



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

**DOĞADAN TOPLANAN KORUNGA**  
**(*Onobrychis sativa* Lam.) GENOTİPLERİNDE**  
**MORFOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN**  
**BELİRLENMESİ**

**Furkan YİĞİT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Ağustos-2025**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

**Furkan YİĞİT** tarafından hazırlanan “**Doğadan Toplanan Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) Genotiplerinde Morfolojik Çeşitliliğin Belirlenmesi**” adlı tez çalışması .../.../... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

#### Başkan

Unvanı Adı SOYADI

.....

#### Danışman

Unvanı Adı SOYADI

.....

#### Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

#### Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

#### Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum.

Prof. Dr. ....  
FBE Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Furkan YİĞİT

Tarih:

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### Doğadan Toplanan Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) Genotiplerinde Morfolojik Çeşitliliğin Belirlenmesi

Furkan YİĞİT

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI

2025,38 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI

Doç. Dr. Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Sadiye Ayşe ÇELİK

Türkiye çok sayıda bitki türünün gen merkezi olup, bitki çeşitliliği bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Dünya da yaklaşık 170 korunga türü bilinmektedir. Yabani korungalar Baltık Denizi'nden, Akdeniz, Ön Asya ve Sibiryaya kadar uzanan çok geniş bir alana yayılmıştır. Özellikle Anadolu-İran-Kafkasya üçgeninde yoğunlaşmış ve çeşitlenmiştir. Bu bölgelerden İran'da 53 türden 32'si (%60,4), Türkiye'de 52 türden 27'si (%51,9) ve Kafkasya da 39 türden 21'i (%53,4) endemiktir. Bu veriler doğrultusunda Türkiye'nin bu cins bakımından önemli gelişim merkezlerinden biri olduğu ortaya çıkmaktadır (Aktoklu 1995). Ülkemiz korunga cinsi bakımından bu kadar yüksek genetik çeşitliliğe sahip olmasına rağmen bu türlerin korunga ıslahında kullanılması oldukça kısıtlıdır. Özellikle yabani türler farklı stres koşullarına dayanım bakımından oldukça geniş adaptasyon yeteneğine sahiptir. Ayrıca ıslah çalışmalarında genetik varyasyonun artırılması için en temel gen kaynaklarını oluşturmaktadır. Türkiye'de kültür korungasının da içinde bulunduğu *Onobrychis* cinsi *Onobrychis* seksiyonu dahil 33 takson doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu taksonlar kültür korungasıyla aynı seksiyonda bulunmaları nedeniyle korunga ıslah programları için çok büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde bulunan bu taksonlara ait popülasyonların toplanarak morfolojik, agronomik, sitolojik, kimyasal, genetik, fizyolojik ve yem kalite özelliklerinin araştırılması gerekmektedir. Bu sayede ıslah programları içerisinde amacımıza uygun taksonlar arasında melezleme çalışmalarıyla yeni çeşitler geliştirilebilecektir. Bu projede 28 tane tarımsal ve morfolojik özellikler üzerinde çalışılacaktır. Elde edilen sonuçlar geçmişte yapılan morfolojik sonuçlarıyla ilişkilendirilecektir. Yapılan çalışma tamamen orijinal olup gelecekte başlatılacak olan korunga ıslah programlarında kullanılacağı ümit edilmektedir. Konunun orijinalliği ile indeksli dergilerde yayınlanma ve atıf alma şansı da yüksektir. Araştırma çalışmalarından bazı gözlem ve ölçümler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN Deneme tarlasında yapılırken, bazı ölçümlerde Prof. Dr. Ercan CEYHAN Islah Laboratuvarında yapılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** korunga, antosiyan, bitki boyu, yaprak eni ve boyu

## ABSTRACT

### MS THESIS

#### Determinatin of Morphological Diversity in Sainfoin (*Onobrychis sativa* Lam.) Genotypes Collected from the Nature

Furkan YİĞİT

#### THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI

2025,38 Pages

Jury

Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI

Doç. Dr. Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Sadiye Ayşe ÇELİK

Turkey is centre of origin of many species and has wide range of plant diversity. Approximately, 170 sainfoin species are found in the world. It is especially concentrated in the triangle of Anatolia, Iran and Caucassus. In this region, Iran has 32 out 53 species (60.4%), Turkey has 27 out of 52 species (51.9%) and Caucassus has 21 out of 39 species (53.4%); which are endemic. If we compare this data, we find Turkey has important place and is an important centre of development (Aktoklu 1995). Although our country is very rich in genetic variation, these species are limitedly used for breeding. Especially wild species are widely tolerant to various types of stress. Moreover, these varieties constitute an important material for increasing genetic variation in the breeding studies. Thirty three taxa belonging to *Onobrychis* genus *Onobrychis* section distribute naturally in Turkey. Because these taxa with cultivation of sainfoin are the same section is very important for breeding programs. It is necessary to collect populations belonging to these taxa and compare them for their morfologic, agronomic, cytologic, chemical, genetic, physiologic and fodder quality. This will help in increasing the genetic variation in the breeding studies by carrying out crossed using appropriate taxa. 28 agricultural and morphological characters will be studied in this project. In addition, The obtained results will be associated with morphological and studys in the past. The study is entirely original and it is hoped that sainfoin breeding programs will be used in the future. Published in indexed journals and making reference is higher chance because of originality subject. Researches carried out University of Selçuk, Faculty of Agriculture Experimental Fields Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN and Prof. Dr. Ercan CEYHAN Breeding Laboratory.

**Keywords:** sainfoin, anthocyanins, plant height, leaf width and length.

## ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın yürütülüp sonuçlanması esnasında, çalışmalarına yön veren danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI' ya, en içten dileklerle şükranlarımı sunarım.

Furkan YİĞİT  
KONYA-2025

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖNSÖZ .....</b>	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>vii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>5</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>8</b>
3.1. Materyal .....	8
3.2. Yöntem.....	9
3.3.1. İlk Çiçeklenme Zamanı .....	10
3.3.2. İlk Meyve Bağlama Tarihi .....	11
3.3.3. habitus (1-9 skalası) .....	12
3.3.4. Tüylülük durumu (1-9 skalası) .....	12
3.3.5. Antosiyan durumu (1-9 skalası).....	13
3.3.6. Yaprakçık büyüklüğü (cm) .....	14
3.3.7. meyve iriliği (1-9 skalası) .....	15
3.3.8. Ana Sap Uzunluğu (cm) .....	15
3.3.9. Ana Sap Kalınlığı (mm).....	16
3.3.10. Ana Sap Sayısı (adet).....	16
3.3.11. Yaprak Eksen Boyu (mm) .....	17
3.3.12. Yaprakçık Sayısı (adet).....	17
3.3.13. Yaprakçık sıklığı (mm).....	18
3.3.14. Yaprakçık indeksi .....	19
3.3.15. Ana Dalda Salkım Sayısı (adet).....	20
3.3.16. Salkım Boyu (cm).....	20
3.3.17. Salkımda Çiçek Sayısı (adet) .....	21
3.3.18. Salkımda Meyve Sayısı (adet) .....	22
3.3.19. Meyve Bağlama oranı (%).....	22
3.3.20. Tek Meyve Ağırlığı (g).....	23
3.3.21. Tek Tohum Ağırlığı (g) .....	23
3.3.22. Tohumun Meyve Oranı (%).....	24
3.3.23. Bitki Başına Meyve Verimi (g) .....	24
3.3.24. Bin Dane Ağırlığı (g).....	25
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>26</b>
4.1. Bitkisel Morfolojik Karakterizasyon ve Analizi.....	26
4.2. Korunga Bitkisinin İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları... 28	

<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b> .....	<b>33</b>
5.1 Sonuçlar .....	33
5.2 Öneriler .....	34
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>36</b>



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

Cm: santimetre

g: gram

Mg: miligram

Mm: milimetre

Ppm: Herhangi bir karışımda toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik maddesine 1 ppm denir.

### Kısaltmalar

YD: Yaprak dokusu

BB: Bitki boyu

YE: Yaprak eni

YB: Yaprak boyu

YA: Yaprak Alanı

BDA: Bin dane ağırlı

## 1. GİRİŞ

Türkiye, üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında yer alması, değişken topografyası ve farklı iklim tiplerinin etkisi altında bulunması nedeniyle, dünya genelinde bitki çeşitliliği bakımından en zengin ülkelerden biri konumundadır. Bu coğrafi ve ekolojik özellikler, Türkiye'yi pek çok bitki türü için doğal yayılış alanı ve aynı zamanda bir gen merkezi haline getirmiştir. Ülkemizde endemizm oranı oldukça yüksek olup, bu durum, genetik kaynakların korunması ve değerlendirilmesi açısından büyük bir sorumluluk yüklemektedir. Bu zenginliğin etkili bir şekilde kullanılabilmesi, başta tarım ve hayvancılık olmak üzere pek çok sektöre katkı sunabilecek niteliktedir.

Bu bağlamda yem bitkileri, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamada ve hayvansal üretimin temel girdisi olan kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanmasında stratejik öneme sahiptir. Türkiye'de tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin büyük ölçüde entegre şekilde yürütülmesi, yem bitkilerinin hem verimlilik hem de kalite açısından sürekli olarak geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Yem bitkileri içerisinde önemli bir yer tutan korunga (*Onobrychis* spp.), yüksek protein içeriği, lezzetliliği, sindirilebilirliği ve özellikle şişkinliğe neden olmaması gibi olumlu özellikleri sayesinde hayvancılıkta tercih edilen bir türdür. Ayrıca kurak ve kıraç alanlara olan yüksek adaptasyon yeteneğiyle marjinal alanların değerlendirilmesine de katkı sağlamaktadır.

Dünya çapında yaklaşık 170 *Onobrychis* türü bulunduğu bilinmektedir. Bu türlerin doğal yayılış alanları oldukça geniştir ve Baltık Denizi'nden Akdeniz'e, Ön Asya'dan Orta Asya ve Sibirya'ya kadar uzanan bir kuşak içerisinde yer almaktadır. Ancak korunga türlerinin özellikle Anadolu-İran-Kafkasya üçgeninde çeşitlendiği ve genetik zenginliğinin bu bölgede yoğunlaştığı bilinmektedir. Nitekim Aktoklu (1995) tarafından yapılan taksonomik değerlendirmelere göre, İran'da doğal olarak bulunan 53 türden 32'si (%60,4), Türkiye'de bulunan 52 türden 27'si (%51,9) ve Kafkasya'da bulunan 39 türden 21'i (%53,4) endemiktir. Bu yüksek endemizm oranları, söz konusu coğrafyanın özellikle de Türkiye'nin korunga cinsi açısından bir genetik çeşitlilik merkezi olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Türkiye florasında doğal olarak yayılış gösteren *Onobrychis* cinsine ait taksonlar, sadece floristik açıdan değil, aynı zamanda tarımsal potansiyel bakımından da büyük bir öneme sahiptir. Ancak bu genetik kaynakların modern ıslah çalışmalarına yeterince entegre edilememesi, önemli bir bilimsel boşluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysa ki özellikle yabani korunga türleri, farklı ekolojik bölgelerde gelişim göstermeleri

nedeniyle kuraklık, tuzluluk, düşük sıcaklık, toprak verimsizliği gibi çevresel stres faktörlerine karşı yüksek düzeyde tolerans sergilemektedir. Bu özellikler, onların yeni kültür geliştirme süreçlerinde, özellikle stres toleransı yüksek çeşitlerin elde edilmesinde çok değerli genetik materyaller olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de kültür korungasının (*Onobrychis viciifolia* Scop.) da içerisinde yer aldığı *Onobrychis* seksiyonu, toplamda 33 taksonu kapsamaktadır. Bu taksonların kültür korungasıyla aynı seksiyonda yer alması, bunların melezleme çalışmalarında kullanılmasını biyolojik olarak mümkün kılmakta ve dolayısıyla genetik ıslah çalışmaları açısından bu taksonları son derece kıymetli hale getirmektedir. Nitekim bitki ıslahı çalışmalarında başarılı sonuçlar elde edilebilmesi için, genetik çeşitliliğin yüksek olduğu materyallerin kullanılması ve bu materyallerin agronomik, morfolojik, genetik ve fizyolojik olarak detaylı şekilde tanımlanması gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında, korunga genetik kaynaklarının tarımsal ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, 28 farklı bitkisel özellik üzerine değerlendirme yapılacak ve elde edilen bulgular geçmişte yürütülmüş çalışmalarla karşılaştırılarak bilimsel analizler gerçekleştirilecektir. Özellikle morfolojik özellikler üzerinden yapılacak gözlem ve ölçümler, hem türler arasındaki farklılıkları ortaya koymak hem de ıslah programlarında kullanılacak üstün nitelikli bireyleri belirlemek açısından önem taşımaktadır. Araştırma kapsamında kullanılacak materyal, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesindeki Prof. Dr. Abdülkadir Akçin Deneme Tarlası’nda yetiştirilmiştir; bazı biyometrik ölçümler ve analizler ise Prof. Dr. Ercan Ceyhan Islah Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir.

Yürütülen bu çalışma, içerdiği özgün veriler ve bilimsel yaklaşımı sayesinde, korunga türleri üzerine yapılacak olan ileriki ıslah programları için önemli bir ön bilgi kaynağı oluşturacaktır. Ayrıca, hem ulusal hem de uluslararası bilim dünyasına katkı sunabilecek nitelikte sonuçların elde edilmesi ve bunların indeksli bilimsel dergilerde yayımlanması ile alandaki literatüre önemli katkılar yapılması beklenmektedir. Bu yönüyle çalışma, yalnızca akademik anlamda değil, aynı zamanda uygulamaya dönük yönleriyle de stratejik öneme sahiptir.

Korungada farklı biyotik ve abiyotik stres faktörleri önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bunların başında hastalık ve zararlı etmenleri gelmektedir. Özellikle, zararlı etmenlerden *Bembecia scopigera* (Scopoli.) ve *Sphenoptera carceli* Cast. and Groy (Tamer 1997) korunga tarımına ekonomik olarak çok fazla zarar vermektedir.

Uzun ömürlü bitki olmasına rağmen bu zararlılarla bulaşık olan sahalardaki korunga bitkileri ikinci yıldan itibaren kaybolmaktadır.

Korunga tarımını olumsuz yönde etkileyen böcek zararıyla en etkin mücadele yönteminin dayanıklı çeşit ıslahı olduğu düşünülmektedir. Dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde ise yabani türler çok önemli rol oynamaktadır. Bu türler yıllardır doğal seleksiyona uğrayarak yaşamlarını devam ettirmişler ve birçok stres faktörüne karşı dayanıklı duruma gelmişlerdir.

Yabani korunga türlerinin sahip oldukları geniş genetik çeşitliliğin korunga ıslah programları içerisinde etkin bir şekilde kullanılabilmesi için bu türlerin morfolojik, genetik, kimyasal, sitolojik ve fizyolojik yapılarının incelenmesi gerekmektedir.

Bu proje çalışmasıyla; doğal floradan toplanan 20 adet *Onobrychis sativa* Lam. türüne ait genotiplerin tarımsal ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. Bu araştırmayla öncelikle incelenen türlerin kültür korungasıyla tarımsal açıdan rekabet güçleri ortaya koyulmuş olacaktır. Araştırma uzun süredir doğal floradan toplanan ve arazide bulunan genotipler üzerinde yapılması planlanmaktadır. Ayrıca çalışmada 28 farklı tarımsal ve morfolojik özelliklerin belirlenmesi yanı sıra yukarıda da belirtildiği gibi böcek zararının olup olmadığı da tespit edilmiştir.

Bu araştırma uzun zamandır yürütülen ıslah programının önemli bir parçasıdır. Elde edilecek sonuçlara göre yeni çeşitlerin ortaya çıkması hedeflenmektedir. Buda çalışmanın özgün değerini artırmaktadır. Diğer taraftan *Onobrychis* cinsine dahil türler üzerinde ilerde yapılabilecek daha detaylı araştırmalara alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir. Projede, tarımsal ve kalite özellikleri bakımından kültür korungasıyla yarışabilen genotiplerin tescil edilmesi ve korunmaya alınması sağlanacaktır. Diğer yandan ilerde gerçekleştirilecek olan daha detaylı stres çalışmalarıyla bu türlerin korunga ıslah programlarında kullanılması sağlanacaktır. Dünya ve Türkiye için yem kalitesi ve adaptasyon yeteneği bakımından çok önemli bir yem bitkisi olan korungada mevcut tarımsal sorunlar aşılarak yeni çeşitler geliştirilebilecektir. Bu yeni çeşitler sayesinde bitkinin geniş ekim alanlarına ulaşması ve daha fazla hayvansal üretim yapılabilmesine öncülük edeceğinden dolayı da bu projenin önemli olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde kaba yem üretimi yapılan alanlarının % 85'i kurak ve yarı kurak bölgelerimizde bulunmaktadır. Bu alanlarda yem üretme potansiyeline sahip korunga gibi (ot ve mera tipi) baklagil yem bitkileri her açıdan ülkemiz tarımı için büyük önem taşımaktadır. Kıraç ve kalkerli alanların değerlendirilmesinde üstün özelliklerine

rağmen korunga, ülkemizde yeteri kadar ekim alanı bulamamaktadır. Ekim alanını sınırlayan en büyük problemlerden bir tanesi böcek zararlarıdır. *Bembecia scopigera* (Scopoli) korunga'nın kök bölgesinde yaşayarak bitkiye büyük ekonomik zararlar vermektedir (Tamer vd.,1997). Bu bitki çok yıllık olmasına rağmen böceklerle bulaşık alanlarda 2. yıldan itibaren kaybolmaktadır. Bugüne kadar bu böceklerle etkin bir mücadele yöntemi geliştirilememiştir. Özellikle hayvansal üretimde kullanılacak yem bitkilerinin hastalık ve zararlılarıyla mücadelede en verimli yöntemin dayanıklı veya toleranslı çeşit ıslahı olduğu düşünülmektedir. Farklı stres faktörlerine dayanıklılık ıslahında en önemli gen kaynakları ise yabancı türlerdir. Ülkemizde herhangi ıslahçı kuruluş tarafından yabancı korunga türlerinin ıslah programlarında etkin bir şekilde kullanılabilmesi için mevcut tür ve çeşitlerle tarımsal ve kalite özellikleri ile biyotik ve abiyotik stres faktörleri açısından rekabet güçlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Bu proje çalışmasıyla; öncelikle incelenen genotiplerin tarımsal açıdan ve yem değerleri bakımından rekabet güçleri ortaya koyulmuş olacaktır. Tarımsal özellikler, yem değerleri ve böcek zararının yoğunluğu ile ilgili bilgiler doğrultusunda yeni ıslah programları planlanabilecektir.

Ülkemiz hayvancılığı için çok önemli bir baklagil yem bitkisi olan korunganın yabancı türleri üzerinde yapılan çalışmalar son derece sınırlı kalmıştır. Kültür korungasının ıslah programları için önemli bir gen havuzu oluşturan *Onobrychis* genotiplerinde yapılacak tarımsal ve kalite özelliklerine yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Islah programının başlangıcında bu genotiplerin tarımsal ve morfolojik özelliklerine ilişkin bilgiler diğer yapılan çalışmaları tamamlayıcı olarak ıslah popülasyonlarının geliştirilmesinde kullanılabilceği düşünülmektedir. Proje sonucu incelenen türlerin tarımsal özelliklerine dair ciddi veriler oluşturulacaktır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Korunga (*Onobrychis* spp.), Fabaceae (baklagiller) familyasına ait, çok yıllık ve tek yıllık türleri içeren bir yem bitkisidir. Dünya genelinde yaklaşık 170 kadar türü bulunan bu cinsin, özellikle Anadolu-İran-Kafkasya üçgeninde genetik çeşitliliği yoğunlaşmıştır. Aktoklu (1995), Türkiye'de *Onobrychis* cinsine ait 52 tür bulunduğunu ve bunlardan 27'sinin (%51,9) endemik olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada İran'da bu oranın %60,4, Kafkasya'da ise %53,4 olduğu vurgulanarak, bu coğrafyanın korunga için önemli bir gen merkezi olduğu ortaya konmuştur. Yıldız ve ark. (1999), *Onobrychis* türlerinin meyve morfolojisi üzerine çalışarak filogenetik açıdan önemli ayrımlar yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Büyükaşık (2002) ise Hatay yöresinde yetişen *Onobrychis* türlerinin morfolojik ve anatomik özelliklerini inceleyerek türlerin sistematik farklılıklarını ortaya koymuştur.

Korunga, kurak ve yarı kurak iklim bölgelerine iyi uyum sağlamış, derin kök sistemi ve düşük bakım gereksinimi ile bilinen önemli bir yem bitkisidir. Töke (2002), Türkiye'de doğal olarak bulunan bazı korunga populasyonlarının morfolojik özelliklerini değerlendirerek genotipik farklılıkların özellikle bitki boyu, çiçeklenme zamanı ve yaprak morfolojisi gibi özelliklerde belirgin olduğunu göstermiştir. Tamer ve ark. (1997) ise korunga alanlarında görülen zararlı ve faydalı böceklerin tespitine yönelik yaptıkları çalışmada, korunga ekim alanlarının ekolojik etkilerine dikkat çekmişlerdir. Negri ve Cenci (1988) İtalya'dan topladıkları *Onobrychis viciifolia* populasyonlarını morfolojik olarak karakterize ederek çeşitler arası varyasyonlara dikkat çekmişlerdir.

Korunga, yüksek ham protein içeriği, sindirilebilirliği ve özellikle şişkinlik (bloat) yapmaması nedeniyle ruminant hayvan beslenmesinde tercih edilen değerli bir yem kaynağıdır. Bal ve ark. (2006), farklı gelişim dönemlerinde biçilen korunga otlarının besin değerini incelemiş ve erken biçimin ham protein oranı ve sindirilebilirlik açısından daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. De Falco ve ark. (2000) da benzer şekilde, İtalya'nın güneyinde yürüttükleri çalışmada biçim zamanının kaliteye etkisini değerlendirmiş ve uygun biçim rejimlerinin yem kalitesini artırabileceğini vurgulamışlardır.

Kaplan (2011), çiçeklenme döneminde hasat edilen korunga otlarının ham protein, NDF, ADF ve sindirilebilirlik değerlerini değerlendirerek yüksek kaliteli kaba yem elde edilebileceğini göstermiştir. Denek ve Deniz (2004), in vitro yöntemlerle

çeşitli yem bitkilerinin metabolik enerji düzeylerini belirleyerek, korunga otunun enerji içeriği açısından da rekabetçi bir alternatif olduğunu belirtmişlerdir.

Canbolat ve Karaman (2009), baklagil yem bitkilerinin gaz üretimi, sindirilebilirlik, metabolik enerji ve relatif yem değerlerini karşılaştırmış; korunganın bazı türlere göre daha yüksek sindirilebilirliğe sahip olduğunu raporlamışlardır. Cone ve Van Gelder (1999) ve Blümmel ve ark. (2003) gibi araştırmalar, gaz üretimi tekniklerinin yem değerlendirme süreçlerinde güvenilir bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Korunga, özellikle kondanse tanen (kondanse tanin) içeriğiyle dikkat çeken bir bitkidir. Bu tanenler, sindirim sisteminde proteinlerin yıkımını azaltarak, rumende protein kaybını önler ve bağırsaklardan emilimini artırır. Min ve ark. (2003), korunga gibi tanen içeren yemlerin, ruminant beslenmesinde hem besin kullanımını artırdığını hem de parazit kontrolüne yardımcı olduğunu göstermiştir. Waghorn ve ark. (1990), kondense taninlerin yem değerine etkilerini değerlendirerek korunganın bu anlamda avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Niezen ve ark. (1995) de, tanenli yem bitkilerinin parazit yükünü azaltmada etkili olduğunu ve hayvan sağlığına olumlu katkılar sunduğunu bildirmiştir.

Yem bitkilerinin besin değerlerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler, çalışmanın güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir. AOAC (1990) tarafından yayımlanan Official Methods of Analysis, yem materyallerinin kuru madde, ham protein, ham selüloz gibi temel bileşenlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan bir referanstır. Van Soest ve ark. (1981) tarafından geliştirilen sistem ise rumen modellemeleri ile net protein sistemi üzerinde durarak, özellikle ruminantlarda azot metabolizmasının anlaşılmasına katkı sağlamıştır.

De Falco ve ark. (2000), İtalya'nın güneyinde yürüttükleri bir çalışmada biçim zamanı ve sıklığının korunganın yem kalitesi üzerindeki etkisini incelemiş ve bu faktörlerin kaliteyi belirgin ölçüde etkilediğini tespit etmiştir. Denek ve Deniz (2004), in vitro yöntemlerle çeşitli yem bitkilerinin metabolik enerji düzeylerini karşılaştırmış ve korunganın sindirilebilirlik açısından olumlu değerlere sahip olduğunu ifade etmiştir.

Canbolat ve Karaman (2009), çeşitli baklagil yem bitkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında korunganın gaz üretimi, organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji içeriği bakımından birçok baklagil türüyle yarışabilecek düzeyde olduğunu belirtmiştir. Cone ve Van Gelder (1999) ile Blümmel ve ark. (2003) ise gaz üretim tekniklerinin yem kalitesi değerlendirmesinde güvenilir bir araç olduğunu vurgulayarak,

korunganın çift yönlü kullanım potansiyelinin (yem + toprak sağlığı) önemine dikkat çekmişlerdir.

Türkiye’de korunganın kök bölgesinde yaşayarak bitkiye büyük ekonomik zararlar veren iki farklı böcek (*Bembecia scopigera* (Scopoli.) ve *Sphenoptera carceli* Cast. and Groy) bulunmaktadır. Bu bitki çok yıllık olmasına rağmen böceklerle bulaşık alanlarda 2. yıldan itibaren kaybolmaktadır. Bugüne kadar bu böceklerle etkin bir mücadele yöntemi geliştirilememiştir.

Özellikle hayvansal üretimde kullanılacak yem bitkilerinin hastalık ve zararlılarıyla mücadelede en verimli yöntemin dayanıklı veya toleranslı çeşit ıslahı olduğu düşünülmektedir. Farklı stres faktörlerine dayanıklılık ıslahında en önemli gen kaynakları ise yabani türlerdir. Ülkemizde herhangi ıslahçı kuruluş tarafından yabani korunga türlerinin ıslah programlarında etkin bir şekilde kullanılabilmesi için mevcut tür ve çeşitlerle tarımsal ve kalite özellikleri açısından rekabet güçlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Gelecekte bu türlerin stres koşullarına karşı tepkileriyle ilgili çalışmaların ardından kültür korungasında görülen sorunlarla ilgili ıslah programları başlatılabilecektir. Bu şekilde korunga tarımında bugün ve gelecekte yaşanacak problemlerin çözümü mümkün olacaktır. Kültürü yapılan korunganın tarımsal problemlerinin çözülmesiyle birlikte her geçen gün azalan ekim alanlarına tekrar kavuşacaktır. Özellikle kurak bölgelerdeki çayır ve meraların tesisinde bu bitkini kullanılmasıyla hayvanlarımız için kaliteli ve besleyici yem kaynakları oluşacaktır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışma, Türkiye florasında doğal olarak yayılış gösteren bazı *Onobrychis* (korunga) taksonlarının tarımsal ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak planlanmıştır. Araştırmada kullanılan bitki materyalleri, Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerinden doğal yayılış alanlarından toplanan ve tür teşhisleri daha önce yapılmış olan *Onobrychis* cinsine ait doğal popülasyonları kapsamaktadır. Bu materyaller, özellikle kültür korungası (*Onobrychis viciifolia* Scop.) ile aynı seksiyon (seksiyon *Onobrychis*) içinde yer alan ve ıslah açısından potansiyel taşıyan türlerden seçilmiştir.

Çalışmada değerlendirmeye alınan materyal, toplamda 28 farklı tarımsal ve morfolojik özellik bakımından incelenmiştir. Bu özellikler; bitki boyu, yaprak eni ve boyu, salkım uzunluğu, gövde kalınlığı, habitus, son boğum uzunluğu, yaprak rengi gibi morfolojik karakterlerin yanı sıra çiçeklenme zamanı, tohum verimi, çimlenme kapasitesi ve çim kalitesi gibi agronomik ve fizyolojik özellikleri de kapsamaktadır.

Araştırmada kullanılan tohum örnekleri, daha önce Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından yürütülen korunga genetik kaynakları projeleri kapsamında toplanmış ve belirli protokollere göre çoğaltılmıştır. Türlerin botanik teşhisleri, ilgili literatür (Aktoklu, 1995; Yıldız et al., 1999; Büyükaşık, 2002) doğrultusunda yapılmıştır. Her taksona ait tohumlar, aynı çevresel koşullarda yetiştirilmek üzere öncelikle laboratuvar ortamında ön çimlendirme işlemlerinden geçirilmiş, ardından deneme tarlasında yetiştirilmiştir.

Bitkisel materyalin tarla denemeleri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Prof. Dr. Abdülkadir Akçin Deneme Tarlası'nda yürütülmüştür. Bu alanda her taksondan yeterli sayıda bitki gözlem altına alınmış ve fenolojik gözlemler düzenli olarak kaydedilmiştir. Arazi koşulları tipik İç Anadolu iklim özelliklerini yansıtmakta olup, düşük yağış rejimi, yüksek yaz sıcaklıkları ve geçirgen toprak yapısı ile kurak-karasal iklim karakterindedir. Bu çevresel faktörler, korunga türlerinin stres tolerans özelliklerinin ortaya konmasında da uygun bir ortam sağlamıştır.

Arazi çalışmaları ile eş zamanlı olarak, bazı biyometrik ölçümler ve kalite analizleri laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Özellikle tohum verimi, çimlenme oranı, çim kalitesi ve yaprak rengi gibi özelliklerin değerlendirilmesinde Prof. Dr. Ercan Ceyhan Islah Laboratuvarı kullanılmıştır. Laboratuvarda gerçekleştirilen ölçümler,

AOAC (1990) tarafından tanımlanan resmi analiz yöntemleri çerçevesinde gerçekleştirilmiş; yem kalitesi değerlendirmelerinde Van Soest ve ark. (1981) ile Cone ve Van Gelder (1999) gibi otorite kabul edilen analiz protokolleri esas alınmıştır.

Böylece hem tarla hem de laboratuvar koşullarında elde edilen veriler, doğal popülasyonların tarımsal ve morfolojik açıdan çeşitliliğini ortaya koymak ve ıslah programları için ön materyal olarak değerlendirilebilecek üstün özellikli genotipleri belirlemek amacıyla toplanmıştır. Bu kapsamda kullanılan materyal, hem ülkemiz doğal kaynaklarının değerlendirilmesi hem de korunga ıslahına katkı sunacak öncü bilgilerin oluşturulması açısından stratejik öneme sahiptir.

### 3.2. Yöntem

Bu çalışma, Türkiye florasında doğal yayılış gösteren bazı *Onobrychis* (korunga) türlerinin morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma hem tarla hem de laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yöntemsel süreci aşağıda detaylandırılmıştır.

Deneme, 2025 yılı yetiştirme sezonunda Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Abdülkadir Akçin Deneme Tarlası'nda yürütülmüştür. Araştırma alanı, tipik karasal iklim koşullarına sahip olup, yaz aylarında sıcak ve kurak, kış aylarında ise soğuk ve az yağışlıdır. Deneme alanı killi-tınlı toprak yapısına sahip olup, drenaj sorunu bulunmamaktadır. Tarla, ekim öncesinde sürülerek hazırlanmış ve tohumlar elle ekilmiştir.

Elde edilen veriler, varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar SPSS 22.0 ve JMP Pro istatistik paket programları kullanılarak değerlendirilmiştir. Özellikler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ile analiz edilmiş, önemli fark gösteren veriler için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ( $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$ ). Ayrıca genotipler arasındaki genel benzerlik ve varyasyonu ortaya koymak amacıyla hiyerarşik kümeleme analizi (dendrogram) yapılmış ve grafikte gösterilmiştir.

### 3.3. Gözlem ve Ölçümler

Bu çalışmada, korunga (*Onobrychis* spp.) taksonlarına ait tarımsal ve morfolojik özelliklerin değerlendirilmesi amacıyla detaylı gözlem ve ölçümler gerçekleştirilmiştir. Her bir takson için tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinden ölçümler yapılmış, böylece

her özelliğe ait varyasyon aralıkları ve ortalamalar güvenilir biçimde belirlenmiştir. Gözlemler, bitkilerin vejetatif ve generatif gelişim dönemleri boyunca, düzenli aralıklarla gerçekleştirilmiş ve ilgili fenolojik evreler ayrıntılı olarak kaydedilmiştir. Ölçümler sırasında bitki boyu, yaprak boyu ve eni, salkım boyu, son boğum uzunluğu ve bitki çapı gibi temel morfolojik parametreler; dijital kumpas, cetvel ve ölçüm şeritleri kullanılarak milimetre ve santimetre cinsinden kaydedilmiştir.

Gözlemler, bitkilerin gelişim evreleri boyunca düzenli aralıklarla yapılmış ve bitkilerin fenolojik geçiş dönemleri (çiçeklenme, meyve tutumu, tohum olgunluğu vb.) dikkatle izlenmiştir. Morfolojik ölçümler, hem doğrudan ölçüm aletleri (dijital kumpas, cetvel, ölçüm şeridi) hem de skorlama sistemleri kullanılarak elde edilmiştir. Skorlama gerektiren özellikler, uluslararası standartlarda yaygın olarak kullanılan 1'den 9'a kadar derecelendirme sistemleriyle değerlendirilmiştir. Örneğin, yaprak rengi, çim kalitesi, çıkış gücü ve bitki tazeliği gibi özelliklerde subjektif görsel değerlendirmeye dayalı skorlama sistemleri kullanılmıştır.

Ayrıca, ölçülen özelliklerin tamamı bitki genotipleri arasındaki varyasyonun değerlendirilmesine olanak tanımış, popülasyonlar arası farklılıkların ortaya konması için temel veri tabanını oluşturmuştur. Bu tür kapsamlı morfolojik karakterizasyon çalışmaları, yalnızca ıslah programlarına ön materyal kazandırmakla kalmayıp aynı zamanda taksonlar arası genetik mesafenin belirlenmesi, koruma stratejilerinin geliştirilmesi ve yerel genetik kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından da kritik öneme sahiptir.

Bu nedenle gözlem ve ölçümler sadece nicel veri üretimi için değil, aynı zamanda türlerin çevresel koşullara adaptasyon yeteneklerinin değerlendirilmesi, stres toleransı, biyolojik çeşitlilik düzeyi ve fenotipik plastisite gibi daha geniş biyolojik ve ekolojik çıkarımlar için de değerli bilgiler sunmuştur. Elde edilen bu veriler, araştırmanın diğer bölümlerinde yapılacak istatistiksel analizlerin temelini oluşturmuş ve taksonomik, fizyolojik ve tarımsal anlamda önemli yorumların yapılmasına olanak sağlamıştır.

### **3.3.1. İlk Çiçeklenme Zamanı**

Bitkilerin çiçeklenme zamanı, genetik yapılarının çevresel koşullarla olan etkileşiminin bir sonucu olarak ortaya çıkan önemli bir fenolojik özelliktir. Tarımsal üretimde çeşit seçimini doğrudan etkileyen bu özellik, özellikle kurak veya kısa yetiştirme dönemine sahip bölgelerde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarının ilk çiçeklenme zamanları, türler arası genetik

farklılıkların ve çevresel adaptasyon kabiliyetlerinin ortaya konması açısından değerlendirilmiştir. İlk çiçeklenme zamanı, her bitki bireyinde ilk açık çiçeğin görüldüğü tarih olarak kayıt altına alınmış ve ekimden itibaren geçen gün sayısı (gün) bazında ifade edilmiştir.

İlk çiçeklenme, genellikle bitkinin generatif faza geçişini gösteren temel bir belirteç olarak kabul edilmekte ve hem biyolojik gelişimin temposu hem de çevresel streslere karşı adaptasyon yeteneği açısından fikir vermektedir. Özellikle yem bitkilerinde erken çiçeklenen genotipler, erken hasat olanağı sağladıkları gibi, kurak dönemlere yakalanmadan gelişimlerini tamamlayabildikleri için daha avantajlı kabul edilmektedir. Bu nedenle çiçeklenme zamanı, sadece morfolojik bir gözlem değil; aynı zamanda ıslah programları açısından seleksiyon kriteridir.

Bu çalışmada elde edilen ilk çiçeklenme zamanları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiş olup, bu varyasyonun genetik kaynak olarak kullanılabilir erken ve geç çiçeklenen tiplerin tespitine imkân sağladığı düşünülmektedir. Elde edilen veriler, gelecekte yapılacak korunga ıslah programlarında çiçeklenme zamanı yönünden seçim yapılmasına ve adaptasyon yeteneği yüksek genotiplerin belirlenmesine bilimsel zemin hazırlamaktadır.

### 3.3.2. İlk Meyve Bağlama Tarihi

Bitkilerde ilk meyve bağlama tarihi, generatif dönemin ilerleyen bir evresini temsil eden, çiçeklenmeyi takiben döllemenin başarıyla gerçekleştiğini ve meyve oluşum sürecinin başladığını gösteren önemli bir fenolojik parametredir. Bu özellik, hem bitkinin biyolojik gelişim hızı hem de çevresel koşullara verdiği tepkinin bir göstergesi olması bakımından önem taşımaktadır. Araştırmada yer alan *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında ilk meyve bağlama zamanı, her bireyde ilk meyvenin gözle görülür şekilde oluştuğu tarih olarak kayıt altına alınmış ve ekim tarihinden itibaren geçen gün sayısı baz alınarak ifade edilmiştir.

Meyve bağlama zamanı, özellikle tohum verimi hedeflenen çeşit geliştirme çalışmalarında önemli bir kriterdir. Erken meyve oluşturan genotipler, kurak ve sıcak iklim koşullarında, vejetatif dönemi kısa tutarak generatif evreyi hızlı tamamlayabilir ve böylece olumsuz çevresel etkenlerden daha az etkilenir. Aynı zamanda bu özellik, tohum üretim döngüsünün süresi, hasat zamanı planlaması ve adaptasyon çalışmaları açısından da belirleyici bir rol üstlenmektedir. Bu yönüyle ilk meyve bağlama tarihi, yalnızca fenolojik bir kayıt olmanın ötesinde, ıslahçı açısından seçim değeri taşıyan bir özelliktir.

Bu çalışmada incelenen taksonlar arasında ilk meyve bağlama zamanında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiş ve bu farklılıkların genetik yapıdan kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu çeşitlilik, çevresel stres koşullarına karşı dayanıklılığı yüksek, erken olgunlaşan genotiplerin belirlenmesi açısından önemli bir kaynak teşkil etmektedir. Gelecekteki korunga ıslah programlarında, bu parametrenin dikkate alınması, hem tohum verimi hem de adaptasyon başarısı yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

### 3.3.3. habitus (1-9 skalası)

Bitkilerin dış morfolojik görünüşünü, büyüme şeklini ve yapısal gelişimini ifade eden habitus, türlerin genetik yapısına bağlı olarak şekillenen, ancak çevresel faktörlerle de etkileşim hâlinde olan önemli bir morfolojik özelliktir. Habitus değerlendirmesi, özellikle çok yıllık ve otsu bitkilerde bitkinin gelişme eğilimi (dik, yarı yatık, yatık) hakkında fikir vererek, hem tarla yönetimi hem de mekanik hasat uygulamaları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarının habitus özellikleri görsel gözleme dayalı olarak değerlendirilmiş ve uluslararası karakterizasyon çalışmalarında yaygın biçimde kullanılan üç kategoride sınıflandırılmıştır: dik, yarı yatık ve tam yatık formu.

Habitus, bir bitkinin çevresel streslere karşı duruşunu, ışık alma kapasitesini ve ot verimini doğrudan etkileyen faktörlerden biridir. Özellikle dik formu bireyler, ışık rekabetinde avantaj sağlayabilirken; yarı yatık veya yatık yapıları formlar, kuraklık veya rüzgâr gibi çevresel streslere karşı daha dirençli olabilmektedir. Ayrıca dik formu bitkiler, mekanik biçim ve tohum hasadına daha uygun olmaları nedeniyle ıslah programlarında tercih edilebilmektedir. Bu nedenle habitus, yalnızca görsel bir gözlem konusu değil; tarımsal uygulamalara yön veren, ekonomik değeri yüksek bir morfolojik kriterdir.

Bu çalışmada habitus yönünden farklılık gösteren taksonlar arasındaki varyasyon, türlerin genetik çeşitliliğini ortaya koymanın yanı sıra, ileriye dönük ıslah programlarında kullanılabilecek formda bireylerin seçilmesi açısından da önemli veriler sunmuştur. Araştırma sonuçlarının, özellikle bitki formu ile verim ve adaptasyon ilişkisi açısından yapılacak ileri analizlerde temel oluşturacağı değerlendirilmektedir.

### 3.3.4. Tüylülük durumu (1-9 skalası)

Bitkilerin yüzeysel morfolojik özelliklerinden biri olan tüylülük durumu (pubescence), özellikle yaprak, sap, meyve ve gövde üzerinde bulunan ince trikom (kıl) yapıların yoğunluğunu ve dağılımını ifade etmektedir. Bu özellik, bitkilerde tür ve

varyete düzeyinde ayırt edici bir morfolojik belirteç olarak kullanılmakta; aynı zamanda ekolojik adaptasyon açısından da önemli işlevlere sahip bulunmaktadır. Tüylülük, bitkilerin çevresel stres koşullarına, özellikle kuraklık, aşırı ışık, UV radyasyonu ve zararlılara karşı geliştirdiği doğal bir savunma mekanizmasıdır. Trikomlar, bitki yüzeyinde buharlaşmayı azaltarak su kaybını sınırlar, ışığı yansıtarak yaprak yüzeyini serin tutar ve bazı zararlı organizmaların tutunmasını zorlaştırır.

Bu çalışmada, incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarının tüylülük durumu, yaprak ve gövde üzerinde gözlemlenen trikoma yoğunluğuna göre görsel olarak değerlendirilmiş ve uluslararası botanik karakterizasyon standartlarına uygun biçimde sınıflandırılmıştır. Bitkiler tüysüz, az tüylü, orta tüylü ve yoğun tüylü olmak üzere dört temel kategoriye ayrılmıştır. Değerlendirmeler, büyüteç yardımıyla detaylandırılmış; özellikle yaprakların üst ve alt yüzeyleri ile gövde boğum arası bölgelerinde tüylülüğün yaygınlık düzeyi dikkate alınmıştır.

Tüylülük düzeyi, genetik olarak kontrol edilen sabit bir karakter olmakla birlikte, çevresel koşullara da duyarlılık gösterebilmektedir. Bu nedenle tüylülük, hem morfolojik bir ayırt edici özellik hem de ekolojik adaptasyon göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca tüylü yapıların yem bitkilerinde sindirilebilirlik üzerine etkisi olabileceği, özellikle hayvanlar tarafından tercih edilebilirliği ve yem kalitesini etkileyebileceği de literatürde belirtilmiştir. Bu bağlamda, tüylülük durumu, korunga ıslah programlarında sadece taksonomik değil, aynı zamanda yem kalitesi ve dayanıklılık yönünden de dikkate alınması gereken çok yönlü bir özelliktir.

### **3.3.5. Antosiyan durumu (1-9 skalası)**

Antosiyanin birikimi, bitkilerin dış görünümünü etkileyen ve aynı zamanda fizyolojik streslere karşı verdikleri tepkiyi yansıtan önemli bir morfolojik-fizyolojik özelliktir. Antosiyan durumu, bitkilerde özellikle gövde, yaprak sapı, kotiledon, damar kenarları veya genç dokularda gözlemlenebilen morumsu-kırmızı pigmentasyonun derecesini ifade eder. Bu pigmentler, flavonoid grubu bileşikler olup ultraviyole (UV) radyasyona karşı koruma sağlar, oksidatif stresi azaltır, ve bazı durumlarda böcek zararlılarından korunma görevini üstlenebilir. Bitkilerdeki antosiyanin miktarı, hem genetik faktörlere hem de çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Bu çalışmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında, antosiyanin birikimi gözlemlenerek, bitkilerin gövde, yaprak sapı ve boğum bölgeleri üzerinden değerlendirilmiş ve görsel skorlama yöntemiyle 1'den 9'a kadar derecelendirilmiştir. Bu

skala, 1 = hiç antosiyanin görülmeyen (yeşil), 5 = orta seviyede morumsu pigment birikimi ve 9 = yoğun mor-kırmızı renklenme gösteren bitkiler şeklinde tanımlanmıştır. Değerlendirme, sabah saatlerinde ve doğal ışık altında yapılmış; subjektif farklılıkları azaltmak amacıyla tüm gözlemler aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Antosiyanin yoğunluğu, bazı bitki türlerinde soğuk, kuraklık, besin noksanlığı ve yüksek ışık gibi stres koşullarında artış gösterebilir. Bu nedenle antosiyan durumu sadece bir morfolojik karakter değil; aynı zamanda bitkilerin çevresel streslere karşı geliştirdiği fizyolojik adaptasyon stratejilerinden biri olarak da önem taşımaktadır. İslah çalışmalarında, bu pigmentasyonun bitki sağlığı, gelişim hızı ve biyotik/abiyotik streslere dayanım yönünden kullanılabilirliği araştırılmaktadır. Araştırma kapsamında belirlenen antosiyan skorları, türler ve genotipler arasındaki varyasyonu ortaya koymuş ve bu yönüyle özellikle çevreye dayanıklı bireylerin seçimi açısından değerli bir kriter olmuştur.

### **3.3.6. Yaprakçık büyüklüğü (cm)**

Bitki yaprak morfolojisinin önemli bir bileşeni olan yaprakçık büyüklüğü, özellikle bileşik yaprak yapısına sahip baklagillerde, taksonomik ayırım, çevresel adaptasyon ve verim performansı açısından dikkate alınan temel karakterlerden biridir. Yaprakçık büyüklüğü, genetik faktörlerin yanı sıra çevresel koşullardan da etkilenebilmekte olup, bitkinin fotosentetik kapasitesi, su kullanımı, ışık alma düzeyi ve transpirasyon oranı ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında, bitki başına ortalama üç tam gelişmiş yaprak seçilerek, her bir yaprak üzerindeki yaprakçıkların uzunluk ve genişlikleri santimetre cinsinden ölçülmüş ve bu ölçüler doğrultusunda yaprakçık büyüklüğü belirlenmiştir.

Yaprakçık büyüklüğü, türler ve genotipler arasında belirgin farklılıklar göstermiştir. Genellikle geniş ve uzun yaprakçıklara sahip bitkiler, daha yüksek fotosentetik yüzeye sahip oldukları için biyokütle üretimi ve ot verimi bakımından avantajlı kabul edilirken; küçük yaprakçıklı bireyler ise kurak ve zorlu çevre koşullarında su kaybını minimize eden yapılar olarak değerlendirilmiştir. Bu yönüyle, yaprakçık büyüklüğü hem verim potansiyeli hem de ekolojik dayanıklılık açısından önemli bir morfolojik adaptasyon göstergesidir.

Araştırma kapsamında ölçülen yaprakçık büyüklüğü verileri, diğer morfolojik özelliklerle birlikte analiz edilerek, bitki gelişimi ve adaptasyon mekanizmaları açısından bütüncül bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular,

yaprakçık büyüklüğü ile bitki boyu, yaprak eni ve verim parametreleri arasında anlamlı ilişkiler kurulabileceğini göstermiştir. Bu nedenle yaprakçık büyüklüğü, ileride yürütülecek ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak dikkate alınması gereken önemli bir morfolojik özelliktir.

### **3.3.7. meyve iriliği (1-9 skalası)**

Bitkilerde meyve iriliği, özellikle tohumluk üretimi, verim değerlendirmesi ve türler arası sınıflandırmalarda önemli bir morfolojik özelliktir. Bu karakter, hem genetik yapı hem de çevresel faktörlerle şekillenir; özellikle baklagillerde meyve iriliği, tür düzeyinde ayırt edici bir kriter olmanın yanı sıra, verim ve tohumluk kalitesi açısından da doğrudan belirleyicidir. Bu çalışmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında meyve iriliği, bitkiden alınan olgun meyve örnekleri üzerinde görsel değerlendirme yöntemiyle belirlenmiş ve uluslararası botanik tanımlamalarda sıkça kullanılan 1'den 9'a kadar uzanan skala kullanılarak derecelendirilmiştir.

### **3.3.8. Ana Sap Uzunluğu (cm)**

Ana sap uzunluğu, çok yıllık baklagil yem bitkilerinde bitkinin dikey gelişimini yansıtan temel morfolojik göstergelerden biridir. Bu özellik, genetik yapı ile çevresel koşulların etkileşimi sonucunda şekillenir ve özellikle bitki boyu, biçim zamanı, ot verimi ve tohum hasadı gibi agronomik kriterlerle doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında ana sap uzunluğu, vejetatif gelişimin tamamlandığı dönemde, toprağın bitki ile temas ettiği noktadan başlayarak ana gövdenin uç noktasına kadar olan mesafenin santimetre (cm) cinsinden ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Her takson için rastgele seçilen 10 sağlıklı ve gelişmiş bitki bireyi üzerinden yapılan ölçümler sonucunda, genotipler arasında belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Ana sap uzunluğunun yüksek olduğu bireyler, genellikle daha fazla biyokütle üretme kapasitesine sahip olmaları nedeniyle yem verimi açısından avantajlıdır. Bununla birlikte, çok uzun saplı bireylerin yatmaya eğilimli olabileceği ve mekanik hasat sırasında biçim kayıplarına neden olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, ideal ana sap uzunluğu, bitkinin hem verim hem de tarla dayanıklılığı bakımından dengeli olmasını sağlayacak şekilde ıslah edilmelidir.

Araştırma bulguları, farklı *Onobrychis* taksonları arasında ana sap uzunluğu bakımından genetik varyasyon bulunduğunu ortaya koymuş ve bu karakterin, özellikle yüksek ot verimi hedeflenen çeşit geliştirme programlarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Aynı zamanda bu veri, bitkilerin çevresel koşullara

adaptasyon yetenekleri hakkında da dolaylı bilgi sunmakta; özellikle kurak veya zorlu toprak koşullarında daha kısa boylu bireylerin tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir.

### 3.3.9. Ana Sap Kalınlığı (mm)

Ana sap kalınlığı, bitkilerin taşıyıcı gövde yapısının sağlamlığını ve dayanıklılığını belirleyen önemli morfolojik özelliklerden biridir. Özellikle çok yıllık yem bitkilerinde sap kalınlığı, hem bitkinin yatmaya karşı direnci hem de mekanik hasat verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda bu özellik, bitkinin hidrolik iletim kapasitesi, biyokütle taşıma gücü ve genel gelişim potansiyeliyle de doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada, incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında ana sap kalınlığı, bitkinin ilk boğum hizasından itibaren ana gövde üzerinde dijital kumpas yardımıyla milimetre (mm) cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan ölçümler, farklı taksonlar arasında sap kalınlığı yönünden anlamlı varyasyonlar bulunduğunu ortaya koymuştur. Kalın saplı bireyler, çoğunlukla daha sağlam yapı, daha yüksek taşıma kapasitesi ve daha iyi dik duruş özelliğine sahiptir. Bu özellik, özellikle rüzgâr ve yağmur gibi dış etkenlere karşı dayanıklılık, ot veriminde artış ve daha uzun ömürlü bitki yapısı açısından tercih sebebi olmaktadır. Ancak çok kalın saplar, bazı durumlarda odunlaşma eğilimini artırabileceğinden, yem kalitesini olumsuz etkileyebilecek yönleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Ana sap kalınlığı, hem morfofizyolojik sağlamlık hem de adaptasyon başarısı bakımından önemli bir gösterge olduğundan, bu özellik ileride yürütülecek korunga ıslah programlarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir niteliktedir. Bu veriler ayrıca, diğer morfolojik karakterlerle (bitki boyu, çap, yaprak ekseni vb.) birlikte değerlendirilerek, üstün genotiplerin belirlenmesine katkı sağlamaktadır.

### 3.3.10. Ana Sap Sayısı (adet)

Ana sap sayısı, çok yıllık yem bitkilerinde bitkinin vegetatif gelişim kapasitesini ve dolayısıyla biyokütle üretim potansiyelini yansıtan önemli bir morfolojik karakterdir. Bu özellik, bitkinin toprak üstü büyüme performansının temel göstergelerinden biri olup, özellikle ot verimi ve bitki yoğunluğu ile yakından ilişkilidir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında ana sap sayısı, her bitkide toprak yüzeyinden çıkan birincil sapların toplam adedi olarak sayılmış ve kaydedilmiştir.

Ana sap sayısı, genetik faktörlerin yanı sıra çevresel koşullar, ekim yoğunluğu ve bakım uygulamalarından da etkilenebilen dinamik bir karakterdir. Yüksek ana sap

sayısına sahip bireyler, genellikle daha fazla fotosentetik organ oluşturdıklarından, daha yüksek ot verimi potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, çok yüksek sap sayısı bazı durumlarda bitkiler arasında ışık rekabetine ve kaynakların birbirleriyle paylaşımına yol açarak büyüme geriliğine neden olabilir. Bu nedenle optimal sap sayısının belirlenmesi, hem bitki gelişimi hem de tarımsal verimlilik açısından önem taşır.

Çalışma kapsamında elde edilen ana sap sayısı verileri, taksonlar arasında anlamlı varyasyonlar göstermiş ve bu farklılıkların genetik çeşitliliği yansıttığı değerlendirilmiştir. Bu sayede, ileride yapılacak olan korunga ıslah programlarında yüksek sap sayısına sahip genotiplerin seleksiyonunda bu morfolojik karakterin önemli bir kriter olarak kullanılması mümkün olacaktır. Ayrıca ana sap sayısı, diğer yapısal özelliklerle birlikte değerlendirilerek, bitkinin genel gelişim durumu ve adaptasyon kapasitesi hakkında kapsamlı bilgiler sunmaktadır.

### **3.3.11. Yaprak Eksen Boyu (mm)**

Yaprak eksen boyu, bitkinin yapraklarını taşıyan eksenin uzunluğunu ifade eden ve bitkinin morfolojik gelişimi hakkında bilgi veren önemli bir ölçüttür. Bu karakter, yaprakların bitki üzerinde konumlandığı alanı ve dolayısıyla fotosentetik etkinliği doğrudan etkileyebilmektedir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, yaprak eksen boyu, ana dal üzerinde yaprakların tutunduğu eksenin tabanından uç kısmına kadar olan mesafe milimetre (mm) cinsinden ölçülmüştür.

Yaprak eksen uzunluğu, genetik yapıya bağlı olmakla birlikte çevresel faktörlerden de etkilenebilen dinamik bir özelliktir. Uzun yaprak eksenleri, yaprakların daha geniş bir alana yayılmasına olanak vererek, bitkinin güneş ışığını daha etkin kullanmasını sağlar ve böylece fotosentez kapasitesini artırabilir. Öte yandan, aşırı uzun eksenler bitkinin mekanik dayanıklılığını azaltabilir veya yapraklar arasındaki ışık rekabetini değiştirebilir. Bu nedenle ideal yaprak eksen boyu, verim ve dayanıklılık arasında dengeli bir ilişki sunmalıdır.

Çalışma sonucunda, yaprak eksen boyu genotipler arasında farklılık göstermiş ve bu varyasyon, bitkilerin farklı ekolojik koşullara adaptasyon yeteneğini ortaya koymuştur. Ayrıca, yaprak eksen boyu ile diğer yapısal özellikler (örneğin yaprak eni, bitki boyu) arasındaki ilişkilerin incelenmesi, korunga ıslah programlarında seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

### **3.3.12. Yaprakçık Sayısı (adet)**

Yaprakçık sayısı, bileşik yapraklı bitkilerde yaprağı oluşturan bireysel küçük yaprakların toplam sayısını ifade eden önemli bir morfolojik özelliktir. Bu karakter,

bitkinin fotosentetik kapasitesini, su kullanım etkinliğini ve genel büyüme potansiyelini etkileyen temel faktörlerden biridir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde yaprakçık sayısı, seçilen tam gelişmiş bileşik yapraklarda yer alan yaprakçıkların adedi olarak sayılmış ve kaydedilmiştir.

Yaprakçık sayısı, genetik yapı ile çevresel faktörlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkar ve genotipler arasında önemli farklılıklar gösterebilir. Yüksek yaprakçık sayısına sahip bireyler, genellikle daha geniş fotosentetik yüzey alanına sahip olup, bitkinin biyokütle üretimini artırabilirler. Ancak, aşırı yaprakçık sayısı bitkinin su kaybını artırma potansiyeline de sahip olduğundan, özellikle kuraklık gibi stres koşullarında bu durum adaptasyon açısından dezavantaj oluşturabilir. Bu nedenle, yaprakçık sayısı, verim ve dayanıklılık arasında bir denge kurularak değerlendirilmelidir.

Çalışmada elde edilen yaprakçık sayısı verileri, genotipler arasındaki genetik çeşitliliği ortaya koymakla birlikte, bu karakterin ıslah programlarında seleksiyon kriteri olarak kullanılma potansiyelini de göstermiştir. Ayrıca yaprakçık sayısı, bitkinin diğer morfolojik ve agronomik özellikleriyle ilişkilendirilerek, genel bitki performansı ve adaptasyon yeteneği üzerine kapsamlı analizler yapılmıştır.

### **3.3.13. Yaprakçık sıklığı (mm)**

Yaprakçık sıklığı, bileşik yapraklı bitkilerde yaprakçıkların yaprak eksenindeki diziliş yoğunluğunu ifade eden önemli bir morfolojik parametredir. Bu özellik, yaprakçıklar arasındaki mesafenin milimetre cinsinden ölçülmesiyle belirlenir ve bitkinin fotosentetik yüzey alanı, ışık kullanımı ve su kaybı gibi fizyolojik süreçlerini doğrudan etkiler. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, yaprakçık sıklığı, ana yaprak ekseninde birbirini takip eden yaprakçıklar arasındaki ortalama mesafe olarak belirlenmiş ve milimetre (mm) cinsinden ölçülmüştür.

Yaprakçık sıklığı, genetik yapının yanı sıra çevresel faktörlerin etkisiyle de değişkenlik gösterebilir. Yüksek yaprakçık sıklığı, yaprakçıkların sık ve yoğun dizilişine işaret ederken, düşük sıklık daha seyrek bir yaprakçık yerleşimini ifade eder. Sık yaprakçık dizilişi, bitkide daha yüksek fotosentetik alan sağlarken, ışığın yapraklara ulaşmasını kısmen engelleyebilir ve böylece bitkinin ışık kullanım etkinliğinde farklılıklar yaratabilir. Öte yandan, seyrek yaprakçık dizilişi, daha iyi hava sirkülasyonu ve ışık penetrasyonu sağlar, ancak toplam yaprak yüzey alanını azaltabilir.

Bu çalışmada yaprakçık sıklığı, genotipler arasında belirgin farklılıklar göstermiş olup, bu varyasyonlar bitkilerin farklı ekolojik koşullara adaptasyon yeteneklerini yansıtmaktadır. Ayrıca yaprakçık sıklığı ile yaprakçık büyüklüğü ve yaprak eksen boyu gibi diğer yapısal özellikler arasındaki ilişkiler de incelenerek, bitkinin genel morfolojik bütünlüğü ve adaptasyon stratejileri üzerine kapsamlı değerlendirmeler yapılmıştır.

### 3.3.13. Yaprakçık Boyu (cm)

Yaprakçık boyu, bileşik yapraklı bitkilerde yaprağı oluşturan bireysel yaprakçıkların uzunluğunu ifade eden önemli bir morfolojik özelliktir. Bu karakter, bitkinin fotosentez kapasitesini ve çevresel koşullara adaptasyon yeteneğini belirleyen temel parametrelerden biridir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, yaprakçık boyu, seçilen tam gelişmiş yaprakçıkların uca kadar olan uzunluğu santimetre (cm) cinsinden hassas olarak ölçülmüştür.

Yaprakçık boyu, genetik yapı ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucunda değişkenlik gösterir. Uzun yaprakçıklar, bitkinin daha geniş fotosentetik alan sağlamasına olanak tanırken, aşırı uzun yaprakçıklar ise mekanik zorluklara ve su kaybının artmasına neden olabilir. Bu nedenle, ideal yaprakçık boyu, bitkinin hem verim hem de çevresel dayanıklılık açısından dengeli bir gelişim göstermesine olanak sağlayacak şekilde seçilmelidir.

Elde edilen sonuçlar, yaprakçık boyu bakımından genotipler arasında anlamlı farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıklar, türlerin adaptasyon stratejileri ve verim potansiyelleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca yaprakçık boyu, diğer yapısal özellikler ile birlikte değerlendirildiğinde, korunga ıslah programlarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir.

### 3.3.14. Yaprakçık indeksi

Yaprakçık indeksi, bitkinin bileşik yaprak yapısındaki yaprakçıkların sayısı ve boyutuna bağlı olarak belirlenen, yaprak yüzey alanı ve fotosentetik potansiyelin dolaylı bir göstergesi olarak kullanılan önemli bir morfolojik parametredir. Bu indeks, yaprakçık sayısı ile yaprakçık boyunun kombinasyonundan elde edilen bir oran veya değer olarak hesaplanmakta olup, bitkinin fotosentez etkinliği ve büyüme performansı hakkında kapsamlı bilgi sağlamaktadır.

Araştırmada, incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde yaprakçık indeksi, her birey için belirlenen yaprakçık sayısı ve yaprakçık boyu ölçümlerinin birlikte değerlendirilmesiyle hesaplanmıştır. Bu hesaplama, genotiplerin morfolojik

çeşitliliğini ortaya koymak ve özellikle fotosentetik yüzeyin etkin kullanımı ile büyüme potansiyeli arasındaki ilişkiyi anlamak amacıyla yapılmıştır.

Yaprakçık indeksi, genetik yapı ve çevresel faktörlerin etkisiyle değişkenlik göstermekle birlikte, yüksek değerler genellikle bitkinin daha geniş fotosentetik alan ve dolayısıyla daha yüksek biyokütle üretme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, yaprakçık indeksi, korunga ıslah çalışmalarında verim potansiyelinin belirlenmesinde ve seleksiyon kriterlerinin oluşturulmasında önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir.

### **3.3.15. Ana Dalda Salkım Sayısı (adet)**

Ana dalda salkım sayısı, çok yıllık yem bitkilerinde bitkinin generatif gelişim kapasitesini ve potansiyel tohum verimini gösteren önemli bir morfolojik karakterdir. Bu özellik, bitkinin ana dalında oluşan toplam salkım adedini ifade eder ve bitkinin çiçeklenme yoğunluğu ile doğrudan ilişkilidir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarında, ana dalda salkım sayısı, her bireyin ana dalı üzerinde gelişmiş olan salkımlar tek tek sayılarak kaydedilmiştir.

Salkım sayısı, genetik yapının yanı sıra çevresel faktörler, toprak koşulları ve bakım uygulamalarından etkilenebilen dinamik bir karakterdir. Yüksek salkım sayısına sahip bitkiler, genellikle daha fazla çiçek ve dolayısıyla potansiyel tohum üretimi ile yüksek verim potansiyeline sahiptir. Ancak, aşırı salkım sayısı bitkinin kaynaklarının daha fazla bölünmesine neden olarak, bazı durumlarda tohum kalitesi veya büyüklüğünde düşüşe yol açabilir. Bu nedenle, ideal salkım sayısının belirlenmesi, hem verim hem de tohum kalitesi açısından önemlidir.

Araştırma sonuçları, farklı genotipler arasında ana dalda salkım sayısı bakımından önemli varyasyonlar olduğunu göstermiştir. Bu varyasyon, korunga ıslah programlarında yüksek verim potansiyeline sahip genotiplerin seçilmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilebilir. Ayrıca salkım sayısı, diğer generatif özelliklerle birlikte analiz edilerek, bitkinin genel gelişim durumu ve verim performansı hakkında kapsamlı bilgiler sunmaktadır.

### **3.3.16. Salkım Boyu (cm)**

Salkım boyu, bitkilerde çiçeklerin ve dolayısıyla tohumların yer aldığı salkım yapısının uzunluğunu ifade eden önemli bir morfolojik özelliktir. Bu özellik, bitkinin generatif gelişim düzeyi ve tohum potansiyeli hakkında bilgi verirken, aynı zamanda hasat ve işleme kolaylığı açısından da önem taşır. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde salkım boyu, olgun dönemlerinde, ana dal üzerindeki

salkımın tabanından ucuna kadar olan mesafe santimetre (cm) cinsinden hassas bir şekilde ölçülmüştür.

Salkım boyu, genetik faktörler ve çevresel koşulların etkileşimiyle değişkenlik gösterebilir. Uzun salkımlar genellikle daha fazla çiçek ve tohum içermeye kapasitesine sahip olmakla birlikte, aşırı uzun salkımların bitkinin dayanıklılığı üzerinde olumsuz etkileri olabilir ve mekanik hasat sırasında zorluklara neden olabilir. Bu nedenle, ideal salkım boyu, verim ile pratik tarımsal uygulamalar arasında dengeli bir performans sergilemelidir.

Çalışma kapsamında salkım boyu verileri, farklı genotipler arasında anlamlı farklılıklar göstermiştir. Bu varyasyonlar, korunga ıslah programlarında yüksek verimli ve dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi için önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Ayrıca salkım boyu, tohum verimi, meyve sayısı gibi diğer generatif özelliklerle birlikte analiz edilerek bitkinin genel üretim potansiyeli hakkında kapsamlı bilgi sağlamaktadır.

### **3.3.17. Salkımda Çiçek Sayısı (adet)**

Salkımda çiçek sayısı, bir bitkinin generatif gelişimini ve potansiyel tohum üretimini belirleyen kritik morfolojik özelliklerden biridir. Bu parametre, bitkinin çiçeklenme kapasitesini doğrudan yansıtarak, verim potansiyelinin tahmininde önemli bir rol oynar. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, salkımda çiçek sayısı, olgun salkımlar üzerinde tek tek sayılarak belirlenmiş ve kaydedilmiştir.

Çiçek sayısı, genetik faktörler ve çevresel koşulların etkisiyle değişkenlik gösterebilir. Yüksek çiçek sayısına sahip bireyler, daha fazla tohum oluşumu potansiyeline sahip olup, bu durum genel tohum verimini olumlu yönde etkiler. Ancak, aşırı yoğun çiçeklenme, bitki kaynaklarının dağılımını etkileyerek çiçek ve tohum kalitesinde azalmaya neden olabilir. Bu nedenle, optimum çiçek sayısının belirlenmesi hem verim hem de kalite açısından önem taşır.

Araştırma sonuçları, genotipler arasında salkımda çiçek sayısı bakımından anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu farklılıklar, korunga ıslah programlarında yüksek verim potansiyeline sahip genotiplerin seçilmesinde önemli bir kriter olarak kullanılabilir. Ayrıca, salkımda çiçek sayısı, diğer generatif ve vejetatif özelliklerle birlikte değerlendirildiğinde, bitkinin gelişim performansı ve adaptasyon yeteneği hakkında kapsamlı bilgiler sunmaktadır.

### 3.3.18. Salkımda Meyve Sayısı (adet)

Salkımda meyve sayısı, bitkilerin generatif verim potansiyelini doğrudan etkileyen ve tohum üretimini belirleyen önemli bir morfolojik özelliktir. Bu parametre, bitkinin çiçeklenme sonrası oluşan meyve adedini ifade eder ve özellikle tohumluk kalitesi ile verim değerlendirmelerinde temel kriter olarak kabul edilir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, salkımda meyve sayısı, olgunlaşmış salkımlar üzerinde tek tek sayılarak kaydedilmiştir.

Meyve sayısı, genetik yapı ve çevresel etmenlerin etkisiyle önemli farklılıklar gösterebilir. Yüksek meyve sayısı, genellikle yüksek tohum verimini işaret etmekle birlikte, meyve kalitesi ve tane büyüklüğü gibi diğer faktörlerle birlikte değerlendirilmelidir. Ayrıca, aşırı meyve sayısı bitkinin kaynaklarının bölünmesine ve dolayısıyla meyve olgunlaşmasında dengesizliklere yol açabilir. Bu nedenle, ideal meyve sayısı, verim ve kalite arasında optimum bir denge sağlamak amacıyla önemlidir.

Araştırma sonuçları, genotipler arasında salkımda meyve sayısı bakımından anlamlı varyasyonların olduğunu ortaya koymuştur. Bu varyasyon, korunga ıslah programlarında üstün genotiplerin seçilmesinde etkili bir kriter olarak değerlendirilebilir. Ayrıca salkımda meyve sayısı, tohum verimi ve diğer generatif özelliklerle birlikte analiz edilerek bitkinin genel üretim potansiyeli hakkında kapsamlı bilgiler sağlamaktadır.

### 3.3.19. Meyve Bağlama oranı (%)

Meyve bağlama oranı, bir bitkinin çiçeklenme döneminden sonra başarılı şekilde meyveye dönüşen çiçeklerin yüzdesini ifade eden önemli bir generatif gelişim parametresidir. Bu oran, bitkinin üreme başarısını ve potansiyel tohum verimini doğrudan yansıtarak, ıslah programlarında verim potansiyelinin değerlendirilmesinde kritik bir rol oynar. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, meyve bağlama oranı, olgun salkımlardaki meyve sayısının çiçek sayısına bölünerek yüzde (%) cinsinden hesaplanmasıyla belirlenmiştir.

Meyve bağlama oranı, genetik yapıya ek olarak çevresel faktörlerin (iklim, toprak koşulları, su stresi vb.) etkisiyle değişkenlik gösterebilir. Yüksek meyve bağlama oranı, bitkinin çiçeklerinin tohum oluşturma kapasitesinin yüksek olduğunu gösterirken, düşük oranlar verim kayıplarına işaret eder. Bu durum, tozlaşma başarısızlığı, çevresel stres veya genetik kısıtlamalar gibi nedenlerle ortaya çıkabilir.

Araştırma bulguları, genotipler arasında meyve bağlama oranı bakımından anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıklar, korunga ıslah

çalışmalarında yüksek verimli ve uyumlu genotiplerin seçilmesinde meyve bağlama oranının önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca, bu parametre diğer generatif özelliklerle birlikte değerlendirildiğinde, bitkinin üreme başarısı ve verim potansiyeli hakkında kapsamlı bilgiler sağlamaktadır.

### 3.3.20. Tek Meyve Ağırlığı (g)

Tek meyve ağırlığı, bir bitkinin salkımında oluşan bireysel meyvelerin ortalama ağırlığını ifade eden önemli bir generatif verim parametresidir. Bu özellik, tohum verimi ve kalite değerlendirmelerinde doğrudan etkili olup, özellikle tohum iriliği ve dolayısıyla bitkinin ekonomik değerini belirlemede kritik rol oynar. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, tek meyve ağırlığı, olgunlaşmış meyvelerden rastgele seçilen örneklerin laboratuvar ortamında hassas terazi ile gram (g) cinsinden tartılmasıyla ölçülmüştür.

Tek meyve ağırlığı, genetik yapı, beslenme durumu ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu önemli farklılıklar gösterebilir. Yüksek tek meyve ağırlığı, genellikle tohum kalitesinin ve enerji içeriğinin yüksek olduğunu gösterirken, düşük ağırlıklı meyveler verim kaybına işaret edebilir. Ancak, aşırı büyük meyveler bazen tohum sayısının azalmasıyla sonuçlanabilir; bu nedenle denge önemlidir.

Elde edilen veriler, genotipler arasında tek meyve ağırlığı bakımından belirgin varyasyonlar olduğunu ortaya koymuştur. Bu varyasyonlar, korunga ıslah programlarında yüksek kaliteli ve verimli tohum üretimini hedefleyen seleksiyon kriterlerinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, tek meyve ağırlığı diğer üretim özellikleri ile birlikte analiz edilerek, genel verim ve kalite profili hakkında kapsamlı bilgiler sunmaktadır.

### 3.3.21. Tek Tohum Ağırlığı (g)

Tek tohum ağırlığı, bir bitkide oluşan bireysel tohumların ortalama ağırlığını gösteren önemli bir kalite ve verim parametresidir. Bu özellik, tohum iriliği ve dolayısıyla tohumun çimlenme potansiyeli, depolama dayanıklılığı ve enerji içeriği hakkında bilgi verir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, tek tohum ağırlığı, olgunlaşmış tohumlardan rastgele seçilen örneklerin hassas terazi kullanılarak gram (g) cinsinden tartılmasıyla belirlenmiştir.

Tek tohum ağırlığı, genetik yapı, çevresel koşullar ve besin durumu gibi faktörlerin etkisiyle değişkenlik gösterir. Yüksek tek tohum ağırlığı genellikle tohum kalitesinin yüksek olduğunu, iyi bir çimlenme performansı ve sağlam bir fide gelişimi sağlayacağını gösterir. Ancak aşırı büyük tohumlar bazı durumlarda tohum sayısının

azalmasına yol açabileceğinden, optimum tohum ağırlığının belirlenmesi ıslah çalışmalarında önem taşır.

Elde edilen sonuçlar, genotipler arasında tek tohum ağırlığı bakımından önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu farklılıklar, korunga ıslah programlarında yüksek kaliteli ve verimli tohum üretimine yönelik seleksiyon kriterlerinin belirlenmesinde kullanılabilir. Ayrıca, tek tohum ağırlığı diğer üretim ve morfolojik karakterlerle birlikte analiz edilerek, bitkinin genel verim ve kalite potansiyeli hakkında kapsamlı değerlendirmeler yapılmaktadır.

### **3.3.22. Tohumun Meyve Oranı (%)**

Tohumun meyve oranı, bir bitkinin ürettiği meyveler içerisinde dolu, sağlıklı ve tohum barındıran meyvelerin toplam meyve sayısına oranını ifade eden önemli bir verim ve kalite parametresidir. Bu oran, bitkinin tohum üretim etkinliği ve verim potansiyeli hakkında doğrudan bilgi sağlar ve ıslah programlarında üstün genotiplerin seçilmesinde kritik bir kriter olarak değerlendirilir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, tohumun meyve oranı, olgun salkımlarda bulunan toplam meyve sayısı ile içi dolu meyve sayısının sayılarak hesaplanması sonucu yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

Tohumun meyve oranı, genetik özelliklerin yanı sıra çevresel faktörler, hastalık ve zararlılar ile tozlaşma başarısının etkisiyle değişkenlik gösterebilir. Yüksek oran, bitkinin tohum bağlama ve olgunlaştırma başarısının iyi olduğunu gösterirken, düşük oranlar verim kayıplarına ve kalite düşüşüne işaret eder. Bu durum, özellikle tarımsal üretim ve tohumluk standartlarının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Araştırma bulguları, genotipler arasında tohumun meyve oranı bakımından anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıklar, korunga ıslah programlarında tohum verim ve kalitesi yüksek olan genotiplerin seçilmesinde önemli bir ölçüt olarak kullanılabilir. Ayrıca, bu parametre diğer generatif özelliklerle birlikte değerlendirilerek bitkinin genel üretim potansiyeli ve adaptasyon yeteneği hakkında kapsamlı bilgiler sağlamaktadır.

### **3.3.23. Bitki Başına Meyve Verimi (g)**

Bitki başına meyve verimi, her bir bitkinin toplamda ürettiği meyve ağırlığını gram (g) cinsinden ifade eden önemli bir üretim parametresidir. Bu karakter, bitkinin generatif üretkenliğini ve dolayısıyla potansiyel tohum verimini doğrudan yansıtarak, tarımsal verimlilik değerlendirmelerinde temel bir kriter olarak kabul edilmektedir.

Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde, bitki başına meyve verimi, tek tek ölçülen tüm meyvelerin ağırlıklarının toplamı alınarak belirlenmiştir.

Bitki başına meyve verimi, genetik özelliklerin yanı sıra çevresel koşullar, toprak yapısı, su temini ve bakım uygulamalarından etkilenebilen dinamik bir özelliktir. Yüksek meyve verimi, genellikle daha fazla tohum üretimi anlamına gelirken, verim ile kalite arasındaki denge dikkate alınmalıdır. Aşırı verim odaklı seleksiyon, bazen tohum kalitesinde azalmaya yol açabilir; bu nedenle ıslah programlarında optimum meyve verimi hedeflenmektedir.

Araştırma sonuçları, farklı genotipler arasında bitki başına meyve verimi bakımından anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu varyasyon, korunga ıslah çalışmalarında yüksek verim potansiyeline sahip genotiplerin seçilmesinde önemli bir kriter olarak kullanılabilir. Ayrıca, bitki başına meyve verimi diğer morfolojik ve agronomik özelliklerle birlikte değerlendirilerek bitkinin genel üretim performansı hakkında kapsamlı bilgiler sunmaktadır.

#### **3.3.24. Bin Dane Ağırlığı (g)**

Bin dane ağırlığı, bir bitkinin tohum verimini ve tohum kalitesini değerlendirmek için kullanılan temel agronomik parametrelerden biridir. Bu değer, rastgele seçilen 1000 tohumun hassas terazide tartılması sonucu gram (g) cinsinden ifade edilir ve tohum iriliği ile tohumun doluluk oranı hakkında doğrudan bilgi verir. Araştırmada incelenen *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinde bin dane ağırlığı, tohumların kalite ve verim potansiyelini belirlemede önemli bir kriter olarak ele alınmıştır.

Bin dane ağırlığı, genetik faktörlerin yanı sıra çevresel koşullar, toprak özellikleri ve beslenme durumu gibi dış etkenlerin etkisiyle değişkenlik gösterebilir. Yüksek bin dane ağırlığı, tohumun daha büyük ve dolgun olduğunu, dolayısıyla çimlenme gücünün ve fide gelişiminin yüksek olabileceğini işaret eder. Ancak, tohum iriliği ile tohum sayısı arasında bir denge kurulması gerekmekte olup, aşırı iri tohumlar her zaman daha yüksek verim anlamına gelmeyebilir.

Araştırma bulguları, genotipler arasında bin dane ağırlığı bakımından anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıklar, korunga ıslah programlarında yüksek kaliteli tohum üretimine yönelik seleksiyon süreçlerinde etkili bir ölçüt olarak kullanılabilir. Ayrıca, bin dane ağırlığı diğer morfolojik ve agronomik özelliklerle birlikte analiz edilerek bitkinin genel verim potansiyeli hakkında kapsamlı değerlendirmeler sağlanmaktadır.

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Bitkisel Morfolojik Karakterizasyon ve Analizi

Bitkisel morfolojik karakterizasyon, özellikle yem bitkileri ve gen kaynakları üzerinde yapılan araştırmalarda, bitki çeşitliliğinin değerlendirilmesi ve ıslah programlarına temel oluşturması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren ve ıslah potansiyeli olan *Onobrychis* spp. (korunga) genotiplerinin çeşitli morfolojik özellikleri detaylı olarak incelenmiştir.

Araştırma kapsamında, bitkilerin vejetatif ve generatif organlarına ait 28 farklı morfolojik parametre ölçülmüş ve analiz edilmiştir. Bitki boyu, yaprak büyüklüğü, yaprakçık sayısı ve sıklığı gibi vejetatif özellikler ile ana dalda salkım sayısı, salkım boyu, salkımda çiçek ve meyve sayısı gibi generatif özellikler değerlendirilmiştir. Ayrıca, meyve bağlama oranı, tek meyve ağırlığı ve bin dane ağırlığı gibi verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen parametreler detaylıca analiz edilmiştir.

Elde edilen morfolojik veriler genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğunu göstermiştir. Örneğin, yaprakçık büyüklüğü ve sayısı bakımından farklı genotipler arasında istatistiksel anlamlı farklılıklar gözlenmiş, bu da genetik çeşitliliğin yüksek olduğuna işaret etmiştir. Generatif özelliklerde de, salkımda çiçek ve meyve sayısı ile meyve bağlama oranında belirgin değişimler tespit edilmiştir. Bu bulgular, korunga genotiplerinin adaptasyon yeteneği ve üretim potansiyeli hakkında önemli ipuçları sağlamaktadır.

Morfolojik analizler, genotiplerin seçilmesinde ve ıslah programlarında kullanılacak materyalin belirlenmesinde kritik rol oynamaktadır. Bu kapsamda, farklı morfolojik parametrelerin birbirleriyle olan korelasyonları incelenerek, seleksiyon kriterlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma Türkiye’de korunga genotiplerinin morfolojik çeşitliliğini ortaya koymakta ve sürdürülebilir yem bitkisi üretimi için değerli bilgiler sunmaktadır.

Çizelge 4.1. Genotiplerine Ait Vejetatif ve Generatif Özelliklerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Sütun1	örnek sayısı	ortalama	en düşük (min)	en yüksek (max)	ss	varyans	cv	
tüylülük durumu	20	4,6	3	5		0,82	0,67	17,84
antosiyen	20	4,7	5	5		0,73	0,53	15,58
habitus	20	1,7	1	3		1,17	1,37	69,047
çiçek damar rengi	20	4,4	3	7		1,6	2,56	36,42
meyve iriliği	20	5	3	9		1,71	2,96	34,33
meyvede dikenlilik durumu	20	4	3	5		1,02	1,05	25,64
tohum iriliği	20	5	5	5		0	0	0
ana sap uzunluğu (cm)	20	11,25	5,02	24,25		5,84	34,15	51,91
ana sap kalınlığı (mm)	20	2,96	1,45	5		1,11	1,24	37,61
ana sap sayısı (adet)	20	7,95	6	12		2,16	4,68	27,21
yaprak sayısı (adet)	20	15,4	12	20		2,32	5,41	15,1
yaprak genişliği (cm)	20	7,8	6,5	9,5		1,14	1,3	14,61
yaprak boyu (mm)	20	17,92	14,5	23		2,68	7,23	15,07
ana dalda salkım sayısı (adet)	20	3,9	2	6		1,25	1,56	32,11
salkım boyu (cm)	20	6,31	4,5	8,3		1,13	1,29	18,02
salkımda çiçek sayısı (adet)	20	42,6	33	55		6,33	40,06	14,87
salkımda meyve sayısı (adet)	20	30,25	21	36		5,9	34,82	19,5
tek meyve ağırlığı (mg)	20	23,6	18	31		4,5	20,88	19,36
tek tohum ağırlığı (mg)	20	Nis:45	3,6	5,7		0,66	0,44	14,99

- Tüylülük durumu ortalama 4.6 ile nispeten yüksek bir değere sahipken, 3 ile 5 arasında sınırlı bir varyasyon göstermektedir.
- Habitus ise ortalama 1.7 ile daha düşük bir ortalamaya sahip olup, 1 ile 3 arasında değişmektedir.
- Meyve iriliği ortalama 5 ile geniş bir aralığa (3-9) yayılırken, tohum iriliği tüm örneklerde sabit (5) kalmış ve bu nedenle hiçbir değişkenlik göstermemiştir.
- Ana sap kalınlığı ortalama 2.96 mm olup, 1.45 mm ile 5 mm arasında bir değişim sergilemektedir.
- Yaprak sayısı ortalama 15.4 adet ile 12 ila 20 adet arasında, yaprak boyu ortalama 17.92 mm ile 14.5 mm ila 23 mm arasında bir dağılım göstermektedir.
- Salkım boyu ortalama 6.31 cm ile 4.5 cm ila 8.3 cm arasında, salkımda meyve sayısı ortalama 30.25 adet ile 21 ila 36 adet arasında önemli bir varyasyon sergilemektedir.
- Son olarak, tek tohum ağırlığı ortalama 45 mg ile 3.6 mg ila 5.7 mg arasında nispeten dar bir aralıkta dağılmaktadır.

#### Değişkenlik Analizi:

Varyans ve CV (değişim katsayısı) değerleri, her bir özelliğin örneklem içindeki değişkenlik derecesini yansıtır.

- Tohum iriliği, varyans ve CV değerlerinin 0 olmasıyla hiç değişkenlik göstermezken, bu durum incelenen tüm tohumların aynı irilikte olduğunu belirtir.
- Diğer taraftan, meyve iriliği (varyans 1.71, CV 2.96), yaprak sayısı (varyans 2.32, CV 5.41), yaprak boyu (varyans 2.68, CV 7.23) ve özellikle salkımda meyve sayısı (varyans 5.9, CV 34.82) gibi özellikler, yüksek varyans ve CV değerleri ile popülasyon içinde önemli ölçüde çeşitlilik göstermektedir. Bu, bu özelliklerin bireyler arasında belirgin farklılıklar sergilediğini işaret eder.
- Tüylülük durumu, ana sap kalınlığı, salkım boyu ve tek tohum ağırlığı gibi özellikler ise daha düşük varyans ve CV değerlerine sahip olup, popülasyon içinde nispeten daha homojen bir yapı sergilemektedir.

Genel olarak, bu veriler incelenen bitki türünün morfolojik özellikleri açısından ne kadar çeşitli olduğunu ve hangi özelliklerin daha stabil, hangilerinin daha değişken olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu bilgiler, bitki ıslahı, ekolojik çalışmalar veya genetik çeşitlilik analizleri için temel bir referans noktası sağlayabilir.

#### 4.2. Korunga Bitkisinin İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Korelasyon analizi, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve şiddetini belirlemek amacıyla kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Bitkisel araştırmalarda, özellikle morfolojik ve agronomik özellikler arasındaki etkileşimlerin incelenmesinde yaygın olarak tercih edilir. Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü -1 ile +1 arasında bir değerle ifade eder. Pozitif korelasyon, bir değişkenin artmasına paralel diğerinin de artması; negatif korelasyon ise bir değişken artarken diğerinin azalması durumunu gösterir.

Bitki ıslahı ve genetik çalışmalarında korelasyon analizi, verim ve kaliteyi etkileyen önemli karakterler arasındaki ilişkileri ortaya koyar. Örneğin, yaprak boyu ile bitki boyu arasında pozitif korelasyon bulunması, her iki özelliğin birlikte geliştirilmesi gerektiğine işaret eder. Benzer şekilde, meyve sayısı ile tohum verimi arasındaki yüksek korelasyon, meyve sayısının verim tahmininde kullanılabileceğini gösterir.

Çizelge 4.2. korelasyon tablosu

Sütun1	Sütun2	Sütun3	Sütun4	Sütun5	Sütun6	Sütun7	Sütun8	Sütun9	Sütun10	Sütun11	Sütun12	Sütun13	Sütun14	Sütun15	Sütun16	Sütun17	Sütun18	Sütun19	Sütun20
tüyürlük durumu																			
antosiyen	0,8402																		
habitüs	-0,3495	-0,4771																	
çiçek damar rengi	-0,3521	-0,5199	0,4587																
meyve iriliği	0,1494	0,1674	-0,3133	0															
meyvede dikenlilik durumu	0,25	0,14	0,2621	0,128	-0,239														
tohum iriliği	0	0	0	0	0	0													
ana sap uzunluğu (cm)	0,366*	0,3348	-0,4089	0,5494	0,0276	-0,326	0												
ana sap kalınlığı (mm)	-0,3366	-0,4889	-0,011	0,0737	-0,2185	-0,118	0	0,3107											
ana sap sayısı(adet)	0,1067	-0,01	0,3459*	0,2337	-0,1134	0,3082	0	-0,0395	-0,0989										
yapraklık sayısı (adet)	0,0882	0,0741	0,4702*	0,1807	-0,1318	0,1764	0	-0,3076	-0,2347	0,1088									
yapraklık sıklığı (cm)	0,135	0,1134	0,1887*	0,3629	-0,2151	0,3149	0	-0,2798	-0,3338*	0,3051**	0,2401*								
yapraklık boyu (mm)	-0,0145	0,2016	-0,1273	0,3038	-0,0992	0,1654	0	0,1312*	0,2607*	-0,0384*	-0,0714*	-0,1212*							
ana dalda salkım sayısı (adet)	0,0614	0,0803	0,1217*	0,2308	-0,049	0,0819	0	0,2255*	-0,0711*	0,0175*	0,3216*	0,2986*	-0,1104*						
salkım boyu (cm)	-0,1736	-0,1711	0,1217	0,0641	-0,2586	0,1668	0	-0,1841	-0,1192*	0,3145	0,0791*	-0,1051	-0,081	-0,0617					

Çiçek Dalı Rengi ile Diğer Özellikler: Çiçek dalı rengi ile meyve iriliği ( $r=0.5199$ ) arasında güçlü pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum, daha yoğun renkli çiçek dalına sahip bitkilerin genellikle daha iri meyveler ürettiğini düşündürmektedir.

Ana Sap Uzunluğu ve Kalınlığı: Ana sap uzunluğu ile ana sap kalınlığı arasında güçlü pozitif bir korelasyon ( $r=0.484$ ) mevcuttur. Bu beklenen bir sonuç olup, daha uzun ana sapa sahip bitkilerin genellikle daha kalın saplara sahip olduğunu göstermektedir.

Yaprak Sayısı ve Boyutu: Yaprak sayısı ile yaprak boyu arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon ( $r=0.4702$ ) bulunmaktadır. Bu da yaprak sayısı arttıkça yaprakların boyutunun da artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. İlginç bir şekilde, yaprak sayısı ile ana sap kalınlığı arasında da zayıf bir pozitif ilişki ( $r=0.1088$ ) mevcuttur.

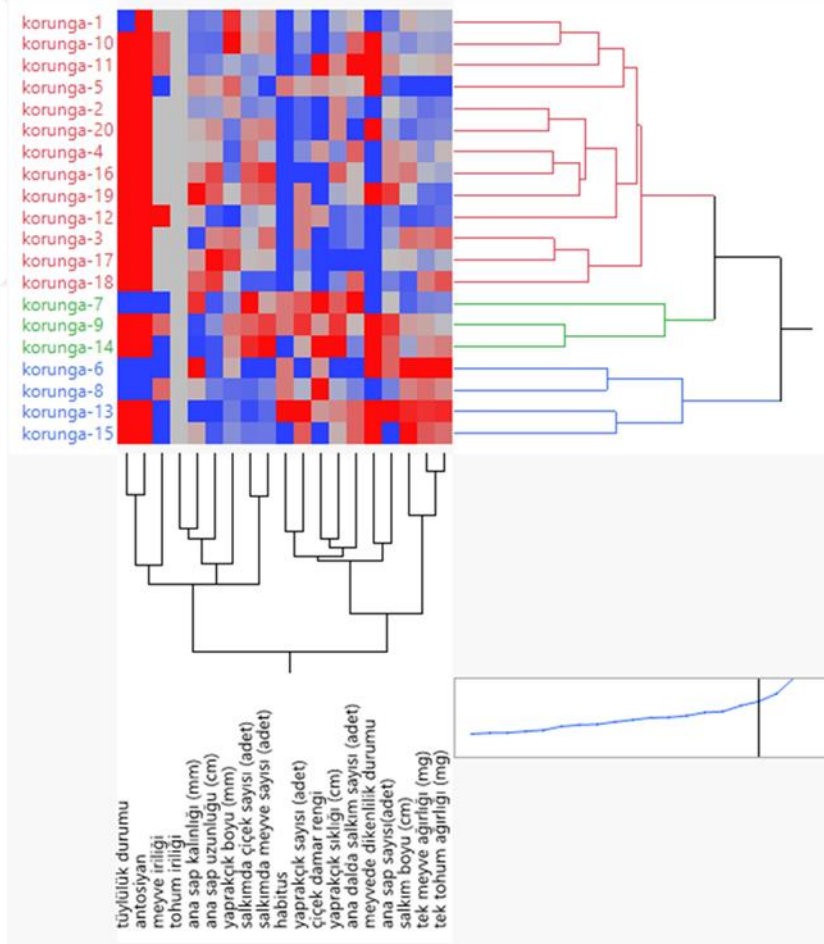
Salkım Boyu ve Meyve Sayısı: Salkım boyu ile salkımda meyve sayısı arasında dikkate değer pozitif bir korelasyon ( $r=0.3216$ ) gözlenmektedir. Bu ilişki, daha uzun salkımların genellikle daha fazla meyve taşıdığını işaret etmektedir. Ayrıca, ana sap kalınlığı ile salkım boyu arasında pozitif bir ilişki ( $r=0.2255$ ) bulunmaktadır.

Tohum Ağırlığı ile Diğer Özellikler: Tek tohum ağırlığı ile tohum iriliği arasında yüksek bir pozitif korelasyon ( $r=0.9999\approx 1$ ) bulunması beklenen bir durumdur, zira bu iki özellik biyolojik olarak birbirine çok yakındır. Benzer şekilde, çift tohum ağırlığı ile tohum iriliği arasında da güçlü pozitif bir ilişki mevcuttur.

Zayıf veya İhmal Edilebilir İlişkiler:

Tabloda birçok zayıf veya istatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyon da bulunmaktadır. Örneğin, tüylülük durumu ile birçok morfolojik özellik arasında düşük korelasyonlar gözlenmektedir. Benzer şekilde, meyvede dikenlilik durumu ile diğer özellikler arasında da genellikle zayıf ilişkiler mevcuttur. Tohum iriliği ile ana sap kalınlığı, yaprak sayısı veya yaprak boyu gibi büyüme parametreleri arasında önemli bir korelasyon bulunmaması dikkat çekicidir.

Çizelge 4.3. morfolojik gözlemlerim dendrogram ve ısı haritası



1. Kırmızı Küme: "korunga-1", "korunga-10", "korunga-11", "korunga-5", "korunga-2", "korunga-20", "korunga-4", "korunga-16", "korunga-19", "korunga-12", "korunga-3", "korunga-17" ve "korunga-18" varyeteleri bu

kümede yer almaktadır. Bu varyeteler, özellikler açısından birbirlerine en çok benzeyen grubu oluşturmaktadır. Isı haritasına bakıldığında, bu grubun özellikle "tüylülük durumu", "antosiyen" ve "meyve iriliği" gibi bazı özelliklerde yüksek (kırmızı) değerler sergilediği, "tohum iriliği" ve "ana sap kalınlığı" gibi özelliklerde ise nispeten düşük (mavi) değerler gösterdiği görülmektedir.

2. Yeşil Küme: "korunga-7", "korunga-9" ve "korunga-14" varyeteleri bu orta grubu temsil etmektedir. Bu varyeteler, kırmızı ve mavi gruplar arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Belirli özelliklerde kırmızı gruba, bazılarında ise mavi gruba benzerlikler sergileyebilirler. Isı haritasında, bu gruptaki varyetelerin farklı özellikler için orta seviyede (gri) veya karışık yüksek/düşük değerler gösterdiği gözlemlenmektedir.
3. Mavi Küme: "korunga-6", "korunga-8", "korunga-13" ve "korunga-15" varyeteleri bu kümede toplanmıştır. Bu varyeteler, kırmızı kümenin aksine, "tüylülük durumu" ve "antosiyen" gibi özelliklerde genellikle düşük (mavi) değerler, "tohum iriliği" ve "ana sap kalınlığı" gibi özelliklerde ise nispeten yüksek (kırmızı) değerler sergileme eğilimindedir.

Özellik Grupları (Dikey Dendrogram):

Alt taraftaki dendrogram, ölçülen morfolojik özelliklerin birbirleriyle olan ilişkilerine göre nasıl gruplandığını göstermektedir. Bu, hangi özelliklerin birlikte değiştiğini veya benzer paternler sergilediğini anlamamıza yardımcı olur. Örneğin:

- "Tüylülük durumu", "antosiyen" ve "meyve iriliği" gibi özellikler bir grup oluşturma eğilimindedir. Bu, bu özelliklerin varyeteler arasında benzer bir değişim örüntüsü gösterdiğini düşündürmektedir.
- "Tohum iriliği", "ana sap kalınlığı (mm)", "ana sap uzunluğu (mm)", "yaprak boyu (mm)" ve "salkımda çiçek sayısı (adet)" gibi özellikler başka bir büyük grup oluşturmuştur. Bu özellikler, bitkinin genel büyüme ve gelişimiyle ilgili parametreler olabilir.
- "Salkımda meyve sayısı (adet)", "habitus", "çizik damar rengi", "yaprakçık sayısı (adet)" ve "meyvede dikenlilik durumu" gibi özellikler ise kendi içlerinde daha küçük gruplar oluşturmuş veya daha bağımsız değişkenlik sergilemiş olabilir.
- "Tek tohum ağırlığı (mg)" ve "tek tohum ağırlığı (mg)" muhtemelen aynı özelliğin farklı ölçümleri veya çok benzer özellikler olduğu için yakın bir şekilde gruplanmıştır.

#### Isı Haritası (Heatmap):

Merkezdeki ısı haritası, varyete ve özellik kesişimlerinde renk kodlu değerleri göstermektedir. Kırmızı renkler ilgili özelliğin varyetede yüksek değerde olduğunu, mavi renkler düşük değerde olduğunu, gri tonlar ise orta değerleri veya veri eksikliğini (nadiren) temsil etmektedir. Bu görselleştirme, varyete kümeleri ve özellik grupları arasındaki ilişkileri daha detaylı incelemeyi sağlar. Örneğin, kırmızı varyete grubunun "tüylülük durumu" ve "antosiyen" sütunlarında yoğun kırmızı alanlar sergilemesi, bu varyetelerin ilgili özelliklerde yüksek değerlere sahip olduğunu açıkça göstermektedir.

#### Genel Değerlendirme:

Bu ısı haritası ve dendrogram analizi, korunga varyetelerinin morfolojik özellikleri açısından önemli bir genetik çeşitliliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Varyetelerin belirgin gruplara ayrılması, ıslah programlarında hedef özelliklere yönelik seçimin daha etkin yapılabilmesine olanak tanır. Örneğin, belirli bir özellik setine sahip varyeteleri izole etmek veya farklı özellik gruplarından varyeteleri melezleyerek yeni kombinasyonlar elde etmek için bu analizden faydalanılabilir. Ayrıca, özelliklerin birlikte gruplanması, bitkinin büyüme ve gelişiminde koordineli çalışan genetik veya fizyolojik yolları işaret edebilir. Sağ alttaki çizgi grafik ise muhtemelen kümülatif varyans açıklamasını veya bir özellik ağırlıklandırmasını göstermektedir ancak net bir başlık olmaması nedeniyle kesin yorum yapmak zordur.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 5.1 Sonuçlar

Bu çalışma, Türkiye florasında doğal olarak yayılış gösteren *Onobrychis* spp. (korunga) taksonlarının bitkisel morfolojik özelliklerini belirlemek, aralarındaki varyasyonu ortaya koymak ve bu varyasyonun korunga ıslahında kullanım potansiyelini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada toplam 28 morfolojik ve verimle ilişkili özellik incelenmiş, bu parametreler üzerinden yapılan ölçüm, gözlem ve analizlerle önemli bulgular elde edilmiştir.

İncelenen genotiplerde bitki boyu, ana sap uzunluğu, yaprakçık sayısı ve yaprakçık boyu gibi vejetatif özelliklerde geniş bir varyasyon aralığı tespit edilmiştir. Bu durum, *Onobrychis* taksonları arasında genetik çeşitliliğin yüksek olduğunu göstermekte ve ıslah çalışmalarında kullanılacak zengin bir genetik kaynak sunduğuna işaret etmektedir. Özellikle yaprakçık sıklığı, yaprak eksen boyu, ana sap kalınlığı gibi detaylı karakterlerin ölçülmesi, farklı taksonlar arasında yapısal farkların daha net biçimde ortaya konmasına imkân tanımıştır.

Generatif özellikler incelendiğinde, salkımda çiçek sayısı, salkımda meyve sayısı, meyve bağlama oranı ve tek tohum ağırlığı gibi karakterlerde anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Bu özelliklerin tohum verimi üzerinde belirleyici olduğu ve yüksek verimli genotiplerin seçiminde kullanılacak parametreler olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle meyve bağlama oranı (%) ile tohumun meyve oranı (%) arasında pozitif yönlü ilişki bulunması, üreme başarısı açısından kritik bir gösterge niteliğindedir.

Bin dane ağırlığı ve tek meyve ağırlığı gibi verimle doğrudan ilişkili parametrelerde gözlenen varyasyon, bazı genotiplerin ticari tohum üretimi açısından daha avantajlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca bitki başına meyve verimi gibi toplu verim ölçütlerinde elde edilen bulgular, ıslah programlarında yüksek verimli hatların seçimi açısından önemli bilgi sunmuştur.

Korelasyon analizleri sonucunda bazı özellikler arasında güçlü ilişkiler belirlenmiştir. Özellikle salkım boyu ile çiçek sayısı, meyve sayısı ile tohum verimi, bitki boyu ile yaprak büyüklüğü arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Bu ilişkiler, ilerleyen çalışmalarda dolaylı seleksiyon stratejileri geliştirilmesi açısından yol gösterici olacaktır.

Sonuç olarak, bu tez kapsamında yapılan morfolojik karakterizasyon çalışmaları, *Onobrychis* spp. genotipleri arasında önemli düzeyde morfolojik çeşitlilik bulunduğunu

açıkça ortaya koymuştur. Bu çeşitlilik, hem genetik kaynakların korunması hem de yem bitkisi ıslahı açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Elde edilen veriler, gelecekte yürütülecek korunga ıslah projeleri ve çeşit geliştirme çalışmaları için güçlü bir temel oluşturmakta ve bilimsel literatüre katkı sağlayacak niteliktedir.

## 5.2 Öneriler

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, *Onobrychis* spp. (korunga) genotipleri arasında önemli düzeyde morfolojik ve verimle ilişkili varyasyonların bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu doğrultuda aşağıdaki öneriler, hem bilimsel araştırmalar hem de uygulamalı ıslah çalışmaları açısından yol gösterici niteliktedir:

1. Geniş Katılımlı Koleksiyon Çalışmaları Yapılmalıdır: Türkiye, korunga cinsinin gen merkezi konumundadır. Bu nedenle farklı ekolojik bölgelerden daha fazla sayıda doğal popülasyon toplanarak morfolojik, genetik ve fizyolojik özellikler yönünden detaylı şekilde karakterize edilmelidir.
2. Moleküler Düzeyde Genetik Çeşitlilik Analizleri Desteklenmelidir: Morfolojik gözlemlerle belirlenen varyasyonların genetik düzeyde doğrulanması için SSR, AFLP, ISSR gibi moleküler markörler kullanılarak genetik çeşitlilik analizleri gerçekleştirilmelidir.
3. Islah Programlarında Yabani Türlerden Yararlanılmalıdır: Araştırmada incelenen genotipler arasında yüksek uyum ve verim potansiyeli gösteren yabancı taksonlar tespit edilmiştir. Bu türlerin özellikle kuraklığa, tuzluluğa ve zararlılara dayanım açısından seleksiyon programlarına dahil edilmesi önerilmektedir.
4. Verimle İlişkili Özellikler Seleksiyon Kriteri Olarak Kullanılmalıdır: Salkımda meyve sayısı, meyve bağlama oranı, tek tohum ağırlığı ve bin dane ağırlığı gibi özellikler tohum verimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, bu özellikler ıslah çalışmalarında öncelikli seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmelidir.
5. Çevre Koşullarının Etkileri Ayrı Denemelerle İncelenmelidir: Morfolojik karakterlerin çevresel etkenlere bağlı değişimi yüksek olabilir. Bu nedenle, farklı ekolojik bölgelerde çok yıllık denemeler yapılarak genotip  $\times$  çevre etkileşimleri belirlenmelidir.
6. Yem Kalitesi ve Besin İçeriği Analizleriyle Desteklenmelidir: Morfolojik ve verim parametrelerinin yanında, ham protein, sindirilebilirlik, enerji değeri gibi

yem kalitesi kriterleri de değerlendirilerek çok y6nl6 6st6n genotipler seçilmelidir.

7. Elde Edilen Veriler Ulusal Gen Bankalarına Kaydedilmelidir: Çalışmada tespit edilen 6st6n genotiplerin tohumları muhafaza altına alınmalı ve genetik kaynakların korunması amacıyla ulusal gen bankalarında kayıt altına alınmalıdır.



## KAYNAKLAR

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (1990). Official methods of analysis of the AOAC. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Va., U.S.A.
- Aktoklu, E. 1995. Türkiye’de yetişen *Onobrychis* Miller. (Fabaceae) türlerinin revizyonu. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Bal M.A., Oztürk D., Aydın R., Erol A., Ozkan C.O., Ata M., Karakaş E. And Karabay P. 2006. Nutritive value of sainfoin harvested at different maturity stages. Pakistan Journal of Biological Sciences 9 (2): 205-209, 2006.
- Blümmel, M.; Zerbini, E.; Reddy, B. V. S.; Hash, C. T.; Bidinger, F.; Khan, A. A., 2003. Improving the production and utilization of sorghum and pearl millet as livestock feed: progress towards dual-purpose genotypes. Field Crops Research, 84: 143-158
- Canbolat, O. and S. Karaman, 2009. Comparison of in vitro gas production, organic matter digestibility, relative feed value and metabolizable energy contents of some legume forages. J. Agric. Sci., 15: 188-195.
- [Cone](#), J.W. and Van Gelder, A.H., 1999. The influence of protein fermentation on gas production profiles. Anim. Feed Sci. Technol. 76, pp. 251–264.
- De Falco E., Landi G. and Basso F., 2000. Production and quality of the sainfoin forage (*Onobrychis viciaefolia* Scop.) as affected by cutting regime in a hilly area of southern Italy. In: Cah. Opt. Mediterr., 45, p. 275-279.
- Denek, N.; Deniz, S., 2004. The determination of digestibility and metabolizable energy levels of some forages commonly used in ruminant nutrition by in vitro methods. Turk Veterinerlik ve Hayvanclık Dergisi, 28 (1): 115-122.
- Kaplan M. 2011. Determination of Potential Nutritive Value of Sainfoin (*Onobrychis sativa*) Hays Harvested at Flowering Stage. Journal of Animal and Veterinary Advances. Volume: 10 Issue: 15 Page No.: 2028-2031
- Min, B.R., T.N. Barry, G.T. Attwood and W.C. McNabb, 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: A review. Anim. Feed Sci. Technol., 106: 3-19.
- Negri V and Cenci CA (1988) Morphological characterization of natural populations of *Onobrychis viciifolia* (Leguminosae) from Central Italy. Willdenowia 17: 19– 31.
- Niezen, J. H., T. S. Waghorn, W. A. Charleston and G. C. Waghorn. 1995. Growth and gastrointestinal parasitism in lamb grazing one of seven herbage and dosed with larvae for six weeks. J. Agric. Sci. 125:281–289.

- Töke, N. 2002. Korunga (*Onobrychis sativa* L.) populasyonundan seçilen genotiplerin bazı tarımsal ve bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Tamer A., Aydemir M., ve Has A. 1997. Ankara ve Konya illerinde korunga ve yoncada görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki koruma bülteni. 37 (3-4): 125-161.
- Yıldız B., B. Çıplak and E. Aktoklu, 1999. Fruit morphology of section of the genus *Onobrychis* Miller (Fabaceae) and its phylogenetic implications. Israel J. Plant Sci., 47: 269-282.
- Van Soest, P. J., C. J. Sniffen, D. R. Mertens, D. G. Fox, P. H. Robinson, and U. C. Krishnamoorthy. 1981. A net protein system for cattle: The rumen submodel for nitrogen. In: F. N. Owens (Ed.) Protein Requirements for Cattle: Proceedings of an International Symposium. MP-109. p 265. Div. of Agric., Oklahoma State Univ., Stillwater.
- Waghorn, G. C., W. T. Jones, I. D. Shelton and W. C. McNabb. 1990. Condensed tannins and the nutritive value of herbage. Proc. NZ. Grass. Assoc. 51:171-175.