb, D., eds. *Flora Europaea*. Vol. 2. Cambridge University Pres, Cambridge.
- Işık, F.E. (2005) *Edirne bölgesinde yetişen Trifolium resupinatum* L. var. *microcephalum* bitkisinin fitokimyasal incelenmesi (Doktora tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- İnceer, H., Hayırlıoğlu-Ayaz, S. (2005). Giemsa C-Banded karyotypes of *Vicia cracca* L. subsp. *cracca* and *V. bithynica* L. *Turkish Journal of Botany* 29: 311-316.

- Johnson, M.A.T. and Brandham, P.E. (1997) New chromosome numbers in petaloid monocotyledons and in other miscellaneous angiosperms, *Kew Bull.*, 52 (1), 121– 138.
- Kahraman, A., Binzet, O.K. and Doğan, M. (2013). Plant Pollen morphology of some taxa of *Vicia* L. subgenus *Vicia* (*Fabaceae*) from Turkey, *Syst Evol*, 299,1749– 1760.
- Karadağ, Y. and Büyükburç, U. (2003). Karyotype analisis of some Legume Species (*Vicia noeana* Boiss. and *Lathyrus sativus* L.) collected from Native Vegetation, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6 (4), 377-381.
- Kaplan, A. (2014). *Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetişen Vicia L. (Fabaceae) cinsinin morfolojik ve moleküler revizyonu* (Doktora Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Kazem, Y., Houshmand S. and Dadane, G.Z. (2010). Karyotype analysis of *Astragalus effusus* Bunge (*Fabaceae*), *Caryologia*, 63 (3), 257-261.
- Kamel, E.A. (1999). Karyological studies on some taxa of the genus *Vicia* L. (*Fabaceae*). *Cytologia*, 64, 441–448.
- Kahlaoui, S., Walker, D.J. Correal, E., Martínez-Gómez, P., Hassen H. and Bouzid, S. (2009). The morphology, chromosome number and nuclear DNA content of Tunisian populations of three *Vicia* species, *African Journal of Biotechnology*, 8 (14), 3184-3191.
- Kıran, Y., Gedik, O., Şahin, A. ve Gür, N. (2014) *Vicia koeieana*’ın karyolojik ve palinolojik yönden araştırılması, *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 26 (1), 69- 71.
- Kupicha, F.K. (1974). The new genus *Anatropostylia*, *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, 32,247-250.
- Ladizinsky, G. and Temkin, R. (1978). The cytogenetic structure of *Vicia sativa* aggregate. *Theoretical and Applied Genetics* 53: 33-42
- Ladizinsky, G. (1981). Consequences of hybridization in *Vicia sativa* aggregate. *Heredity* 47, 431–438.
- Lee, Y. N. (1972). A cytotaxonomic study of *Vicia unijuga* complex in Korea, *J. Korean Pl. Taxon.* 4, 1–5.
- Levan, A., Freda, K. and Sandberg, A.A. (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes, *Hereditas*, 52, 201-220.
- Lewis, G., Schrire, B., MacKinder, B. and Lock, M. (2005). *Legumes of the World*. Royal Botanical Gardens, Kew, UK.
- Martin, E., Akan, H. Ekici, M. and Aytac, Z. (2011). Karyotype analyses of ten sections of *Trigonella* (*Fabaceae*), *Comparative Cytogenetics*, 5 (2), 105–121.
- Matías, M., Wulff, A.F., Fortunato, R.H. and Poggio, L. (2011). Karyotype studies in *Mimosa* (*Mimosoideae*, *Leguminosae*) from Southern South America and ecological and taxonomic relationships, *Caryologia*, 64(2), 203-214.

- Maxted, N., Callimassia, M.A. and Bennett, M.D. (1991). Cytotaxonomic studies of eastern Mediterranean *Vicia* species (*Leguminosae*). *Pl. Syst. Evol.*, 177, 221–234.
- Maxted, N. (1993). A phenetic investigation of *Vicia* L. subgenus *Vicia*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 111:155-182.
- Maxted, N. (1995). An ecogeographical study of *Vicia* subgenus *Vicia*. *Systematics and Ecogeographic Studies on Crop Gene Pools*, 8, 184 pp.
- Maxted, N. and Hawkes, J.G. (1997). Selection target taxa, In: Maxted N, Ford-Lloyd BV, Hawkes JG (eds) *Plant genetic conservation: the in situ approach*. Chapman and Hall, London, 43–68.
- Mercado-Ruaro, P. and Delgado-Salinas, A. (1998). Karyotypic studies on species of *Phaseolus* (*Fabaceae: Phaseolinae*), *American Journal of Botany*, 85 (1), 1–9.
- Mercado-Ruaro, P. and Delgado-Salinas, A. (2009). Karyotypic analysis in six species of *Phaseolus* L. (*Fabaceae*), *Caryologia*, 62 (3), 167-170.
- Meriç, Ç. ve Dane, F. (1999). Karyological studies on *Vicia sativa* L. subsp. *incis* var *incisa*. *Tr.J. of Botany*, 23(1), 63-67.
- Miller, J.T., Murphy, D.J., Brown, G.K., Richardson, D.M. and González-Orozco, C.E. (2011). The evolution and phylogenetic placement of invasive Australian *Acacia* species, *Divers Distrib* 17 (5), 848–860.
- Moore, D. M. (1968). The karyotype in taxonomy “*Modern Methods in Plant Taxonomy*” *Academic Press.*, p.58-75, London.
- Nachi, N. and Guen, J. L. (1996). Dry matter accumulation and seed yield in Faba Bean (*Vicia faba* L.) genotypes. *Agronomie*, 16, 47-59.
- Namazi, G.L., Badrzadeh, M., and Zakaria, A.R., 2008. Karyotype of Several *Vicia* Species from Iran. *Asianjournal of Plant Scientific Information*, 7 (4), 417-420.
- Naranjo, C. A., Ferrari, M.R., Palermo A. M. and Poggio, L. (1998) DNA content and meiotic behavior in five South American species of *Vicia* (*Fabaceae*). *Annals of Botany*, 32, 757-767.
- Nazarova, E.A. (2002). The karyological investigation of the Armenian vetch. 1. Section *Hypechusa*, genus *Vicia*. *Fl. Rastitel'n. Rastitel'n. Resursy Armenii*, 14, 57–63.
- Ortiz, A.M., Silvestri, M.C. and Lavia, G.I. (2013). Karyotypic studies in wild species of *Arachis* (*Leguminosae*) belonging to sections *Erectoides*, *Procumbentes* and *Rhizomatosae*, *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 48(2), 295-300.
- Orak, A., Şen, C., Nizam, İ., Güler, N., Ersoy, H., (2017). Trakya bölgesi doğal florasında fiğ (*Vicia* sp.) türlerinin belirlenmesi toplanması karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. TÜBİTAK projesi.
- Öztürk, A. B. (2009). *Bazı Vicia L. türleri üzerine karyolojik çalışma*. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Pekşen, E. ve Artık, C. (2006). Bazı yöresel bakla (*Vicia faba* L.) populasyonlarının bitkisel özellikleri ve tane verimlerinin belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 166-174.
- Raina, S.N. and Rees, H. (1983). DNA variation between and within chromosome complements of *Vicia* species. *Heredity*, 51: 335-346.
- Seçmen, O., Gemici, Y., Leblebici, E., Gork, G. ve Bekat, L. (2011). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*, Ege Univ. Fen Fak, Kitaplar Ser, 116.
- Sheidai, M. and Jalilian, N. (2008). Karyotypic study of some Iranian species and populations of *Lotus* L., *Acta Bot. Croat.*, 67 (1), 45–52.
- Serin, Y. (1999). Fig+arpa karışımlarının gübrelenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongr.*:47-52.
- Serin, Y., Tan, M., Koç, A. ve Zengin, H. (2008). *Türkiye' nin çayır ve mera bitkileri*. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Sevimay, C.S., Güloğlu, D. and Khawar, K.M. (2005), Karyotype analysis of eight Turkish Vetch (*Vicia sativa* L.) cultivars, *Pak. J. Bot.*, 37 (2), 313-317.
- Soya, H., R. Avcioğlu, ve H. Geren. (2004). *Yem Bitkileri*. Hasad Yayıncılık.
- Şahin, A. ve Babaç, M.T. (1990). Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yetişen bazı *Vicia* L. türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar. *I. Doğa TR. J. Of Botany* 14: 124-138
- Şahin, A. ve Babaç, M.T. (1995). Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yetişen bazı *Vicia* L. türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar *II. Türk Bot. Derg.*, 19 (3), 293–297.
- Şahin, A., Çobanoğlu, D. ve Gür, N. (1996). *Vicia caesera* Boiss. Bal.(Endemik)' nin morfolojik, karyolojik ve palinolojik özellikleri, *Doğa Tr.J.of Botany*, 201, 31-56.
- Tabur, S. Civelek, S. and Bağcı, E. (2000). Cytotaxonomic studies on some *Vicia* L. species growing in eastern Mediterranean and southern Aegean regions, I, *Acta Bot, Gallica*, 148 (2), 159-174.
- Tabur, S., Civelek Ş. and Bağcı, E. (2002). Cytotaxonomic studies on some *Vicia* L. species growing in the eastern Mediterranean and southern Aegean regions II, *Acta Bot. Hung.*, 44 (1–2), 185–204.
- Tabur, S., Cesur, A., Özkul, H. (2009). Karyology of seven *Fabaceae* taxa from Turkey, *Journal of Applied Biological Sciences*, 3 (1), 49-53.
- Tamkoç, A. (1999). *Fiğ Tarımı*. Konya Ticaret Borsası Dergisi. Ekim 1999. Sayı:5, Yıl:2 Konya.
- Tekeli A.S. ve Ateş E. (2006) *Baklagil Yem Bitkileri*. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi yayınları No:293, s:1-2. Tekirdağ.
- Tiryaki, İ. Ve Çil, A. (2009). Bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 19-22 Ekim 2009, Hatay, 2: 492-496.

- Tutin, T. G. (1968). *Flora Europaea* Vol. 2: 129-136.
- Vavilov, N.I. (1950). The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chronica Botanica*, Vol. 13.
- Vural, M. (2000). *Vicia* L. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer KHC (eds.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Volume 11, pp. 89-92. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Weber, L. H. and Schifino M. T.-W. (1998). The *Vicia sativa* L. *Aggregate (Fabaceae)* in Southern Brazil. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 46: 207-211.
- Yaltrık, F. ve Efe, A. (1989). *Otsu Bitkiler Sistematiği*, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları No:3, İstanbul.
- Yamamoto, K. (1973). Karyo taxonomical studies on *Vicia* L. on the karyotype and character of some annual species of *Vicia*. *Japan J Genetics*, 48: 315-327.
- Yıldırım, Ş. (2005). The chorology of the Turkish species of *Fabaceae (Leguminosae)* family. *The Herb Journal of Systematic*, 12(1):117-170.
- Yıldız, H. K. (2014). *Türkiye' den bazı Vicia L. (Fabaceae) taksonlarının karyotip analizleri*. (Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

TEZDEN ÜRETİLMİŞ ESERLER

- A. Uluslararası Hakemli Makaleler**
- B. Uluslararası Makaleler**
- C. Ulusal Hakemli Makaleler**
- D. Ulusal Makaleler**
- E. Uluslararası Konferans Bildirileri**
- F. Ulusal Konferans Bildirileri**

DEVECİ S., TENİKECİER H. S. ., ORAK A., Melez Fiğde (*Vicia hybrida* L.) Ezme Preparat Yöntemiyle Kromozomların Belirlenmesi, III. Bitki Islahı ve Genetiğı Öğrenci Kongresi (27.05.2021-28.05.2021).

- G. Projeler**
- H. Ödüller**

ÖZGEÇMİŞ

1995 yılında Tekirdağ' da doğdu. Tekirdağ' ın Muratlı ilçesinde ilköğretim ve lise eğitimini tamamladı. 2013 yılında başladığı Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü' ndeki lisans eğitimini 2018 yılında tamamladı. Aynı sene içerisinde Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı' nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2020-2022 yılları arasında Trakya Bölgesi Doğal Florasındaki Üçgül (*Trifolium L.-Fabaceae*) Türlerinin Taksonomisi, Dağılımı, Fenolojik, Morfolojik Ve Bazı Kimyasal Özellikleri adlı TÜBİTAK projesinde çalıştı.

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

TENİKECİER H. S., ORAK A., DEVECİ S., GÜLTEKİN B., Determination Of Seed Yield And Its Some Characters Of Some Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* CRANTZ.) Genotypes, Current Trends in Natural Sciences, vol. 10, pp. 401-406, 2021.

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

TENİKECİER H. S., ORAK A., ÇUBUK M. G., DEVECİ S., Effect of Different Temperatures on Germination and Early Seedling Growth of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.), Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, cilt 8, ss. 17-22, 2021.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

Tenikecier H. S., Orak A., Deveci S., Gültekin B., Determination of Seed Yield and its Some Characters of Some Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* CRANTZ.) Genotypes, CURRENT TRENDS IN NATURAL SCIENCES International Symposium, (Online Edition) May 28 – 30, 2021 University of Pitesti, Romania (28.05.2021-30.05.2021).

Tenikecier H. S., Orak A., Deveci S., Gültekin B., Relationships Between Seed Yield and some Characteristics of Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* CRANTZ.) Genotypes in Two Locations of Thrace, Turkey, 2ND WORLD CONFERENCE ON SUSTAINABLE LIFE SCIENCES (WOCOLS 2020 E-CONFERENCE) (08.12.2020-09.12.2020).

TEYKİN E. E., TENİKECİER H. S., NİZAM İ., ATEŞ E., ORAK A., DEVECİ S., Effect Of Different Seed Sizes On Germination And Early Seedling Stage Of Some Vetch Species (*Vicia Sp.*), International Scientific Symposium Current Trends in Natural Sciences (19.04.2018-21.04.2018).

ORAK H. H., TENİKECİER H. S., ORAK A., DEVECİ S., ÇUBUK M. G. ., Effect Of Different Temperatures On Germination And Seedling Growth of Common Vetch (*Vicia sativa L.*), 8. Internationa Agricultural Symposium "agrosym2017" (05.10.2017-08.10.2017).

TENİKECİER H. S., ORAK A., DEVECİ S., ÇUBUK M. G., Effect Of Different Temperatures On Germination And Seedling Growth of Hungarian Vetch (*Vicia pannonica CRANTZ.*), 8. Internationa Agricultural Symposium "agrosym2017" (05.10.2017-08.10.2017).

TENİKECİER H. S., ORAK A., DEVECİ S., ÇUBUK M. G., Effect Of Different Temperatures On Germination And Seedling Growth of Narbon Vetch (*Vicia narbonensis L.*), 8. Internationa Agricultural Symposium "agrosym2017" (05.10.2017-08.10.2017).

TENİKECİER H. S., ORAK A., DEVECİ S., ÇUBUK M. G., Effect Of Different Temperatures On Germination And Seedling Growth of Vetchling (*Lathyrus sativus L.*), 8. Internationa Agricultural Symposium "agrosym2017" (05.10.2017-08.10.2017).

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

DEVECİ S., TENİKECİER H. S. ., ORAK A., Melez Fiğde (*Vicia hybrida L.*) Ezme Preparat Yöntemiyle Kromozomların Belirlenmesi, III. Bitki Islahı ve Genetiği Öğrenci Kongresi (27.05.2021-28.05.2021).

DEVECİ S., TENİKECİER H. S., ORAK A., Yaygın Fiğ (*Vicia sativa L.*) Çeşitlerinin Tane Verimi Performanslarının Tekirdağ ve Kırklareli Koşullarında Değerlendirilmesi, III. Bitki Islahı ve Genetiği Öğrenci Kongresi (27.05.2021-28.05.2021).

YILMAZ E.C., ULUTAŞ N., ŞAHİN B., DEVECİ S., İNANÇLI Ş., DİREK S., TUNA M., Köpek Dişi (*Cynodon dactylon L. PERS*) Bitkilerinde Çekirdek DNA İçeriğinin Flow Sitometri Yöntemiyle Ölçülmesi ve Ploidy Düzeylerinin Belirlenmesinde Kullanımı. 9.Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi "utok9" (20.04.2019-22.04.2019).