



**TÜRKİYE ORİJİNLİ YABANI NOHUT (*Cicer reticulatum* L.)  
GENOTİPLERİNİN AGRO-MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE  
MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

**İlker YÜCE**

**DOKTORA TEZİ  
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI**

**SİVAS BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**EKİM 2024**

İlker YÜCE tarafından hazırlanan “Türkiye Orijinli Yabani Nohut (*Cicer reticulatum* L.) Genotiplerinin Agro-morfolojik Özellikleri ve Moleküler Karakterizasyonu” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Ana Bilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Tolga KARAKÖY

Bitki Koruma Anabilim Dalı, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Başkan:** Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Üye:** Prof. Dr. Ziya DÜMLUPINAR

Tarımsal Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Üye:** Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Üye:** Doç. Dr. Hüseyin GÜNGÖR

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Düzce Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 08/10/2024

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

Dr. Öğr. Üyesi Ali Suat YILDIZ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İlker YÜCE  
08/10/2024

Türkiye Orijinli Yabani Nohut (*Cicer reticulatum* L.) Genotiplerinin Agro-morfolojik  
Özellikleri ve Moleküler Karakterizasyonu

(Doktora Tezi)

İlker YÜCE

SİVAS BİLİM ve TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ekim 2024

ÖZET

Nohut (*Cicer arietinum* L.) yüksek protein içeriğiyle insan gıdası olarak Türkiye’de önemli bir yere sahiptir. Bu araştırma 2022 ve 2023 yetiştirme sezonunda, Sivas ekolojik koşullarında 10 tescilli çeşit ve 86 yabani nohut genotipi kullanılarak, Augmented deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre, ilk çıkış süresi 21,7 gün, çiçeklenme süresi 57,1 gün, ilk bakla bağlama süresi 65,89 gün, olgunlaşma süresi 101,64 gün, bitki boyu 32,35 cm, ilk bakla yüksekliği 8,20 cm, bitkide bakla sayısı 102,02 adet, bitkide tane sayısı 97,94 adet, bitkide tane ağırlığı 13,30 g, yüz tane ağırlığı 14,72 g, toprak üstü biyolojik verim 622,1 kg da<sup>-1</sup>, tane verimi 132,96 kg da<sup>-1</sup> ve hasat indeksi %20,55 olarak saptanmıştır. Yapılan temel bileşenler biplot analizinde 1. ana bileşen varyasyonun %54,6’sını, 2. ana bileşen varyasyonun %19,6’sını ve toplamda varyasyonun %74,2’sini oluşturmuştur. Biplot grafiği incelendiğinde ilk çıkış süresi, çiçeklenme süresi, ilk bakla bağlama süresi ve olgunlaşma süresi kendi aralarında pozitif, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tane ağırlığı, toprak üstü biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi kendi aralarında pozitif, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı kendi aralarında pozitif bir ilişki içerisindedir. Moleküler analiz sonucunda iPBS-retrotransposon, SCoT ve SSR markörleri için ortalama allel sayıları sırasıyla 12,9, 11,43 ve 4,2 olurken, ortalama PIC değerleri sırasıyla 0,60, 0,76 ve 0,85 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, nohut genotiplerinde ilk bakla yüksekliği, bitkide tohum ağırlığı, 100 tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı, dal sayısı, tane verimi, tane ağırlığı, tohum büyüklüğü ve antraknoz hastalığı ile ilişkili allellerin bulunduğu saptanmıştır.

Bilim Kodu : 121203

Anahtar Kelimeler : *Cicer reticulatum* L., *Cicer arietinum* L., Agro-morfolojik özellikler, Moleküler işaretleyiciler

Sayfa Adedi : 132

Danışman : Prof. Dr. Tolga KARAKÖY

Agro-morphological Traits and Molecular Characterization of Turkish Wild Chickpea  
(*Cicer reticulatum* L.) Genotypes

(Ph. D. Thesis)

İlker YÜCE

SİVAS UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

October 2024

ABSTRACT

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) has an important crop containing high protein contents and considered as main staple food in Türkiye. This research was conducted in growing seasons of 2022 and 2023 under Sivas metrological conditions using 10 control varieties and 86 wild chickpea genotypes in an augmented experimental design. The mean days to emergence were recorded at 21,7 days, days to flowering were 57,1 days, days to first pod setting were 65,89 days, days to maturity were 101,64 days, plant height was 32,35 cm, first pod height was 8.20 cm, number of pods per plant was 102.02, number of grains per plant was 97,94, grain weight per plant was 13,30 g, 100 seed weight was 14,72 g, biological yield was 622,1 kg da<sup>-1</sup>, grain yield was 132,96 kg da<sup>-1</sup> and harvest index was 20,55%. In the principal component biplot analysis, the first main component accounted for 54,6% of the variation, and the second main component accounted for 19,6% of the variation with a total of 74,2% variation recorded for all experiments. Upon examining the biplot graph, a positive relationship was observed among emergence period, flowering period, pod-setting period, and maturity period. Similarly, plant height, first pod height, 100 seed weight, above-ground biological yield, grain yield, and harvest index were positively correlated with each other, while the number of pods per plant and the number of seeds per plant also showed a positive correlation. As a results of the molecular analysis, the average allele numbers for iPBS-retrotransposon, SCoT, and SSR markers were calculated as 12,9, 11,43, and 4,2, while the average PIC values were calculated as 0,60, 0,76, and 0,85, respectively. Additionally, alleles associated with traits such as first pod height, seed weight per plant, 100-seed weight, number of pods per plant, number of branches, grain yield, seed size, and ascochyta blight disease tolerance were identified in the chickpea genotypes.

Science Code : 121203

Key Words : *Cicer reticulatum* L., *Cicer arietinum* L., Agro-morphological traits, Molecular marker

Page Number : 132

Supervisor : Prof. Dr. Tolga KARAKÖY

## TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim boyunca uzmanlaşmamı sağlayan, tüm bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, yön gösteren ve danışmanlığımı yürüten Prof. Dr. Tolga KARAKÖY hocama, her türlü desteğini esirgemeyen, bilgimi ve akademik yönümü geliştiren, labaratuvar deneyimi ve bilgime katkı sağlayan, bilgi ve birikimleriyle bana destek olan Prof. Dr. Ziya DUMLUPINAR hocama çok teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde yer alan ve tezime katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK, Doç. Dr. Hüseyin GÜNGÖR ve Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM hocalarıma çok teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmam boyunca tezimin her aşamasında yardımcı olan sevgili arkadaşlarım Arş. Gör. M. Feryal SARIKAYA, Arş. Gör. Muhammed TATAR, Emel TATAR, Arş. Gör. Mehmet BEDİR, Fatma BEDİR, Arş. Gör. İlhan DANACI, Arş. Gör. İrem DANACI, Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKBAY, Gamze AKBAY, Dr. Tuğba GÜNAYDIN, Dr. Songül ÇİFTÇİ SAKİN, Dr. Tuğba BAŞKONUŞ, Özgür KEKİLLİ ile her türlü destek ve yardımlarını esirgemeyen Mehmet OKATAN, Oğuzhan OKATAN ve Yılmaz ADISLIOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen her kararında yanımda olan ve kararlarıma saygı duyan annem Birsen YÜCE, babam Tevfik YÜCE, dedem Halit YÜCE ve kardeşim Tuğçe YÜCE'ye çok teşekkür ederim.

Tez çalışmalarımda kullanılan sarf malzemeler ve analizler için finansal destek sağlayan Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Başkanlığı'na (BAP) (Proje No: 2024-DTP-TBT-0003) teşekkür ederim.

Bu tez geldiğim noktada gurur duymamı sağlayan AİLEM'e ithaf olunur.

**İlker YÜCE**

## İÇİNDEKİLER

|                                                     | Sayfa |
|-----------------------------------------------------|-------|
| ÖZET.....                                           | vii   |
| ABSTRACT.....                                       | viii  |
| TEŞEKKÜR.....                                       | ix    |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....                           | xii   |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....                             | xiv   |
| RESİMLERİN LİSTESİ .....                            | xv    |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                        | xvi   |
| 1. GİRİŞ.....                                       | 1     |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....                         | 5     |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM.....                          | 21    |
| 3.1. Materyal .....                                 | 21    |
| 3.1.2. Deneme yeri ve yılı .....                    | 22    |
| 3.1.3. Deneme alanına ait iklim özellikleri .....   | 22    |
| 3.1.4. Deneme alanına ait toprak özellikleri .....  | 23    |
| 3.2. Metot .....                                    | 23    |
| 3.2.1. Morfolojik Özellikler .....                  | 24    |
| 3.2.2. Fenolojik Özellikler .....                   | 24    |
| 3.2.3. Agronomik Özellikler .....                   | 25    |
| 3.2.4. Moleküler Çalışmalar .....                   | 27    |
| 3.3. Verilerin Değerlendirilmesi .....              | 31    |
| 4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....                        | 33    |
| 4.1. Agro-morfolojik Özelliklere Ait Bulgular ..... | 33    |

**Sayfa**

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.1. Morfolojik özellikler .....                                                | 33  |
| 4.1.2. Fenolojik özellikler .....                                                 | 39  |
| 4.1.3. Agronomik özellikler .....                                                 | 51  |
| 4.1.4. Temel bileşenler (PC) biplot analizi .....                                 | 72  |
| 4.2. Moleküler Analizlere Ait Bulgular .....                                      | 73  |
| 4.2.1. Kullanılan markörlerin polimorfizm bilgi içerikleri ve allel sayıları..... | 73  |
| 4.2.2. SSR primerlerine ait jel görüntüleri .....                                 | 77  |
| 4.2.3. Genotiplere göre oluşturulmuş filogenetik ağaçlar .....                    | 88  |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....                                                        | 95  |
| KAYNAKLAR .....                                                                   | 103 |
| EKLER.....                                                                        | 111 |
| EK-1. İPBS-retrotransposon makörüne ait jel görüntüleri.....                      | 112 |
| EK-2. SCoT makörüne ait jel görüntüleri .....                                     | 122 |

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge                                                                                                         | Sayfa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan yabani nohut genotipleri ile tescilli nohut çeşitleri ..... | 21    |
| Çizelge 3.2. Araştırmada materyal olarak kullanılan nohut çeşitlerine ait bilgiler .....                        | 22    |
| Çizelge 3.3. Deneme yıllarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri* .....                                 | 22    |
| Çizelge 3.4. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....                                      | 23    |
| Çizelge 3.5. Çalışmada kullanılan SCoT primerlerine ait bilgiler.....                                           | 30    |
| Çizelge 3.7. Çalışmada kullanılan iPBS-retrotransposon primerlerine ait bilgiler.....                           | 31    |
| Çizelge 4.1. Nohut genotiplerinin bitki boyu verilerine ait varyans analiz sonuçları.....                       | 34    |
| Çizelge 4.2. Bitki boyu verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar                      | 35    |
| Çizelge 4.3. Nohut genotiplerinin ilk bakla yüksekliği verilerine ait varyans analiz sonuçları .....            | 37    |
| Çizelge 4.4. İlk bakla yüksekliğine ait 2022, 2023, ortalama değerler ve oluşan gruplar ...                     | 38    |
| Çizelge 4.5. Nohut genotiplerinin ilk çıkış süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları...                   | 40    |
| Çizelge 4.6. İlk çıkış süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....          | 41    |
| Çizelge 4.7. Nohut genotiplerinin çiçeklenme süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları .....               | 42    |
| Çizelge 4.8. Çiçeklenme süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....         | 44    |
| Çizelge 4.9. Nohut genotiplerinin ilk bakla bağlama süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları .....        | 45    |
| Çizelge 4.10. İlk bakla bağlama süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....  | 47    |
| Çizelge 4.11. Nohut genotiplerinin olgunlaşma süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları .....              | 48    |
| Çizelge 4.12. Olgunlaşma gün süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....     | 50    |

**Çizelge****Sayfa**

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.13. Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları .....        | 52 |
| Çizelge 4.14. Bitkide bakla sayısı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....  | 53 |
| Çizelge 4.15. Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları .....         | 54 |
| Çizelge 4.16. Bitkide tane sayısı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....   | 56 |
| Çizelge 4.17. Nohut genotiplerinin bitkide tane ağırlığı verilerine ait varyans analiz sonuçları .....       | 57 |
| Çizelge 4.18. Bitkide tane ağırlığı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar ..... | 59 |
| Çizelge 4.19. Nohut genotiplerinin yüz tane ağırlığı verilerine ait varyans analiz sonuçları .....           | 60 |
| Çizelge 4.20. Yüz tane ağırlığı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....     | 62 |
| Çizelge 4.21. Nohut genotiplerinin biyolojik verim verilerine ait varyans analiz sonuçları .....             | 63 |
| Çizelge 4.22. Biyolojik verim verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....       | 65 |
| Çizelge 4.23. Nohut genotiplerinin tane verimi verilerine ait varyans analiz sonuçları.....                  | 66 |
| Çizelge 4.24. Tane verimi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....           | 68 |
| Çizelge 4.25. Nohut genotiplerinin hasat indeksi verilerine ait varyans analiz sonuçları ...                 | 70 |
| Çizelge 4.26. Hasat indeksi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar .....         | 71 |
| Çizelge 4.27. İPBS-retrotransposon primerlerine ait allel sayısı ve PIC değeri.....                          | 74 |
| Çizelge 4.28. SCoT primerlerine ait allel sayısı ve PIC değeri .....                                         | 75 |
| Çizelge 4.29. SSR primerlerine ait allel sayısı ve PIC değeri .....                                          | 75 |

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil                                                                                                                              | Sayfa |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 4.1. İncelenen özellikler ile genotipler arası ilişkilere ait Biplot grafiği .....                                           | 73    |
| Şekil 4.2. TA71 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                  | 77    |
| Şekil 4.3. TA14 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                  | 78    |
| Şekil 4.4. NCPGR7 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                | 79    |
| Şekil 4.5. NCPGR4 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                | 80    |
| Şekil 4.6. GA2 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                   | 81    |
| Şekil 4.7. GAA47 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                 | 83    |
| Şekil 4.8. TA130 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                 | 84    |
| Şekil 4.9. TA72 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                  | 85    |
| Şekil 4.10. TA146 primerine ait jel görüntüsü .....                                                                                | 86    |
| Şekil 4.11. CaETR primerine ait jel görüntüsü.....                                                                                 | 87    |
| Şekil 4.12. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde İPBS-retrotransposon markörü<br>kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaç ..... | 89    |
| Şekil 4.13. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde SCoT markörü kullanılarak oluşturulmuş<br>filogenetik ağaç .....                 | 90    |
| Şekil 4.14. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde SSR markörü kullanılarak oluşturulmuş<br>filogenetik ağaç .....                  | 91    |
| Şekil 4.15. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde İPBS, SCoT ve SSR markörleri<br>kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaç ..... | 92    |

## RESİMLERİN LİSTESİ

| Resim                                                                  | Sayfa |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| Resim 1. ILWC 81 genotipi ile Aksu çeşidine ait bir görüntü.....       | 26    |
| Resim 2. Çiçeklenme ve bakla bağlama dönemine ait bir görünüm.....     | 26    |
| Resim 3. Nohut genotiplerinin hasat dönemine ait bir görünüm .....     | 27    |
| Resim 4. DNA izolasyonunda yaprak ezme aşamasına ait bir görünüm ..... | 29    |
| Resim 5. DNA izolasyonundan bir görünüm.....                           | 29    |
| Resim 6. PCR analizine ait bir görünüm .....                           | 31    |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklamalar

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| <b>A</b>                | Adenin           |
| <b>C</b>                | Sitozin          |
| <b>cm</b>               | Santimetre       |
| <b>dH<sub>2</sub>O</b>  | Saf su           |
| <b>G</b>                | Guanin           |
| <b>g</b>                | Gram             |
| <b>HCl</b>              | Hidroklorik Asit |
| <b>kg</b>               | Kilogram         |
| <b>M</b>                | Molar            |
| <b>MgCl<sub>2</sub></b> | Magnezyum klorür |
| <b>ml</b>               | Mililitre        |
| <b>mM</b>               | Milimolar        |
| <b>ng</b>               | Nanogram         |
| <b>NaOH</b>             | Desibel          |
| <b>T</b>                | Timin            |
| <b>μ l</b>              | Mikrolitre       |
| <b>%</b>                | Yüzde            |
| <b>°C</b>               | Derece Santigrad |

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| <b>AFLP</b> | Amplified Fragment Length Polymorphisms |
| <b>cTAB</b> | Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide        |
| <b>DNA</b>  | Deoksiribonükleik Asit                  |
| <b>EDTA</b> | Etilendiamin Tetraasetik Asit           |
| <b>HCl</b>  | Hidroklorik Asit                        |

|              |                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------|
| <b>ISSR</b>  | Inter Simple Sequence Repeats                   |
| <b>PZR</b>   | Polimeraz Chain Reaction                        |
| <b>PIC</b>   | Polymorphism Information Content                |
| <b>RAPD</b>  | Random Amplified Polymorphic DNA                |
| <b>SSR</b>   | Simple Sequence Repeats                         |
| <b>UPGMA</b> | Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average |
| <b>QTL</b>   | Quantitative Trait Loci                         |





## 1. GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), baklagiller (*Leguminosae*) familyasının kelebek çiçekliler (*Papilionoideae*) alt familyasında yer alan önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir. Genellikle diploid bir bitki olan nohut,  $2n=16$  kromozom sayısına sahiptir ve "Desi" ve "Kabuli" olarak iki ana tip şeklinde sınıflandırılır. Bu tipler, farklı coğrafi dağılımlara ve morfolojik özelliklere sahiptir (Yorgancılar ve diğerleri, 2008). Yaklaşık 10 000 yıl önce kültüre alınan nohut, Batı Asya Neolitik (BAN) ürünler topluluğu içinde yer alır. Bezelye ve mercimek gibi diğer baklagiller ve arpa, buğday gibi tahıllarla birlikte ilk kültüre alınan bitkilerdendir (Van der Maesen, 1972). Nohudun kökeni Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile kısmen Suriye'yi kapsayan bir bölgeye dayanır. Tohum protein elektroforez çalışmaları, Ladinzsky ve Adler (1976) tarafından yapılan araştırmalarda, *Cicer reticulatum* L.'nin kültür nohudunun yabani atası olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yabani nohutlar üzerinde yapılan melezlemeler (Singh ve Ocampo, 1993), karyotipik (Ocampo ve diğerleri, 1992) ve izozim çalışmaları (Labdi ve diğerleri, 1996) bu bulguları desteklemiştir.

*Cicer reticulatum* L.'nin Güneydoğu Anadolu'da kültüre alınmasının ardından nohut, geniş alanlara yayılmış ve dünya genelinde baklagil ekim alanları arasında bezelyeden sonra ikinci sırada yer almıştır. Bugün nohut, Antarktika hariç tüm kıtalarda, 33 ülkeyi kapsayan Güney Asya, Batı Asya, Kuzey Afrika, Güney Avrupa, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Avustralya bölgelerinde yetiştirilmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık %20'si için birincil gıda proteini kaynağı olan nohut, 14,8 milyon hektarlık alanda yaklaşık 18,1 milyon ton üretimi ile fasulyeden sonra ikinci en büyük baklagil ürünüdür (FAOSTAT, 2022). En büyük ekim alanına sahip ülke, 10,74 milyon hektar ile Hindistan'dır. Hindistan'ı sırasıyla 861,68 bin hektar ile Pakistan, 615,75 bin hektar alan ile Avustralya takip etmektedir. Türkiye ise 456,48 bin hektar ile 4. sırada yer almaktadır. Dünya geneli nohut verimi ortalama 122,18 kg da<sup>-1</sup> olarak gerçekleşirken, Türkiye'nin ortalama verimi 127,06 kg da<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir (FAOSTAT, 2022). Nohut, özellikle ekonomik nedenlerle et ile beslenemeyen ve vejetaryenler için önemli bir protein kaynağıdır.

Nohut, Türkiye'de uzun yıllardır bilinen, tarımı yapılan ve insan beslenmesinde kullanılan önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir. 1980'li yıllardan itibaren ekiliş alanlarında ve üretim miktarında önemli artışlar gözlenmiştir. 1980 yılında 240 bin hektar alanda 275 bin

ton nohut üretimi yapılırken, 2022 yılında bu rakam 456,48 bin hektar alanda 580 bin tona ulaşmıştır (FAOSTAT, 2022). Nohut tarımı genellikle marjinal alanlarda ve marjinal üretim teknikleri kullanılarak yapıldığı için birim alandan alınan verim düşüktür. Çevresel faktörlerin nohut verimini büyük ölçüde etkilediği birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Singh ve diğerleri, 1989). Bu nedenle, çevresel faktörlere uyum sağlayabilecek çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Nohut, -12°C'ye kadar dayanabilen ve yüksek sıcaklıklarda hayatta kalabilen bir bitkidir (Üstün ve Gülümser, 2003). Ayrıca, köklerinde simbiyotik olarak Yaşayan bakteriler sayesinde toprak verimliliğini artırmada önemli bir rol oynar.

Türkiye, bitki çeşitliliği bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Bu çeşitlilik, iklim, topografya, jeoloji ve su kaynaklarındaki çeşitliliklerden kaynaklanır (Atalay, 1994; Çelik, 2003). *Cicer* cinsine ait dünyadaki 43 türün yaklaşık 15'i Türkiye'de bulunmaktadır (Davis, 1973; van der Maesen, 1987). Bu türlerde yapılacak genetik karakterizasyon çalışmaları, ıslah çalışmalarına katkı sağlayarak genetik materyalin değerlendirilmesi ve tanımlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Modern bitki ıslahı çalışmaları ile yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi, nohut üretiminde genetik çeşitliliği azaltmıştır. Islah çalışmalarında en önemli hedef, verim potansiyelini artırmaktır. Bunun için hastalıklara, zararlılara ve çevresel stres faktörlerine dayanıklılık kazandırmak amaçlanır (Singh, 1987). Islah çalışmaları için genetik karakterizasyon büyük önem taşır. Genotip x çevre interaksiyonu gösteren özelliklerin değerlendirilmesi, maliyetli ve zorlu araştırmalar gerektirir. Bu nedenle gen bankalarında çekirdek koleksiyonlar oluşturulması, geniş germplazm koleksiyonlarının farklı çevrelerde değerlendirilmesi amacıyla yürütülecek çalışmaların maliyetini düşürmek için kullanılabilir (Upadhyaya ve diğerleri, 2008).

Nohut veriminde sürdürülebilirliği sağlamak için yeni genetik kaynakların belirlenmesi ve ıslah programlarında kullanılması gerekmektedir. Yabani nohut türleri, kültür nohudunun genetik çeşitliliğini artırmak için önemli bir kaynaktır. Yabani nohutların birçok faydalı gene sahip olduğu ve bu genlerin belirlenmesi halinde verim artışını sınırlandıran faktörlerin ortadan kaldırılabilmesi, önemli stres faktörlerine dayanıklılığın artırılacağı bilinmektedir (Singh ve Ocampo, 1997).

Gelişen moleküler biyoloji ve genetik teknikleri, kültür nohodu ve yabani nohut türleri arasındaki genetik çeşitliliği incelemekte önemli bir rol oynamaktadır. DNA'nın yapısının

açıklanması ve PZR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) gibi tekniklerin geliştirilmesi, bitki ve hayvanların filogenetik sınıflandırmalarını daha sağlıklı bir şekilde yapmayı mümkün kılmıştır (Saiki ve diğerleri, 1985). Modern genetik teknikler, bitki türlerinin tanımlanmasında ve genetik varyasyonun araştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Moleküler markörler, genetik farklılıkların belirlenmesi, kromozom haritalamaları ve gen kaynaklarının tespiti gibi birçok alanda avantaj sağlar. Bu teknikler, çevre faktörlerinden etkilenmez ve polimorfizm oranları yüksektir (Soller ve Beckmann, 1983; Tanksley, 1983). PZR ile spesifik DNA parçacıklarının çoğaltılması, DNA polimorfizmini belirlemede kullanılır. Moleküler haritalar, tür içi genetik uzaklıkları belirlemede önemlidir. Son yıllarda RFLP, AFLP, SSR, RAPD ve ISSR gibi moleküler markör teknikleri geliştirilmiştir. RAPD markörleri, rastgele ve kısa DNA parçacıkları kullanılarak elde edilir ve genetik haritalamada, bitki ve hayvan ıslahında kullanılır (Reiter ve diğerleri, 1993). ISSR yöntemi ise, genomda rastgele dağılan tekrar birimlerini esas alır ve hassas, tekrarlanabilir bir yöntem olarak öne çıkar. Bu markörler, genetik çeşitliliğin belirlenmesinde ve filogenetik çalışmalarda yararlı tekniklerdir.

Bu tez çalışması ile kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) ile yakın akraba olan, melezlenebilen ve fertil döl elde edilebilen, nohudun progenitörü olarak kabul edilen *Cicer reticulatum* L. türünün Sivas ekolojik koşullarında bazı agro-morfolojik özelliklerinin yanı sıra, genetik çeşitlilik, benzerlikler ve allelik varyasyonları İPBS-retrotransposon, SCoT ve SSR markörleri kullanılarak belirlenmiştir.



## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Adhikari ve Pandey (1982), kışlık ekimi yapılan 36 nohut genotipi ile yürüttükleri çalışmada, %50 çiçeklenme süresini ve yüz tane ağırlığını sırasıyla 77,3-95,0 gün ve 12,8-29,6 g, bitkide tane verimini ve bitki boyunu sırasıyla 8,93-37,39 g ve 45,8-75,5 cm arasında farklı değerler aldığını, yüz tane ağırlığı ile bitkide bakla sayısının verim üzerine önemli katkılarının bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ağsakallı ve diğerleri (1999), 1993-1997 yılları arasında, Erzurum ekolojik şartlarında materyal olarak kullandıkları 16 nohut hattı ve çeşidiyle yürütülen çalışmada, çıkış süresini, çiçeklenme süresini ve olgunlaşma süresini sırasıyla 17,8-33,5 gün, 55,0-67,0 gün ve 98,2-117,8 gün arasında, bitki boyunu, bitkide dal sayısını ve bitkide bakla sayısını sırasıyla 27,5-49,6 cm, 4,0-4,6 adet ve 13,8-29,6 adet arasında, 100 tane ağırlığını ve tane verimini sırasıyla 37,9-44,5 g ve 80,3-165,1 kg da<sup>-1</sup> arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

Altınbaş (2004), İzmir ekolojik şartlarında 1997-2001 yılları arasında 5 yıl süreyle yürütülmüş olan çalışmada, hasat indeksi özelliği için bazı stabilite parametrelerinin tahminlemesini yapmıştır. Araştırma sonucunda, farklı yetiştirme sezonlarında hasat indeksi için %35-40 seviyelerinde performans alınması, tane veriminde 209,5-211,8 kg da<sup>-1</sup> arasında makinalı hasada uygun ve verimli kışlık çeşit geliştirilmesine katkı sağlayabileceğini bildirmiştir.

Anlarsal ve diğerleri (1999), Adana'da 1996-1998 yılları arasında iki yıl süreyle kışlık ürün yetiştirme sezonunda, 23 nohut hattı ile yapmış oldukları çalışmada, çiçeklenme ve olgunlaşma sürelerini 97,7-115,2 ile 161,8-173,5 gün arasında, bitki başına toplam bakla ve tane sayılarını 15,8-27,3 ile 17-28,8 adet arasında, bitkide tane ağırlığı ve yüz tane ağırlığını 5,3-8,6 ile 26,7-37,5 g arasında, bitki boyu ve tane verimini 67,9-84,2 ile 178,6-271,9 kg da<sup>-1</sup> arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir. Tane verimi ile yüz tane ağırlığı arasında önemli bir korelasyon olmadığı ancak tane verimi ile incelenen diğer özellikler arasında önemli ve pozitif bir korelasyon bulunduğunu vurgulamışlardır.

Anlarsal ve diğerleri (2007), Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinden toplanan 91 farklı yerel nohut genotipleri ile İnci ce İzmir 92 ticari çeşitlerinin materyal olarak kullanıldığı, Adana

ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, Yerel çeşitler tane verimi bakımından 39-201 kg da<sup>-1</sup>, 100 tane ağırlığı bakımından 25,03-51,67 g arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir. Bununla birlikte araştırmada kullanılan nohut genotiplerinin genetik olarak dar bir tabana sahip olmasına rağmen, birbirlerine daha uzak genotiplerin nohut ıslahı çalışmalarında çeşitliliği arttırmak için kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Aydın (2019), Siirt, Şırnak ve Hakkâri bölgesinden toplanan yabani nohut populasyonlarının ve bazı bitkisel ve agronomik özelliklerinin tanımlanması amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada *C. reticulatum* türüne ait 65 yabani nohut genotipi, *C. arietinum* türüne ait 4 tescilli çeşit ve bir yerel genotip olmak üzere toplam 70 genotipi materyal olarak kullanmıştır. Araştırma sonucunda, ilk çiçeklenme gün sayısı 126-140 gün, ilk bakla bağlama gün sayısı 136-148 gün, olgunlaşma gün sayısı 174-213 gün, tohum boyu 5,95-9,45 mm, tohum eni 4,72-6,75 mm ve tohum genişliği 6,69-6,47 mm arasında değişim göstermiştir. Bitki büyüme formunun kültür nohutlarında dik, yabani nohutlarda yarı dik, yarı yatık ve yatık büyüme gösterdikleri, bakla çatlamanın yabani türlerde olduğu, tohum şeklinin kültür nohudunda koç başı, yabani genotiplerde kuş başı özellik gösterdiği, tohum yapısının yabanilerde pürüzlü olduğu, siyah nokta varlığının sadece bazı yabani hatlarda görüldüğü, tohum renginin ise yabanilerde yetiştiği yerin toprak rengini aldığı belirlemiştir. Parsel verimi, 100 tane ağırlığı ve hasat indeksi bakımından yabani genotipler ile kültür çeşitleri karşılaştırıldığında yabani genotiplerin daha düşük değerlere sahip olduğunu bildirmiştir.

Bellemou ve diğerleri (2020), 42 Cezayir genotipi ve dört kontrol çeşidi dahil olmak üzere 46 nohut genotipinin genetik değişkenliği 15 agro-morfolojik özellik kullanılarak değerlendirmişlerdir. Dokuz basit dizi tekrarı, bir dizi karakterize amplifiye bölge (SCY17) ve bir allel specific (CaETR4) olmak üzere on bir moleküler markör, 46 genotipi ve hastalık direnci veya duyarlılığı için eklenen sekiz referans çeşidi karakterize etmek için kullanılmıştır. Antraknoza dayanıklı genotipler, SCY17 ve CaETR4 markörlerinin kullanılmasıyla tanımlanmıştır. Genotipler arasında ölçülen tüm morfolojik özellikler için yüksek varyasyon gözlenmiştir. Verim bileşenleri, bitki boyu, fenolojik özellikler ve büyüme alışkanlığı, genotipler arasındaki varyasyona en çok dahil olan özellikler olup, temel bileşen analizi kullanılarak dört gruba ayrılmıştır. Tüm moleküler markörler polimorfik bant üretmiştir. Markör başına ortalama 8,27 allel ile lokus başına 2 ila 21 arasında değişen toplam 91 allel elde edilmiştir. Polimorfizm bilgi içeriği 0,58 ile 0,99 arasında değişmekte olup ortalama değerin 0,87 olduğunu bildirmişlerdir.

Bıçaksız (2010), Eskişehir ekolojik koşullarında yöreye uyumlu nohut çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 2008 yılı ürün yetiştirme sezonunda yağmura bağımlı şartlarda yürütülen çalışmada, Yaşa-05-05, Gökçe, Işık-05, Aziziye-94 ve Akçin-91 olmak üzere 5 farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bitki başına biyolojik verim 10,46-14,05 g, 100 tane ağırlığı 40,40-44,03 g, bitki başına tane sayısı 15,80-18,70 adet, çiçeklenme süresi 51-59,33 gün, hasat indeksi %39,67-45,82 ve bitki başına tane verimini 6,17-7,84 g arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir.

Biçer ve Anlarsal (2004), Diyar-95bakır yöresine ait nohut genotiplerinin bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, 43 kabuli ve 3 desi tipi yerel nohut çeşitleri ile 2 tescilli nohut çeşidini materyal olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, çıkış süresi %50 çiçeklenme gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısını sırasıyla 24,5-26,8 gün, 76,2-84,6 gün ve 111,66-125,83 gün arasında, m<sup>2</sup>'deki bitki sayısını, bitkide ana dal sayısı ve bitkide yan dal sayısını sırasıyla, 28,71-29,4 adet, 1,8-3,2 adet ve 2,6-5,37 adet arasında, bitki genişliği ve bitki boyunu sırasıyla, 26,65-36,18 cm ve 24,4-34,18 cm arasında bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve 100 tane ağırlığını sırasıyla, 15,3-34,7 adet, 15,07-49,47 adet ve 9,61-39,81 g arasında, bitki tane verimi ve tane verimini sırasıyla, 4,29-7,26 g ve 121,5-166,6 kg da<sup>-1</sup> arasında bildirmişlerdir.

Biçer ve Anlarsal (2005), Diyarbakır ekolojik koşullarında, 2 nohut çeşidi ile birlikte toplamda 48 nohut genotipi ile yürütmüş oldukları çalışmada, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, çiçeklenme gün süresi ve tane verimi özelliklerin seleksiyon açısından önemli kriterler olabileceğini, incelenen bazı agro-morfolojik özelliklerden bakla ve tane sayısı, ana dal sayısı ve yan dal sayısının geniş bir varyasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonucu olarak, Diyarbakır yöresine ait nohut yerel genotiplerinin yeni çeşit ıslahında gen kaynağı olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Chand ve diğerleri (1975), tane verimi üzerine etkili olan özelliklerin incelendiği çalışmada, bitkide bakla sayının tane verimi üzerine etkisinin yüksek, bitkide tane sayısı ve yüz tohum ağırlığının tane verimi üzerine etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Choudhary ve diğerleri (2013), *Cicer arietinum*'a ait 38, *C. reticulatum*'a ait altı ve *C. echinospermum*'a ait dört aksesyonu dâhil olmak üzere nohudun birincil gen havuzunun üyeleri içindeki ve arasındaki genetik çeşitlilik ve ilişkileri 31 ISSR markörü kullanarak

araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, 79'u (%56) polimorfik olan 141 bant tespit ederek orta düzeyde çeşitlilik ortaya koymuştur. Ortalamalar polimorfik bilgi içeriği için 0,125, markör indeksi için 0,350 ve çözümleme gücü için 0,715 olarak belirlenmiştir. UPGMA dendrogramı ve temel koordinat analizi, yabani ve kültür aksesyonları arasında net bir farklılaşma olduğunu ortaya koymuştur. Kümelenme modeli, coğrafi kökene göre aksesyonların gruplandırılmasını tam olarak ortaya koymadı, ancak soyağacı verileri ve tohum türü ile iyi bir uyum göstermiştir. Çalışma, ISSR'lerin nohuttaki genetik çeşitliliği ve ilişkileri ortaya çıkarmada umut verici markör araçları sağladığını, geleneksel ve moleküler ıslah yaklaşımları yoluyla bitki ıslahı için germplazmanın etkili bir şekilde tanımlanmasına, korunmasına ve kullanılmasına katkıda bulunabileceğini bildirmişlerdir.

Çakmak (2019), Adıyaman, Diyar-95bakır ve Şanlıurfa illerinden toplanan yabani nohut (*C. reticulatum* ve *C. echinospermum*) türlerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla 64 yabani nohut genotipi, 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip olmak üzere toplamda 69 genotipi materyal olarak kullanmıştır. Araştırma sonucunda, İlk çiçeklenme süresi 121-142 gün, ilk bakla bağlama süresi 132-149 gün, olgunlaşma gün sayısı 180-223 gün, hasat indeksi %16,67-49,92, biyolojik verim 64-245 g, parsel verimi 12,24-142,57 g, 100 tane ağırlığı 9,13-44,61 g, tohum boyu 6,68-9,01 mm, tohum eni 4,86-6,75 mm ve tohum genişliği 4,86-6,48 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Çevik ve diğerleri (2015), 23 kültür nohudu (*Cicer arietinum* L.) ve 2 *Cicer reticulatum* Ladiz genotipi arasındaki genetik ilişkileri 10 adet primer çifti ile basit dizi tekrarı (SSR) moleküler markörleri kullanarak belirlemeyi amaçlamışlardır. 10 lokusta toplam 58 allel tespit etmişlerdir. Lokus başına allel sayısı 2 ile 11 arasında değişirken, ortalama 5,8 olmuştur. Polimorfik bilgi (PI) 0,074 ile 0,806 arasında değişirken ortalama 0,42 olmuştur. Tüm aksesyonlar arasındaki genetik benzerlik 0,10 ile 0,90 arasında değişmiştir. *Cicer reticulatum* genotipleri kültür nohudundan (*Cicer arietinum* L.) önemli ölçüde farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Erol (2020), Mardin ili ve çevresindeki yabani nohut (*C. reticulatum*) genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 64 yabani nohut genotipi, 4 tescilli genotip ve 1 yerel genotip olmak üzere toplam 69 genotip materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilk çiçeklenme süresi 123,33-138,00 gün, ilk bakla bağlama süresi 134,00-148,00 gün, bitki taç genişliği 1126,00-2950,28 cm<sup>2</sup>, olgunlaşma gün

süresi 176,00-210,33 gün, hasat indeksi 4, 68-50,53, biyolojik verim 61,00-253,67 g/parsel, parsel verimi 20,93-108,05 g, 100 tane ağırlığı 10,4513-44,61 g, tane boyu 6,55-10,85 mm, tane eni 4,52-8,62 mm ve tane boyu 4,17-8,34 mm olarak bildirmiştir.

Fayaz ve diğerleri (2021), Batı Himalayalar'ın ılıman koşulları altında yetiştirilen genotipler, birincil (*Cicer reticulatum* Ladiz.), ikincil (*Cicer echinospermum* P.H. Davis) ve üçüncül (*Cicer microphyllum* Benth.) gen havuzlarından kültür ve yabani akrabaları içermektedir. Sekiz bağlantı grubundan sekiz SSR markörünün genotipik verilerinin analizi, lokus başına ortalama 3,7 allel değeri ile 2-6 arasında değişen 63 allelin tanımlanmasını sağlamıştır. SSR markörlerinin polimorfizm bilgi içeriği 0,46 ile 0,79 arasında değişmiş olup ortalama değeri 0,77, ve genetik çeşitliliği 0,47 ile 0,79 arasında değişmekte olup ortalama değeri 0,64 olarak bildirmişlerdir. Genotiplerin dendrogram şeklinde kümelenmesi, 384 genotipin tamamını dört ana kümeye ayırmıştır. Farklı gen havuzlarına ait yabani genotiplerin, kültür nohut genotipleri ile birlikte farklı kümelerde eşit olarak kümelendiği bildirilmiştir.

Gençkan (1958), Türkiye'nin farklı bölgelerinden elde ettiği 319 nohut örneği üzerinde yaptığı araştırmada, nohutların tane morfolojisini incelemiş ve bu örnekleri tane şekli, tanenin iriliği, yüzey özellikleri ve renk gibi kriterler açısından değerlendirerek 34 farklı gruba ayırmıştır. Çalışmasında, tane uzunluğunun 6,58-10,39 mm, genişliğinin 4,80-8,30 mm, kalınlığının ise 4,62-8,01 mm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Tane renginin 20 farklı tonda olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, nohut örneklerinin bakla uzunluğunun 15-35 mm, genişliğinin 9-15 mm, kalınlığının ise 8-15 mm arasında değiştiğini ve bitkide bakla sayısının 24-160 adet arasında değiştiğini rapor etmiştir. Çiçeklenme süresinin 26-34 gün, ilk bakla bağlama süresinin ise çiçeklenmeden sonra 6-10 gün olduğunu, çiçeklenme periyotlarının 18-32 gün ve vejetasyon sürelerinin de 71-86 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca, çeşitlerin sap uzunluğunun 18-32 cm arasında olduğu, 100 tane ağırlıklarının 9,60-46,16 gr arasında değiştiği ve tanede ham protein oranlarının %19,65-22,87 arasında olduğunu saptamıştır.

Ghaffari ve diğerleri (2014), uluslararası geliştirilmiş hatlar ve çeşitlerden oluşan 60 nohut aksesyonu arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla, genetik mesafeler 14 basit dizi tekrarı markörü kullanılarak değerlendirmişlerdir. Bu belirteçler yüksek düzeyde polimorfizm göstermiştir; lokus başına ortalama 4.2 allel ile toplam 59 farklı allel tespit edilmiştir. Polimorfik bilgi içeriği (PIC) değeri 0,31 ile 0,89 arasında değişmiştir. TAA170,

TA110, GA34 ve Ts35 hariç tüm belirteçler bilgilendirici ( $PIC > 0.5$ ) olarak kabul edilmiş ve bu da çeşit tanımlama için potansiyel yararlılıklarını gösterdiğini bildirmişlerdir.

Iruela ve diğerleri (2002), *Cicer* cinsine ait 14 türde yetmiş beş popülasyon, filogenetik ilişkileri belirlemek için PZR tabanlı moleküler belirteçlerle analiz etmişlerdir. Türlerin sekizi tek yıllık ve kültür nohudunu (*Cicer arietinum* L.) içeren *Monocicer* Bölümünü kapsarken, kalan altı tür çok yıllık (beşi *Polycicer* Bölümünden ve biri *Acanthocicer* Bölümünden) türleri kapsamaktaydı. RAPD analizlerinde 12 primer kullanılarak 234 polimorfik bant elde edilmiştir. Türler içinde değişkenlik tespit edilirken, Jaccard benzerlik indeksine dayalı bir dendrogram, türler arasındaki değişkenliğin dağılım modelinin hem büyüme alışkanlığı hem de coğrafi kökenle ilişkili olduğunu göstermiştir. *Cicer reticulatum*'un bir aksasyonu, *Cicer echinospermum*'un aksasyonlarına, *C. reticulatum*'un kalan dört aksasyonundan daha yakın olduğu, bunun da türler arasında gen akışı olasılığını düşündürdüğünü bildirmişlerdir. Kültür nohodu için yapılan küme analizi Kabuli ve Desi türlerini birbirinden ayırmıştır ancak gruplar ile aksasyonların coğrafi kökeni arasında net bir ilişki tespit edilemediği belirtilmiştir.

Jana ve Singh (1993), Türkiye ile birlikte yedi farklı ülkeden toplanmış olan kabuli tipindeki nohut genotiplerinin bazı agro-morfolojik karakterlerini incelemişlerdir. Türkiye'den toplanmış olan genotip ortalamalarını hasat indeksinde %49, bitki boyunda 55 cm ve yüz tane ağırlığını ise 36 g olarak bildirmişlerdir.

Jha ve diğerleri (2022), Yabani akrabalar, yerel çeşitler, gelişmiş ıslah hatları ve çeşitlerden oluşan 96 nohut genotipi ile 100 tohum ağırlığı için genetik değişkenlik, moleküler çeşitlilik ve markör-özellik ilişkilendirme (MTA) analizi çalışması yapmışlardır. Çalışılan özellik için geniş bir genetik değişkenlik aralığı ve yüksek kalıtım derecesi, bu özelliğin iyileştirilmesi bakımından büyük bir kapsama sahip olduğunu göstermiştir. Basit dizi tekrarı markörüne dayalı genetik çeşitlilik analizi, tüm genotipleri iki grupta toplamıştır. Bu sonuç, faktöriyel ve popülasyon yapısı analizinden elde edilen sonuçlar ile tutarlıdır. Önemli markör-özellik ilişkisini 100 tohum ağırlığı için tanımlamak amacıyla, nohut genotipleri arasında ilişkilendirme analizi yapılmıştır. Karışık doğrusal model (MLM), 100 tohum ağırlığı açısından önemli MTA'ları tespit etmek için kullanılmıştır. MLM analizinin ardından, 2016-17 yılında toplam yedi önemli MTA tespit edilmiştir. 2017-18 yılında ise MLM analizi 100 tohum ağırlığı için üç önemli MTA göstermiştir. Üç markör TAA60, CakTpSSR02719,

H1B04 markörleri her iki yıl için de tutarlı bir şekilde önemli MTA sergilemiştir. Sonuç olarak, bu genomik bölgelerin gelecekte nohutta 100 tohum ağırlığını geliştirmek için hassas bir şekilde haritalanabileceğini bildirmişlerdir.

Karaköy (2008), Çukurova ve Orta Anadolu bölgelerinden toplanan çeşitli yerel nohut genotiplerinin bitkisel ve agronomik özelliklerini değerlendirmek için bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada materyal olarak tecil edilmiş 2 nohut çeşidi (İnci ve İzmir-92) ve 43 yerel nohut genotipi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilk çiçeklenme sürenin 119-124 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Bitkilerin olgunluğa ulaşması için gereken süre 164-178 gün arasında değişmiştir. Bitki başına tane sayısı 18,0-31,4 adet arasında değişmiştir. Bitki başına tane verimi 6,6-16,1 g arasında bulunmuştur. Toplam tane verimi dekar başına 91-211 kilogram arasında değişmiştir. Son olarak, yüz tane ağırlığı 37,6-51,5 g arasında değişmiştir. Aynı çalışmada, tane verimi ile yüz tane ağırlığı, bitki başına bakla sayısı, bitki başına tane sayısı ve bitki başına tane verimi arasında güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunduğu bildirilmiştir.

Karaköy ve diğerleri (2007), Türkiye'nin farklı bölgelerinden topladıkları doksan bir yerel genotip ve iki tescilli çeşit ile Çukurova ekolojik şartlarında 2005-2006 ürün yetiştirme sezonunda agro-morfolojik özellikleri belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda temel bileşen analizine göre bitkisel özellikler bakımından önemli farklılıklar olduğu ve ilk üç temel bileşenin varyasyonun %47,35'ini açıkladığı belirtilmiştir. Birinci temel bileşen tane sayısı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane verimi ile olumlu yönde ilişkili olduğu saptanmıştır. İkinci temel bileşenin yüz tane ağırlığı, bitki taç genişliği ve baklada tane sayısı ile olumlu yönde, yaprakçık büyüklüğü, tane verimi ve yaprakçık sayısı ile negatif yönde ilişkili olduğu saptanmıştır. Üçüncü temel bileşenin yüz tane ağırlığı ile olumlu yönde, bitki taç genişliği, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi ve çiçek rengi ile negatif yönde ilişkili olduğu bildirilmiştir.

Koç (2008), RAPD-PZR yöntemini kullanarak, dar bir genetik tabana sahip olan kültür nohodu ile iki tek yıllık yabani nohut türlerini kullanarak biyoçeşitliliklerinden yararlanabilme durumlarını araştırmıştır. Yirmi sekiz RAPD primerinin kullanıldığı çalışmada toplamda 330 band elde edilmiştir. Skorlanan bandlar kullanılarak bir dendrogram oluşturulmuş ve *Cicer yamashitae* türü birinci kolu oluştururken, ikinci kol ikiye ayrılmış ve *Cicer arietinum* L. ile *Cicer reticulatum* L. türlerinden oluşmuştur. Benzer coğrafik

bölgelere ait olan *Cicer arietinum* L. ve kültür nohudunun progenitörü olarak kabul edilen *Cicer reticulatum* L.'nin genetik olarak benzerlik gösterdiği bildirilmiştir.

Krishnamurthy ve diğerleri (2010), buğday gibi bazı ürünlerin nohut üretim alanlarını kısıtlamasıyla birlikte, nohudun verimsiz daha marjinal alanlarda üretiminin yapıldığı ve neredeyse %90 oranında kuru tarım alanlarında üretildiğini bildirmişlerdir. Nohut verimliliğini kısıtlayan en önemli sorunlardan bir tanesinin yetiştirme sezonunun sonundaki kuraklıktır ve ıslah programlarının birçoğu kuraklıktan etkilenmemek için daha erkenci çeşitleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla Hindistan'ın güneyinde 3 yıl boyunca nohut germplazmında bulunan koleksiyon kuraklığa tolerans bakımından araştırılmıştır. Sonuç olarak, geniş bir çeşitliliğin bulunduğu koleksiyonda kurak şartlarda %50 çiçeklenme süresi 26-78 gün, olgunlaşma süresi 70-120 gün ve tane verimi 210-273 kg ha<sup>-1</sup> arasında farklılık gösterdiği bildirilmiştir.

Mandal ve Bahl (1983), Pakistan ekolojik koşullarında dört farklı nohut çeşidi kullanarak bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, bitkide tane verimini 13-32,5 g olarak belirlemiş, bu özelliğe ait kalıtım derecesini %35,9, genotipik varyansı %16,8 ve fenotipi varyansı %28 olarak bildirmişlerdir.

Mart ve diğerleri (2005), Çukurova şartlarında 2001-2003 yılları arasında çift lokasyonda yürütülen çalışmada yirmi bir farklı nohut hat ve çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada, genotiplerin uyum yeteneklerinin yanı sıra genotip x çevre interaksyonunun belirlenmesi amaçlanmış ve yetiştiricilik yapılan alanların incelenen özellikler üzerinde önemli ölçüde etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda çiçeklenme süresinin 101,89-109,33 gün, yüz tane ağırlığının 32,93-36,19 g, ilk bakla yüksekliğinin 35,20-39,47 cm, tane veriminin 149,34-287,74 kg da<sup>-1</sup> ve bitki boyunun 75,58-82,23 cm arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

Mir ve diğerleri (2022), kültür nohudu *Cicer arietinum* L. ile yabani *C. reticulatum*, *C. echinospermum* ve *C. microphyllum* türlerini içeren 192 farklı genotipten oluşan nohut çekirdek koleksiyonu, 33 basit dizi tekrarı (SSR) markörü ile taranarak genetik çeşitliliklerini ve ilişkilerini analiz etmek için kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, primer başına ortalama allel sayısı 4,25 olurken, allel sayıları 2 ile 8 arasında değişiklik göstererek toplam 323 allel çoğaltılmıştır. Beklenen heterozigotluk 0,46 ile 0,86 arasında değişmekte

olup ortalama 0,68 olmuştur. Polimorfizm bilgi içeriği (PIC) 0,73 ile 0,98 arasında değişmekte olup ortalamanın 0,89 olduğunu bildirmişlerdir.

Mishra (1973), nohutta morfolojik karakterleri incelemiştir. Araştırmada, tane verimi ile yaprak sayısı, çiçek sayısı, meyve sayısı, yüz tane ağırlığı ve bitkide dal sayısı arasında pozitif bir korelasyon, tane verimi ile bitki boyu arasında ise negatif bir korelasyon bildirilmiştir.

Narayan ve Macefield (1976), materyal olarak farklı coğrafi bölgelerden elde edilen 5477 nohut genotipi ile yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitleri kullanmışlardır. Çalışmada, çiçeklenme süresi, bakla boyutu, baklada tane sayısı, bitki tipi, yüz tane ağırlığını, tane rengi, olgunlaşma süresi, çiçek rengi özelliklerini araştırmışlardır. Coğrafi bölgeler içerisinde genetik varyasyonun en iyi gözlemlendiği özellikler sırasıyla bitki tipi, tohum rengi ve çiçek rengi olmuştur. 100 tane ağırlığı ile tohum rengi ve baklada tohum sayısı arasında negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Farklı bölgelerden toplanan bu nohut koleksiyonunun geniş bir genetik çeşitliliğe sahip olduğu bildirilmiştir.

Nguyen ve diğerleri (2008), kültür nohudu ile yabani *Cicer* akrabaları arasındaki genetik varyasyonu değerlendirmek için çoğaltılmış parça uzunluğu polimorfizmi (AFLP) analizini kullanmışlardır. Toplamda 214 markör lokusu değerlendirilmiş ve bunlardan 211'i 17 *Cicer* türünü temsil eden 95 genotipte polimorfik (%98,6) bulunmuştur. Bir tür içindeki genetik varyasyon en yüksek *C. pinnatifidum*'da, ardından *C. reticulatum*'da ve en düşük *C. macracanthum*'da görülmüştür. Nei'nin ikili mesafe hesaplamaları kullanılarak UPGMA yöntemi ile üç ana tür grubu tanımlanmıştır. Grup I'de kültürü yapılan *C. arietinum*, *C. reticulatum* ve *C. echinospermum* türleri yer almıştır. Bu grup içinde, *C. reticulatum* genotipleri, *C. arietinum*'un 'Lasseter', 'Kaniva' ve 'Bumper' çeşitlerine en yakın şekilde kümelenmiş ve *C. reticulatum*'un kültür türlerinin en olası atası olduğu hipotezini desteklemiştir. *Cicer bijugum*, *C. judaicum* ve *C. pinnatifidum* birlikte kümelenecek grup II'yi oluşturmuştur. Grup III, değerlendirilen dokuz çok yıllık türün tamamını ve iki tek yıllık tür olan *C. yamashitae* ve *C. cuneatum*'u içermiştir. Grup I ve grup III arasında tespit edilen genetik mesafe (0,13), grup I ve grup II arasında tespit edilen genetik mesafeye (0,14) eşitti. Çok yıllık türlerin, yeni germplazmı kültüre dâhil etmek için varyasyonu artırmada tek yıllık türler kadar değerli olabileceğini vurgulamışlardır.

Özgün ve diğerleri (2003), Diyarbakır ili Bismil ilçesi ekolojik koşullarında, 2002 ürün yetiştirme sezonunda yürütmüş oldukları çalışmada, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, çiçeklenme süresi, biyolojik verim, bakla bağlama süresi, birim alanda tane verimi ve bitkide tane sayısı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, biyolojik verim 313,87-760,61 kg da<sup>-1</sup> arasında, tane verimi 99,49-237,80 kg da<sup>-1</sup> arasında ve sap verimi 214,40-522,80 kg da<sup>-1</sup> arasında farklı değerler almıştır. Ekim zamanının geciktirilmesi sonucunda, bitkide tane sayısı, birim alan tane verimi, biyolojik verim, bitki boyu ve bitkide bakla sayısının olumsuz etkilendiği bildirilmiştir.

Rao ve diğerleri (2007), RAPD ve ISSR markörleri kullanılarak 19 nohut çeşidi ve yabancı atası olarak kabul edilen *Cicer reticulatum* Ladizinsky'nin beş aksasyonu arasındaki genetik ilişkilerin tespitini araştırmışlardır. RAPD analizinde primer başına ortalama altı bant, ISSR analizinde ise primer başına ortalama 11 bant gözlenmiştir. RAPD analizinde yabancı aksasyonlar nohut çeşitleriyle %77,8 polimorfik bant paylaşırken, ISSR analizinde %79,6 polimorfik bant paylaşmıştır. RAPD analizinde yabancı aksasyonlar ve nohut çeşitleri arasında sırasıyla %51,7 ve %50,5 polimorfik bantlar gözlenmiştir. Benzer şekilde, ISSR analizinde %65,63 ve %56,25 polimorfik bantlar bulunmuştur. RAPD ve ISSR analizi verilerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan dendrogram, yabancı aksasyonların ve ICCV hatlarının RAPD analizinin dendrogramı ile benzer sonuçlar gösterdiğini belirlemişlerdir. RAPD için yaklaşık 30 primer gerekirken, ISSR analizinde altı polimorfik primerle bile genetik çeşitliliğin güvenilir bir şekilde tahmin edilebileceğini bildirmişlerdir.

Robertson ve diğerleri (1997), 20 adet kültürü yapılan kabulü tipinde nohut genotipleri ile 8 tek yıllık *Cicer* türüne ait 228 genotipi materyal olarak kullanmışlardır. Araştırma ile 23 farklı bitkisel ve agronomik özellikler üzerinde türler arasındaki varyasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak, tarımsal özelliklerin genetik olarak iyileştirilmesinde tek yıllık yabancı *Cicer* türlerinin kullanılmasının çok avantajlı olmadığı bildirilmiştir.

Sarı ve diğerleri (2023), *Cicer arietinum* L. ve *C. reticulatum* Ladiz'in tüm genom yeniden dizileme (WGRS) verilerini kullanarak di-nükleotid SSR markörlerini keşfetmeyi ve geliştirmeyi amaçlamışlardır. *C. arietinum*'da toplam 35.329 InDel, *C. reticulatum*'da ise 44.331 InDel elde etmişlerdir. *C. arietinum*'da 2 bp uzunluğunda 3387 InDel tespit ederlerken, *C. reticulatum*'da 4704 InDel tespit etmişlerdir. 8091 InDel arasından, iki tür arasında polimorfik olan 58 di-nükleotid bölgesi seçilmiş ve doğrulama için kullanmışlardır.

*C. arietinum*, *C. reticulatum*, *C. echinospermum* P.H. Davis, *C. anatolicum* Alef., *C. canariense* A. Santos & G.P. Lewis, *C. microphyllum* Benth., *C. multijugum* Maesen, *C. oxyodon* Boiss. & Hohen. ve *C. songaricum* Steph ex DC. dahil olmak üzere 30 nohut genotipinde genetik çeşitliliğin değerlendirilmesi için primerler test etmişlerdir. Locus başına ortalama 2.36 allel veren 58 SSR markörü için toplam 244 allel elde edilmiştir. Gözlenen heterozigotluk 0,08 iken beklenen heterozigotluk 0,345 olmuştur. Polimorfizm bilgi içeriği tüm lokuslarda 0,73 olarak bildirmişlerdir.

Sefera ve diğerleri (2011), dokuz ülkede piyasaya sürülen, ICRISAT ve Etiyopya'daki nohut ıslah programları için tarihsel öneme sahip 48 nohut çeşidinin genomik DNA profillerini 48 basit dizi tekrarı (SSR) markörü kullanarak değerlendirmişlerdir. Çeşitler arasında, 48 SSR lokusunu temsil eden toplam 504 allel, locus başına 3-22 (ortalama 10.5) allel arasında değişen frekanslarla tespit edilmiştir. SSR belirteçleri için polimorfizm bilgi içeriği (PIC) 0,37-0,91 (ortalama 0,77) arasında değişmiştir. Sadece üç adet yüksek düzeyde bilgilendirici SSR markörlerinden (TA176, TA2, TA180) oluşan alt küme, test edilen 48 nohut çeşidinin tümü arasında tam ayırım yapılmasını sağlamıştır. UPGMA küme analizi, 48 çeşidi desi ve kabulü tiplerini temsil eden iki ana kümeye ayırmıştır. Çeşitlerin bu küme gruplandırmalarının, nohut türlerinin fenotipik sınıflarına ilişkin olarak çeşitler için mevcut soyağacı bilgileriyle tutarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Sethy ve diğerleri (2006), nohuttan dizi etiketli mikrosatellit bölgeleri (STMS) belirteçleri geliştirme amacıyla, (CA/GT)<sub>n</sub> ve (CT/GA)<sub>n</sub> mikrosatellit motiflerinin tanımlanması için *C. arietinum* cv. Pusa362 nükleer genomundan zenginleştirilmiş bir mikrosatellit kütüphanesi oluşturmuşlardır. Toplam 92 yeni mikrosatellit tanımlanmış ve bunlardan 74 fonksiyonel STMS primer çifti geliştirmişlerdir. Bu markörler 9 nohut ve bir *C. reticulatum* aksesyonu kullanılarak doğrulanmıştır. Geliştirilen STMS markörlerinden 25 polimorfik markör, coğrafi olarak çeşitlilik gösteren 36 nohut aksesyonu içindeki tür içi genetik çeşitliliği analiz etmek için kullanılmıştır. 25 primer çifti, minimum 2 ve maksimum 11 allel üreten tek lokusları çoğaltmıştır. Locus başına ortalama 6,4 allel ile toplam 159 allel tespit edilmiştir. Gözlenen ve beklenen heterozigotluk değerleri sırasıyla ortalama 0,32 (0,08-0,91) ve 0,74 (0,23-0,89) olarak gerçekleşmiştir. UPGMA tabanlı dendrogram, Afganistan'dan iki genotip dışında tüm genotipleri ayırt edebilmiş ve mikrosatellitlerin nohutta tür içi genetik çeşitliliği başarılı bir şekilde tespit edebildiğini ortaya koymuşlardır.

Singh ve Tuwafe (1980), kabulî tipi 3076 adet nohut gen kaynaklarını kullanarak yürütmüş oldukları çalışmada, baklada tane sayısının 0,9-3 adet arasında değiştiğini, sekiz genotipte baklada tane sayısının 2,6 adetten fazla olduğunu ve yüz tane ağırlığının 8,2-65,5 g arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

Singh ve diğerleri (1983), ICARDA'da Türkiye'den toplanan nohut gen kaynaklarının da dâhil olduğu, toplamda 3267 farklı nohut gen kaynağının materyal olarak kullanıldığı araştırmada 29 özellik üzerinde çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, bitki boyu 15-50 cm arasında, çiçeklenme süresi 58-94 gün arasında, ilk dal sayısı 1,3-18 adet arasında, ikinci dal sayısı 0,3-22,7 adet arasında ve üçüncü dal sayısının 0-12 adet arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

Singh ve diğerleri (1989), nohut genotiplerinde soğuğa dayanıklılığın kaynaklarını tespit etmek, arazi koşullarında yapılan seleksiyonun dayanıklılık üzerindeki etkisinin geliştirilmesi amacıyla, Suriye'nin Tel Hadya bölgesinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, Ekim ayında ekilen genotipler içerisinde duyarlı hatların soğuk zararından dolayı canlılığını koruyamadığı, bitkilerin geç vejetatif döneme kıyasla ekim zamanlarında daha hassas olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aynı araştırmacılar tarafından, 1981-1987 yılları arasında 3276 adet gen kaynağı ve ıslah hattının materyal olarak kullanıldığı çalışmada, soğuğa dayanıklılık 1-9 skalasına göre değerlendirilmiş ve sonuç olarak 21 genotipte soğuğa dayanıklılık tespit edilmiştir. Araştırmacılar soğuğa dayanıklılığın, bitki boyunun, olgunlaşma süresinin, yetiştirme habitatının, tohum iriliğinin ve yaprak alanının fenotipik değerlendirmesiyle ilişkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Sudupak ve diğerleri (2002), Türkiye'de yetişen *Cicer* türleri arasındaki genetik ilişkileri değerlendirmek amacıyla RAPD markörlerini kullanmışlardır. Tüm türlerde genomik DNA'yı amplifiye etme yeteneklerine bağlı olarak 50 rastgele oligonükleotid primer setinden seçilen yedi 10-mer primer, on türü temsil eden 43 yabani ve kültür genotiplerinde RAPD varyasyonunu tespit etmek için kullanılmıştır. Bu primerler 92'si polimorfik olmak üzere 95 tekrarlanabilir bant vermiştir. Nei ve Li'ye (1979) göre tahmin edilen erişimlerin ikili genetik mesafeleri, UPGMA kullanılarak bir dendrogram oluşturmak için kullanılmıştır. Dendrogram iki ana küme içeriyordu; bunlardan biri dört adet çok yıllık türün (*Cicer montbretii*, *Cicer isauricum*, *Cicer anatolicum* ve *Cicer incisum*) genotipleri ile üç adet yıllık türün (*Cicer pinnatifidum*, *Cicer judaicum* ve *Cicer bijugum*) genotiplerini

içermekteydi ve diğer küme kalan üç adet yıllık türü (*Cicer echinospermum*, *Cicer reticulatum* L. ve *Cicer arietinum* L.) içermekteydi. RAPD varyasyon analizi sonucunda, *C. incisum*'un tek yıllıklara en çok benzeyen çok yıllık tür olduğunu ve *C. reticulatum*'un nohuda en yakın tek yıllık tür olduğunu bildirmişlerdir.

Şehirli (1988), Van Der Maeson (1972)'in aktardığı bilgiye atfen, yağış ve yüksek nemin nohut yetiştiriciliğinde genellikle çiçeklenme döneminde istenmediğini, fazla yağış olması durumunda toprak havalanmasının yeterince sağlanamadığı ve çiçeklenme ile bakla bağlama üzerine negatif etkisinin bulunduğunu vurgulamıştır. Yüksek sıcaklıkta ise dal sayısında azalma olduğunu, toprak yapısına bağlı olarak vejetatif dönemde yağış veya sulamanın bitkinin ihtiyaçlarına daha olumlu etki ettiğini bildirmiştir.

Talebi ve diğerleri (2008), morfolojik özellikler ve RAPD belirteçlerini kullanarak 36 nohut aksesyonunun genetik ilişkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülen çalışmada, 33 primerden dokuz primer 44 polimorfik bant üretmiştir. Ortalama polimorfik bilgi içeriği (PIC) 0,43 olurken, PIC değerleri 0,68 ile 0,12 arasında değişiklik göstermiştir. Fst değerlerine dayanan ortalama genetik mesafe (GD) 36 aksesyon arasında 0,397 olup 0,59 ile 0,12 arasında değişim göstermiştir. Morfolojik özelliklere dayalı küme analizi, aksesyonları üç gruba ayırmış ve RAPD verilerine dayalı olarak aksesyonlar dört farklı grupta toplanmıştır. RAPD analizinin, dokuz polimorfik primer ile bile genetik çeşitliliğin güvenilir bir şekilde tahmin edilebileceğini vurgulamışlardır.

Talip (2017), Antalya'da sera şartlarında yürütülen araştırmada, *Cicer reticulatum* L. türüne ait genotipler bazı agro-morfolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Araştırma sonucunda, çiçeklenme süresinin 102,18 gün, yaprakçık sayısının 10,18 adet, tek bitki biyolojik veriminin 85,51 g, taç genişliğinin 129,16 cm, bitkide bakla sayısının 198,50 adet, tek bitki tane veriminin 11,37 g, bitki boyunun 29,09 cm, hasat indeksinin %12,50-50 bitkide ana dal sayısının 53,83 adet olarak değerler aldığını bildirmiştir.

Tan (2002), Ankara, Bilecik, Bolu, Eskişehir, Kütahya ve Uşak illerini kapsayan Kuzeybatı geçit bölgesinden toplanmış olan 96 adet yerel nohut genotipleriyle yürütmüş olduğu çalışmada, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki kanopi eni, bitki kanopi boyu, yaprakta yaprakçık sayısı, bitkide bakla sayısı ve yüz tane ağırlığı karakterlerine ilişkin varyasyon belirlenmiştir. Materyal olarak kullanılan 96 örnek 19 özellik ile temel bileşen

analizine tabi tutulmuş ve sekiz temel bileşen toplam varyasyonun %86,37'sini açıkladığını bildirmiştir.

Toker ve Çağırğan (2003), seleksiyon ölçütlerinin değerlendirilmesi amacıyla 17 nohut genotipini materyal olarak kullanmışlardır. Yürütülen araştırmada, biyolojik verim ile tane verimi arasında pozitif ve istatistiki olarak önemli bir korelasyon bulunduğunu, ayrıca, tane verimi ile antraknoza dayanıklılık, bitki boyu ve yüz tane ağırlığı arasında negatif ve önemli bir ilişki bulunduğunu saptamışlardır. Tane verimi üzerine biyolojik verimin doğrudan en yüksek etkiyi gösterdiğini ve biyolojik verimin ardından en yüksek etkiye sahip özelliğin hasat indeksi olduğunu vurgulamışlardır. İncelenen özellikler toplam varyasyonun %82'sini açıklarken, basit ve çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, nohut ıslahı çalışmalarında tane verimini artırmak için seleksiyon kriteri olarak hasat indeksi ile biyolojik verimin öncelikli olarak değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Uddin ve diğerleri (1990), genetik olarak çeşitlilik gösteren 54 nohut hattının, fenotipik ve genotipik varyasyon katsayılarının bitkide tane verimi, 100 tohum ağırlığı ve bitkide bakla sayısı için daha yüksek olduğunu göstermiştir. Kalıtım değerleri çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, tane dolum periyodu, 100 tane ağırlığı ve bitkide tane veriminde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Korelasyon analizi sonucunda, bitkide tane verimi, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı, hasat indeksi ve bitkide birinci dal sayısı ile önemli ve pozitif korelasyonlara sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Olgunlaşma süresi, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı, hasat indeksi, bitki boyu ve bitkide birinci dal sayısı ile bitkide tane verimi üzerinde pozitif ve doğrudan etkilere sahip olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda, 100 tane ağırlığı, olgunlaşma süresi, bitkide bakla sayısı ve hasat indeksinin, tane verimini artıran en önemli karakterler olduğunu bildirmişlerdir.

Upadhyaya ve diğerleri (2007), nohutta erken olgunlaşmanın, bitkilerin sıcaklık ve kuraklıktan kaçınmasına ve özellikle sub-tropik bölgelerde adaptasyonunu arttırmasına olanak sağladığını, erken olgunlaşan, yüksek verimli ve geniş tabanlı çeşitler için ıslahın, çeşitli erken olgunluk kaynakları gerektirdiğini vurgulamışlardır. Geniş coğrafi çeşitliliği temsil eden yirmi sekiz erkenci nohut germplazm hattı, tane toplama yaklaşımı kullanılarak tanımlanmış ve Hindistan'ın Patancheru kentindeki ICRISAT Merkezi'nde 7 kalitatif ve 16 kantitatif özellik için beş lokasyonda dört kontrol çeşidi ile değerlendirilmiştir. Tüm lokasyonlarda çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri için seleksiyon kapsamını gösteren önemli

genotipik varyansın gözleendiği, genotip x çevre etkileşimlerinin, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi ve diğer sekiz agronomik özellik için önemli bulunduğı bildirilmiştir. Erken olgunlaşan hatların tanımlanması, geniş tabanlı, erken olgunlaşan ve yüksek verimli çeşitlerin ıslahında faydalı olacağı vurgulanmıştır.

Upadhyaya ve diğerleri (2010), 1978-2004 yılları arasında 20267 adet nohut genotipi arasından 91 genotip seçilerek melezleme çalışmalarında kullanılmış ve 3548 adet nohut ileri ıslah hattının elde edildiğı belirtmişlerdir. Büyük gen kaynağı koleksiyonlarının genetik çeşitliliğı hakkında güvenilir bilgi eksikliği, kullanılan yabani gen kaynaklarında istenmeyen genlerin bağlantılı (linkage) olması, geniş koleksiyonlardan verim ve stres toleransı bakımından üstün genotiplerin tespit edilmesinin pahalı ve zor olması, uzun çabalardan sonra beklenen sonucun elde edilememesi ihtimali bitki ıslahçıları tarafından bu büyük koleksiyonların kullanımını sınırlandıran önemli sorunlar olduğı bildirilmiştir. Büyük gen kaynaklarının değerlendirilmesinin zor olması nedeniyle bütün genetik materyali temsil eden, aynı zamanda koleksiyonun çeşitliliğini koruyan mini çekirdek bir koleksiyonun oluşturulmasının ıslahçılar tarafından kullanım imkanını artıracağını ancak, bütün genetik kaynaklara ait pasaport, karakterizasyon ve taksonomi bilgilerinin toplanmış olması gerektiğı vurgulanmıştır.

Varma ve Issa (1988), 1983-1988 yılları arasında 5 yıl süreyle yürütmüş oldukları çalışmada, Suriye'nin 3 farklı bölgesinde kabulî tip nohut çeşitlerinin yazlık ve kışlık olarak performanslarını araştırmışlardır. Kışlık ekimlerden, yazlık ekimlere kıyasla %54 oranında daha yüksek tane verimi alındığını bildirmişlerdir.

Valadez-Moctezuma ve diğerleri (2020), Meksika'da geliştirilen ana çeşitlerin ve Uluslararası Merkezler (ICARDA ve ICRISAT) tarafından bağışlanan diğer çeşitlerin genetik değişkenliğini tahmin etmek için yürütmüş oldukları çalışmada, 10 SSR markörünün analizi ile, allel başına 3 ila 9 allel arasında değişen değerlerle toplam 51 allel elde etmişlerdir. Polimorfizm bilgi içeriğı ortalama değeri 0,70 olarak hesaplanırken, Shannon Bilgi İndeksi'nin ortalama değeri 1,365 olmuş ve bu da koleksiyonda yüksek düzeyde genetik değişkenliğı bulunduğunu ortaya koymuştur. UPGMA ve PCoA analizleri Meksika genotiplerinin ICARDA ve ICRISAT genotiplerinden ayrılma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Genetik mesafe ICARDA ve ICRISAT grupları arasında yakinken (0,292), ICARDA ve Meksika grupları arasında daha büyük bir mesafe (0,718) elde edilmiştir.

Araştırma sonucunda, Meksika çeşitlerinin çoğunun bir arada gruplandığını ve ICARDA ve ICRISAT genotiplerinden ayrılarak farklı bir genetik yapı ortaya koyduğunu bildirmişlerdir.

Yadav ve diğerleri (2022), ISSR markörlerini kullanarak nohudun 12 yabancı ve kültür aksesyonu arasındaki genetik ilişkileri araştırmışlardır. ISSR amplifikasyonu sonucunda 250 banttan 123'ünün, yani (%49,2) bantın polimorfik olduğunu bildirmişlerdir. Dendrogram, benzerlik katsayısı değerinin yaklaşık %21'i ile on iki aksesyonun tamamını A ve B olmak üzere iki farklı ana kümede sınıflandırmıştır. 20 ISSR primerine dayalı olarak, aksesyon çiftleri arasındaki Jaccard benzerlik indeksleri 0,119 ile 1,00 arasında değişmiştir. UPGMA dendrogramı, Cezayir'den ICC2210 (Kabuli) çeşit genotipinin ve Türkiye'den ICC17156 (Desi) yabancı genotipinin en düşük benzerlik indekslerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Temel Bileşen Analizine (PCA) göre, Eigen değerleri 5,40, 3,35 ve 2,61 olan ilk üç temel bileşen, toplam genetik varyasyonun %61,33'ünü açıklayan en bilgilendirici bileşenler olup, bu bilgilerin nohut çeşitlerinin ıslahı için ıslah stratejilerinde faydalı olabileceğini vurgulamışlardır.

Yeşilgün (2006), Çukurova yöresiyle uyumlu 14 kışlık nohut hat ve çeşidinin, verim ve verim ile ilişkili özelliklerini belirlemek amacıyla kıraç arazi şartlarında yürütmüş olduğu çalışmada, hasat indeksini %28,67-41,06, çiçeklenme süresini 77,33-93 gün ve yüz tane ağırlığının, 34,33-50,83 g arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir.

### 3. MATERİYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma kapsamında Uluslararası Kurak Alanlar Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA) ve ülkemizin farklı bölgelerinden temin edilen 86 adet yabancı nohut (*Cicer reticulatum*) genotipi ve 10 adet tescilli nohut çeşidi (İnci, Seçkin, Azkan, Işık, Aksu, Hisar, Diyar-95, Çakır, Yaşa-05 ve Hasanbey) materyal olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan yabancı nohut genotipleri ile tescilli nohut çeşitleri

| Genotip  | Tür                         | Form   | Genotip | Tür                         | Form   |
|----------|-----------------------------|--------|---------|-----------------------------|--------|
| Aksu     | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 315     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Azkan    | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 321     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Çakır    | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 328     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Diyar-95 | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 332     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Hasanbey | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 335     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Hisar    | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 352     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Işık     | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 367     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| İnci     | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 373     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Seçkin   | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 374     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| Yaşa-05  | <i>Cicer arietinum</i> L.   | Kültür | 377     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 14       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 391     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 16       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 402     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 36       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 414     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 41       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 444     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 42       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 473     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 46       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 482     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 47       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 483     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 49       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 490     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 53       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 497     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 56       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 555     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 59       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 563     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 73       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 582     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 75       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 645     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 78       | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 651     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 108      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 699     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 110      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | 737     | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 111      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC 0  | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 112      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC 21 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 120      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC 81 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 123      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC114 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 125      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC116 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 131      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC117 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 146      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC122 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 160      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC124 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 171      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC126 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 174      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC129 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 182      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC130 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 189      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC134 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 218      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC136 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 222      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC137 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 230      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC140 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 234      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC141 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 267      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC216 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 273      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC219 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 285      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC229 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 290      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC233 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 300      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC257 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |
| 301      | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani | ILWC290 | <i>Cicer reticulatum</i> L. | Yabani |

Çizelge 3.2. Araştırmada materyal olarak kullanılan nohut çeşitlerine ait bilgiler

| Çeşit Adı | Bitki Gelişme Şekli | Hastalıklara Tolerans                                                 |
|-----------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Aksu      | Yarı dik            | Antraknoz hastalığına dayanıklıdır<br>Solgunluk hastalığına hassastır |
| Azkan     | Dik                 | Antraknoz hastalığına toleranslıdır                                   |
| Çakır     | Dik                 | Antraknoz hastalığına orta toleranslıdır                              |
| Diyar-95  | Dik                 | -                                                                     |
| Hasanbey  | Yarı dik            | Antraknoz hastalığına toleranslıdır                                   |
| Hisar     | Dik                 | Antraknoz hastalığına toleranslıdır                                   |
| Işık      | Dik                 | Antraknoz hastalığına orta toleranslıdır                              |
| İnci      | Yarı dik            | Antraknoz hastalığına toleranslıdır                                   |
| Seçkin    | Yarı dik            | Antraknoz hastalığına toleranslıdır                                   |
| Yaşa-05   | Dik                 | Antraknoz hastalığına toleranslıdır                                   |

### 3.1.2. Deneme yeri ve yılı

Araştırma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Tarımsal Ar-Ge Merkezi'nde 2022 ve 2023 yılları nohut yetiştirme sezonunda iki yıl süreyle yürütülmüştür.

### 3.1.3. Deneme alanına ait iklim özellikleri

Sivas ilinin iklimi, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı olan karasal iklimdir. Çalışma dönemi için nispi nem, toplam yağış ve sıcaklık gibi temel iklim değerleri Çizelge 3.2'de gösterilmiştir. Deneme aylarını içeren dönemde toplam yağış miktarı, 2022 yılında en düşük Temmuz ayında (0 mm), en yüksek ise Haziran ayında (116,6 mm) gerçekleşmiştir. 2023 yılında ise toplam yağış en düşük Temmuz ayında (3,0 mm), en yüksek değere Nisan ayında (74,8 mm) ulaştığı gözlemlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri 2022 yılında en düşük Nisan ayında (12,2 °C) ölçülürken, en yüksek Ağustos ayında (23,7 °C) ölçülmüştür.

Çizelge 3.3. Deneme yıllarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri\*

| Aylar                  | Toplam Yağış (mm) |              |              | Sıcaklık (°C) |             |             | Nispi Nem (%) |             |             |
|------------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
|                        | 2022              | 2023         | Uzun Yıllar  | 2022          | 2023        | Uzun Yıllar | 2022          | 2023        | Uzun Yıllar |
| Nisan                  | 4,3               | 74,8         | 33,7         | 12,2          | 9,1         | 8,9         | 44,5          | 92,8        | 62,3        |
| Mayıs                  | 5,6               | 56,4         | 54,7         | 12,5          | 13,0        | 13,5        | 53,1          | 93,6        | 61,1        |
| Haziran                | 116,6             | 51,4         | 43,4         | 18,8          | 17,3        | 17,0        | 55,8          | 95,3        | 58,3        |
| Temmuz                 | 0                 | 3,0          | 6,2          | 19,1          | 20,1        | 20,0        | 51,9          | 82,8        | 54,0        |
| Ağustos                | 11,4              | 3,6          | 4,5          | 23,7          | 23,4        | 20,3        | 47,5          | 76,6        | 53,0        |
| <b>Toplam/Ortalama</b> | <b>137,9</b>      | <b>189,2</b> | <b>142,5</b> | <b>17,3</b>   | <b>16,6</b> | <b>15,9</b> | <b>50,6</b>   | <b>88,2</b> | <b>57,7</b> |

\*Sivas İl Meteoroloji Müdürlüğü

2023 yılında ise en düşük ortalama sıcaklık değeri Nisan ayında (9,1 °C), en yüksek ortalama sıcaklık değeri ise Ağustos ayında (23,4 °C) gözlemlenmiştir. Ortalama nispi nem değeri

2022 yılında en düşük Nisan ayında (%44,5), en yüksek ise Haziran ayında (%55,8) ölçülmüştür. 2023 yılında ise en düşük ortalama nispi nem değeri Ağustos ayında (%76,6) gözlemlenirken, en yüksek ortalama nispi nem değeri ise Haziran ayında (%95,3) gerçekleşmiştir.

### 3.1.4. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Deneme alanının kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı lokasyona ait siltli killi tın toprağın pH değeri 7,28'dir. Ayrıca düşük organik madde (%1,7), yüksek potasyum (93,59 kg da<sup>-1</sup>), düşük fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), kireç (19,6) ve düşük tuz (%0,33) içermesi ile dikkat çekmektedir. Çalışma sırasında herhangi bir yeraltı suyu sorunu yaşanmamış ve arazi yeterince drene edilmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Derinlik | Tekstür          | pH   | Kireç<br>(% CaCO <sub>3</sub> ) | Tuz<br>(%) | Fosfor<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>kg/da) | Potasyum<br>(K <sub>2</sub> O kg/da) | Organik<br>madde (%) |
|----------|------------------|------|---------------------------------|------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 0-30 cm  | Siltli killi tın | 7,28 | 19,6                            | 0,33       | 3,40                                               | 93,59                                | 1,7                  |

### 3.2. Metot

Deneme, augmented deneme desenine göre her tekerrürde 10 kontrol çeşidi ile 29 yabancı nohut genotipinin yer aldığı 3 tekerrürden oluşmuştur (Federer, 2005). Denemede her bir genotip 2 m uzunluğunda, sıra üzeri 10 cm ve sıra arası 70 cm'den oluşan 1'er sıradan oluşmuştur. Denemenin ekimleri birinci yıl 25 Nisan 2022 tarihinde ve ikinci yıl ise 12 Mayıs 2023 tarihinde yapılmıştır. Deneme alanı, ekim sırasında dekara saf olarak 4 kg da<sup>-1</sup> azot ve 10 kg da<sup>-1</sup> fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) düşecek şekilde diamonyum fosfat (DAP) gübresi ile gübrenlenmiştir. Yabancı ot mücadelesi her iki yılda da çiçeklenme döneminden önce çapa ile yapılmış olup, deneme yağmura bağımlı olarak yürütülmüştür. Ayrıca denemelerin hasatları genotiplerin olgunlaşma sürelerine bağlı olarak ilk yıl 06.08.2022-21.08.2022 tarihleri arasında, ikinci yıl ise 11.08.2023-28.08.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.1. Morfolojik Özellikler

#### ***Bitki boyu (BB, cm)***

Toprak yüzeyi ile ana sapın en uç noktası arasındaki mesafenin 5 bitki üzerinden cm cinsinden ölçülmesi ile bulunmuştur.

#### ***İlk bakla yüksekliği (İBY, cm)***

Toprak yüzeyi ile ilk baklanın olduğu yer arasındaki mesafenin 5 bitki üzerinden cm cinsinden ölçülmesi ile bulunmuştur.

### 3.2.2. Fenolojik Özellikler

#### ***İlk çıkış süresi (İÇGS, gün)***

Sıralardaki bitkilerin ekiminin yapıldığı gün ile ilk çıkışın görüldüğü gün arasında geçen gün süresi olarak hesaplanmıştır.

#### ***İlk çiçeklenme süresi (ÇGS, gün)***

Sıralardaki bitkilerin ekiminin yapıldığı gün ile ilk çiçeğin görüldüğü gün arasında geçen gün süresi olarak hesaplanmıştır.

#### ***İlk bakla bağlama süresi (İBGS, gün)***

Sıralardaki bitkilerin ekiminin yapıldığı gün ile ilk baklanın görüldüğü gün arasında geçen gün süresi olarak hesaplanmıştır.

#### ***Olgunlaşma süresi (OGS, gün)***

Ekimin yapıldığı günden itibaren bitkilerin tüm yeşil aksamalarının sarardığı döneme kadar geçen gün süresi olarak hesaplanmıştır.

### 3.2.3. Agronomik Özellikler

#### ***Bitkide bakla sayısı (BBS, adet)***

Seçilen 5 bitkinin üzerinde bulunan baklalar sayılarak bitki sayısına oranlanması ile hesaplanmıştır.

#### ***Bitkide tane sayısı (BTS, adet)***

Seçilen 5 bitkinin hasat edilip tohumlar sayıldıktan sonra bitki sayısına oranlanması ile hesaplanmıştır.

#### ***Bitkide tane ağırlığı (BTA, g)***

Seçilen 5 bitkinin hasat edilip tohumlar tartıldıktan sonra bitki sayısına oranlanması ile hesaplanmıştır.

#### ***100 tane ağırlığı (100TA, g)***

Harman işleminin bitiminden sonra her sıradan 2 x 100 adet tohum sayılıp ağırlıkları belirlenmiş ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

#### ***Toprak üstü biyolojik verim (BV, kg da<sup>-1</sup>)***

Sıralardan hasat edilen bitkilerin sap ve tane verimleri birlikte tartılıp kg da<sup>-1</sup> olarak hesaplanarak biyolojik verim tespit edilmiştir.

#### ***Tane verimi (TV, kg da<sup>-1</sup>)***

Her sıradan elde edilen tohumlar 1/100 değerini gösteren hassas terazi yardımıyla tartılıp kg da<sup>-1</sup> olarak hesaplanarak tane verimi bulunmuştur.

***Hasat indeksi (HI, %)***

Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin biyolojik verimleri alınmış ve bu 5 bitkiden elde edilen dane ağırlığının biyolojik verime bۆlۆnmesiyle yۆzde olarak ( $HI = (Tane\ ağırlığı / tane + sap\ ağırlığı) \times 100$ ) hesaplanmıştır.



Resim 1. ILWC 81 genotipi ile Aksu çeşidine ait bir gۆrۆntۆ



Resim 2. Çiçeklenme ve bakla bağlama dۆnemine ait bir gۆrۆnۆm



Resim 3. Nohut genotiplerinin hasat dönemine ait bir görünüm

#### 3.2.4. Moleküler Çalışmalar

Çalışmada ilk olarak nohut genotiplerine ait tohumlar kullanılarak fideler yetiştirilmiştir. Genç fide döneminde sağlıklı yaprak dokuları alınmış ve DNA izolasyonu işlemi için -20°C’de saklanmıştır. DNA izolasyonu, Baloch ve diğerleri (2016) tarafından modifiye edilmiş Doyle ve Doyle (1990)’nin CTAB protokolü takip edilerek ve her bir örnekten alınan yapraklar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her genotipe ait DNA konsantrasyonu agaroz jel (%0,8) kullanılarak doğrulanmış ve NanoDrop yardımıyla miktarları belirlenmiştir. Her numune 10 ng/μL’lik bir nihai konsantrasyona getirilmiş ve numuneler PZR işlemi gerçekleştirilene kadar -20 °C’de saklanmıştır.

##### ***DNA izolasyonu protokolü***

Çalışmada materyal olarak kullanılan yabani nohut genotiplerinden seçilmiş tek bitkilerde genomik DNA izolasyonu Baloch ve diğerleri (2016) tarafından modifiye edilmiş Doyle ve Doyle (1990)’nin CTAB protokolüne göre yapılmıştır. DNA izolasyonu aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

1. Taze ve genç yapraklardan 100 mg alınarak 2 ml’lik eppendorf tüpe konulmuştur.
2. Bitki dokuları eppendorf tüp içerisinde sıvı azot ile parçalanmıştır.

3. Her numuneye 1 ml izolasyon solüsyonu (1 M Tris-HCl (pH:8), 0.5 M EDTA (pH:8), 5 M NaCl, %2 w/v cTAB, %2 polyvinyl- pyrolidone-40, %5 sarcosyl) ilave edilmiştir.
4. Örnekler 1 saat boyunca 65 °C'de inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi boyunca 15 dakika aralıklarla hafifçe alt üst edilmiştir.
5. İnkübasyondan çıkan örnekler 5 dakika boyunca buz kalıbında soğutulmuş ve üzerine 1 ml chloroform:isoamil alkol (24:1) eklenmiştir.
6. Örnekler 30 dakika boyunca çalkalayıcıda yavaşça çalkalanmıştır.
8. Santrifüj sonrasında ependorf tüpte oluşan iki fazdan, üst faz dikkatlice alınarak 1.5 ml'lik yeni bir tüpe aktarılmıştır.
9. Alınan üst faza aynı hacimde ve buzla soğutulmuş izopropanol (-20 °C) ilave edilmiştir. Ardından tüpler 10 kez çok dikkatlice ters-düz edilerek hafifçe çalkalanmıştır.
10. Örnekler tekrar 20 dakika boyunca 10.000 rpm'de santrifüj edilmiştir.
11. İkinci kez santrifüjlenen örneklerde DNA peletlerinin görünür hale geldiği ve tüpün alt kısmına biriktiği görülmüştür.
12. İzopropanol, pelete zarar vermeden dökülmüştür.
13. Sadece DNA peletlerini içeren tüplere 1 ml %70 etanol ilave edilerek, 13.000 rpm'de 2 dk santrifüj edilmiştir. Bu işlem DNA'yı diğer kimyasallardan temizlemek için 2 kez tekrarlanmıştır.
14. Üstteki sıvı faz dikkatlice uzaklaştırılarak DNA peletlerinin tüpün alt kısmına çökmesi sağlanmıştır.
15. Ependorf tüpün içinde kalan etanolün buharlaşması için örnekler oda sıcaklığında bekletilmiştir.
16. Elde edilen DNA'lar ultra saf su ile çözündürülerek -20 °C de muhafaza edilmiştir.



Resim 4. DNA izolasyonunda yaprak ezme aşamasına ait bir görünüm



Resim 5. DNA izolasyonundan bir görünüm

### ***Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) analizi***

Çalışmada materyal olarak kullanılan nohut genotiplerinden izole edilen genomik DNA'lar kullanılarak PZR analizi yapılmıştır. PZR analizinde 7 adet SCoT primeri (Çizelge 3.4), 10

adet Microsatellit primeri (Çizelge 3.5) ve 10 adet iPBS-retrotransposon primeri (Çizelge 3.6) kullanılmıştır. PZR analizleri Chavez-Ontiveros ve diğerleri (2020)'nın protokolüne göre gerçekleştirilmiştir. Tarama amacıyla 10 genotip rastgele seçilmiş ve tarama için toplam 27 primer kullanılmıştır. PZR analizi sonucu elde edilen ürünler  $0.5 \times$  Tris-Borat-EDTA (TBE) tamponu kullanılarak %2 (w/h)'lik agaroz jel üzerinde elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Elektroforez işleminden sonra ethidium bromür kullanılarak boyanan jeller görüntüleme cihazı kullanılarak bant görüntüsü elde edilmiştir.

Çizelge 3.5. Çalışmada kullanılan SCoT primerlerine ait bilgiler

| Primer adı | Primer Dizilimi    | T <sub>m</sub> (°C) |
|------------|--------------------|---------------------|
| SCoT7      | CAACAATGGCTACCACGG | 50                  |
| SCoT8      | CAACAATGGCTACCACGT | 50                  |
| SCoT14     | ACGACATGGCGACCACGC | 50                  |
| SCoT23     | CACCATGGCTACCACCAG | 50                  |
| SCoT25     | ACCATGGCTACCACCGGG | 50                  |
| SCoT27     | ACCATGGCTACCACCGTG | 50                  |
| SCoT29     | CCATGGCTACCACCGGCC | 50                  |

Çizelge 3.6. Çalışmada kullanılan SSR (microsatellit) primerlerine ait bilgiler

| Primer Adı | Primer Dizilimi                | T <sub>m</sub> (°C) |
|------------|--------------------------------|---------------------|
| TA71 F     | CGATTAAACACAAAACACAAA          | 55                  |
| TA71 R     | CCTATCCATTGTCATCTCGT           |                     |
| TA14 F     | TGACTTGCTATTTAGGGAACA          | 51                  |
| TA14 R     | TGGCTAAAGACAATTAAAGTT          |                     |
| NCPGR7 F   | GACCAAGATTAGTAGAACCT           | 50                  |
| NCPGR7 R   | CTTGATAAGGATGAGTCATG           |                     |
| NCPGR4 F   | TTACAGCTTGTGCTCAG              | 50                  |
| NCPGR4 R   | AGTCAGATTCTTATCCGA             |                     |
| GA2 F      | TGCATTGGAAATACAGCATGA          | 50                  |
| GA2 R      | AATTTTGGTTCGCCACAAAC           |                     |
| GAA47 F    | CACTCCTCATGCCAACTCCT           | 51                  |
| GAA47 R    | AAAATGGAATAGTCGTATGGGG         |                     |
| TA130 F    | TCTTTCTTTGCTTCCAATGT           | 53                  |
| TA130 R    | GTAAATCCCACGAGAAATCAA          |                     |
| TA72 F     | GAAAGATTTAAAAGATTTTCCACGTTA    | 50                  |
| TA72 R     | TTAGAAGCATATTGTTGGGATAAGAGT    |                     |
| TA146 F    | CTAAGTTTAATATGTTAGTCCTTAAATTAT | 50                  |
| TA146 R    | ACGAACGCAACATTAATTTTATATT      |                     |
| CaETR F    | CAGGAAGTTCAATGGCCCTA           | 60                  |
| CaETR R    | TAAGTTGTGACAAAAGACTCAATCG      |                     |

Çizelge 3.7. Çalışmada kullanılan iPBS-retrotransposon primerlerine ait bilgiler

| Primer Adı | Primer Dizilimi    | T <sub>m</sub> (°C) |
|------------|--------------------|---------------------|
| 2074       | GCTCTGATACCA       | 50                  |
| 2380       | CAACCTGATCCA       | 50                  |
| 2381       | GTCCATCTTCCA       | 50                  |
| 2385       | CCATTGGGTCCA       | 51                  |
| 2393       | TACGGTACGCCA       | 51                  |
| 2398       | GAACCCTTGCCGATACCA | 51                  |
| 2218       | CTCCAGCTCCGATTACCA | 51                  |
| 2256       | GACCTAGCTCTAATACCA | 51                  |
| 2273       | GCTCATCATGCCA      | 56                  |
| 2400       | CCCCTCCTTCTAGCGCCA | 51                  |



Resim 6. PCR analizine ait bir görünüm

### 3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Varyans analizi ve ortalamaların karşılaştırılması, augmented deneme desenine göre ve biplot analizi ortalama veriler üzerinden JMP istatistik paket programında yapılmıştır (JMP, 2020). PZR ürünleri, 100 bp+ DNA'ya göre spesifik bantların varlığı ve yokluğu, '0' veya

“1” olarak kodlanarak ikili (binary) veri matriksi oluşturulmuş ve bu matriks yardımıyla da UPGMA (Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average) kullanılarak, genotiplerin birbiriyle benzerliklerini gösteren dendogram NTSYSpc 2.21q (Rohlf, 2005) programında oluşturulmuştur.

Moleküler analizlerde kullanılan her bir DNA markörü için polimorfizm bilgi içerikleri Weir (1996)’e göre aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$PIC=1- \sum P_i^2$$

**P<sub>i</sub>**; araştırmada çalışılan 96 nohut genotipinde (10 tescilli çeşit ve 86 yabani nohut genotipi) i’inci allelin frekansıdır.



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Agro-morfolojik Özelliklere Ait Bulgular

Araştırmada, yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipileri ve tescilli nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinden oluşan bir set (86 adet *Cicer reticulatum* L. ve 10 adet *Cicer arietinum* L.) üzerinde bazı morfolojik (bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği), fenolojik (ilk çıkış gün süresi, çiçeklenme gün süresi, ilk bakla bağlama gün süresi ve olgunlaşma gün süresi) ve agronomik (bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi) özelliklere ilişkin varyans analizlerinin yanı sıra 2022, 2023 ve bu yıllara ait birleştirilmiş (2 yıl birlikte) veriler değerlendirilerek aşağıda sunulmuştur.

#### 4.1.1. Morfolojik özellikler

Araştırmada incelenen morfolojik özellikler olan bitki boyu (BB) ve ilk bakla yüksekliğine (İBY) ait verilerin varyans analizleri sırasıyla Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.3'te verilmiş olup, bu özelliklere ait ortalama değerler ise Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

#### **Bitki boyu**

Araştırmada bitki boyu özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci yıl genotip bakımından, ikinci yıl ise genotip ve tekerrür bakımından istatistiki olarak  $p < 0,01$  önem düzeyinde farklı bulunmuş olup, iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve tekerrür bakımından  $p < 0,01$  düzeyinde, genotip x yıl etkisi bakımından  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunurken, yıl istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Nohut genotiplerinin bitki boyu verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 43,8812**          | 63,5019** | Genotip              | 95  | 94,6249**              |
| Tekerrür             | 2   | 10,7364            | 107,611** | Yıl                  | 1   | 1,8771                 |
| Hata                 | 18  | 8,9034             | 3,9269    | Tekerrür             | 4   | 59,1737**              |
| Genel                | 115 | 38,2054            | 53,2770   | Genotip × Yıl        | 95  | 12,7583*               |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 6,4151                 |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 45,6048                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli, \*: 0.05 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) bitki boyu (BB) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 233, ILWC 81 ve 332 no'lu genotipler sırasıyla 42,46 cm, 39,76 cm ve 39,61 cm ile en uzun bitki boyuna sahip oldukları, en kısa bitki boyu değerine ise 16, ILWC 290 ve 290 no'lu genotiplerin sırasıyla 22,34 cm, 22,76 cm ve 23,31 cm olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hisar, Azkan ve Seçkin çeşitleri sırasıyla ortalama 45,80 cm, 45,73 cm ve 43,63 cm ile en uzun bitki boyuna sahip çeşitler olurken, Diyar-95, Işık ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 37,43 cm, 37,77 cm ve 38,70 cm ile en kısa bitki boyuna sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) bitki boyu bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde materyal olarak kullanılan 222, 367 ve ILWC 81 genotiplerinin sırasıyla 43,55 cm, 43,15 cm ve 41,69 cm ile en uzun bitki boyuna sahip oldukları, en kısa bitki boyu değerine ise 78, ILWC 257 ve 123 no'lu genotiplerin sırasıyla 22,16 cm, 23,09 cm ve 23,16 cm olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hisar, Azkan ve Diyar-95 çeşitleri sırasıyla ortalama 50,97 cm, 47,27 cm ve 46,93 cm ile en uzun bitki boyuna sahip çeşitler olurken, Işık, İnci ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 42,57 cm, 43,13 cm ve 43,30 cm ile en kısa bitki boyuna sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Araştırmada, iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde bitki boyu bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 31,08 cm, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 43,42 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 222, ILWC 233, ILWC 216 ve 332 no'lu genotipler sırasıyla 40,72 cm, 39,23 cm, 38,27 cm, 38,07 cm ve 36,68 cm ile en uzun bitki boyuna sahip olurken, en kısa bitki boyu değerine ise 16, ILWC257, 174, 182 ve ILWC290 no'lu genotipler sırasıyla 23,40 cm, 24,87 cm, 25,05 cm, 25,10 ve 25,22 cm olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hisar, Azkan ve Seçkin çeşitleri sırasıyla 48,38 cm, 46,50 cm ve 44,20

cm ile ortalama en yüksek bitki boyuna sahip çeşitler olurken, Işık, İnci ve Çakır çeşitleri sırasıyla 40,17 cm, 40,92 cm ve 41,83 cm ile ortalama en kısa bitki boyuna sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bitki boyu verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022  | 2023  | Ortalama             | Genotip | 2022  | 2023  | Ortalama             |
|----------|-------|-------|----------------------|---------|-------|-------|----------------------|
| Aksu     | 41,33 | 46,00 | 43,67 <sup>a-d</sup> | 315     | 30,51 | 29,45 | 29,98 <sup>-n</sup>  |
| Azkan    | 45,73 | 47,27 | 46,50 <sup>ab</sup>  | 321     | 31,11 | 28,55 | 29,83 <sup>-n</sup>  |
| Çakır    | 40,07 | 43,60 | 41,83 <sup>a-h</sup> | 328     | 36,01 | 31,75 | 33,88 <sup>-n</sup>  |
| Diyar-95 | 37,43 | 46,93 | 42,18 <sup>a-g</sup> | 332     | 39,61 | 33,75 | 36,68 <sup>b-l</sup> |
| Hasanbey | 42,67 | 44,07 | 43,37 <sup>a-e</sup> | 335     | 31,81 | 30,35 | 31,08 <sup>h-n</sup> |
| Hisar    | 45,80 | 50,97 | 48,38 <sup>a</sup>   | 352     | 32,81 | 35,55 | 34,18 <sup>-n</sup>  |
| Işık     | 37,77 | 42,57 | 40,17 <sup>a-1</sup> | 367     | 24,71 | 43,15 | 33,93 <sup>-n</sup>  |
| İnci     | 38,70 | 43,13 | 40,92 <sup>a-1</sup> | 373     | 28,51 | 33,05 | 30,78 <sup>-n</sup>  |
| Seçkin   | 43,63 | 44,77 | 44,20 <sup>a-c</sup> | 374     | 32,81 | 34,65 | 33,73 <sup>-n</sup>  |
| Yaşa-05  | 42,73 | 43,30 | 43,02 <sup>a-f</sup> | 377     | 34,41 | 34,05 | 34,23 <sup>-n</sup>  |
| 14       | 26,34 | 26,76 | 26,55 <sup>l-n</sup> | 391     | 34,21 | 31,35 | 32,78 <sup>d-n</sup> |
| 16       | 22,34 | 24,46 | 23,40 <sup>n</sup>   | 402     | 35,81 | 32,55 | 34,18 <sup>-n</sup>  |
| 36       | 36,44 | 30,36 | 33,40 <sup>c-n</sup> | 414     | 33,41 | 32,85 | 33,13 <sup>d-n</sup> |
| 41       | 38,14 | 28,06 | 33,10 <sup>d-n</sup> | 444     | 33,51 | 35,15 | 34,33 <sup>-n</sup>  |
| 42       | 37,94 | 28,46 | 33,20 <sup>d-n</sup> | 473     | 37,01 | 30,15 | 33,58 <sup>-n</sup>  |
| 46       | 36,94 | 26,66 | 31,80 <sup>g-n</sup> | 482     | 29,61 | 35,15 | 32,38 <sup>-n</sup>  |
| 47       | 31,14 | 26,56 | 28,85 <sup>k-n</sup> | 483     | 28,71 | 27,65 | 28,18 <sup>k-n</sup> |
| 49       | 29,24 | 25,06 | 27,15 <sup>k-n</sup> | 490     | 30,91 | 30,45 | 30,68 <sup>-n</sup>  |
| 53       | 31,74 | 28,96 | 30,35 <sup>l-n</sup> | 497     | 33,91 | 29,15 | 31,53 <sup>g-n</sup> |
| 56       | 32,94 | 24,96 | 28,95 <sup>k-n</sup> | 555     | 28,11 | 33,65 | 30,88 <sup>-n</sup>  |
| 59       | 36,54 | 26,86 | 31,70 <sup>g-n</sup> | 563     | 25,58 | 30,09 | 27,83 <sup>k-n</sup> |
| 73       | 27,14 | 24,26 | 25,70 <sup>l-n</sup> | 582     | 32,46 | 35,59 | 34,02 <sup>c-n</sup> |
| 75       | 36,74 | 29,66 | 33,20 <sup>d-n</sup> | 645     | 28,66 | 33,49 | 31,07 <sup>h-n</sup> |
| 78       | 29,14 | 22,16 | 25,65 <sup>l-n</sup> | 651     | 25,26 | 27,89 | 26,57 <sup>l-n</sup> |
| 108      | 32,24 | 24,66 | 28,45 <sup>k-n</sup> | 699     | 29,36 | 31,89 | 30,62 <sup>-n</sup>  |
| 110      | 28,64 | 23,76 | 26,20 <sup>l-n</sup> | 737     | 26,66 | 38,39 | 32,52 <sup>e-n</sup> |
| 111      | 26,64 | 24,56 | 25,60 <sup>l-n</sup> | ILWC 0  | 33,06 | 34,29 | 33,67 <sup>-n</sup>  |
| 112      | 33,34 | 26,26 | 29,80 <sup>j-n</sup> | ILWC 21 | 31,86 | 34,09 | 32,97 <sup>d-n</sup> |
| 120      | 33,54 | 29,86 | 31,70 <sup>g-n</sup> | ILWC 81 | 39,76 | 41,69 | 40,72 <sup>a-1</sup> |
| 123      | 30,04 | 23,16 | 26,60 <sup>l-n</sup> | ILWC114 | 30,26 | 31,99 | 31,12 <sup>h-n</sup> |
| 125      | 33,04 | 27,96 | 30,50 <sup>l-n</sup> | ILWC116 | 33,76 | 32,99 | 33,37 <sup>-n</sup>  |
| 131      | 32,04 | 28,16 | 30,10 <sup>l-n</sup> | ILWC117 | 28,56 | 37,79 | 33,17 <sup>d-n</sup> |
| 146      | 34,24 | 26,66 | 30,45 <sup>l-n</sup> | ILWC122 | 29,46 | 38,89 | 34,17 <sup>c-n</sup> |
| 160      | 27,54 | 24,66 | 26,10 <sup>l-n</sup> | ILWC124 | 29,06 | 36,89 | 32,97 <sup>d-n</sup> |
| 171      | 28,04 | 27,86 | 27,95 <sup>k-n</sup> | ILWC126 | 23,66 | 29,59 | 26,62 <sup>l-n</sup> |
| 174      | 25,14 | 24,96 | 25,05 <sup>mn</sup>  | ILWC129 | 25,86 | 28,29 | 27,07 <sup>l-n</sup> |
| 182      | 26,64 | 23,56 | 25,10 <sup>mn</sup>  | ILWC130 | 28,76 | 32,79 | 30,77 <sup>-n</sup>  |
| 189      | 34,94 | 29,66 | 32,30 <sup>f-n</sup> | ILWC134 | 28,06 | 33,39 | 30,72 <sup>-n</sup>  |
| 218      | 30,64 | 26,06 | 28,35 <sup>k-n</sup> | ILWC136 | 30,36 | 30,89 | 30,62 <sup>-n</sup>  |
| 222      | 34,91 | 43,55 | 39,23 <sup>a-j</sup> | ILWC137 | 33,26 | 28,89 | 31,07 <sup>h-n</sup> |
| 230      | 34,81 | 32,85 | 33,83 <sup>c-n</sup> | ILWC140 | 25,56 | 30,29 | 27,92 <sup>k-n</sup> |
| 234      | 39,21 | 33,25 | 36,23 <sup>b-l</sup> | ILWC141 | 32,46 | 35,69 | 34,07 <sup>c-n</sup> |
| 267      | 37,01 | 33,45 | 35,23 <sup>b-m</sup> | ILWC216 | 37,76 | 38,39 | 38,07 <sup>a-k</sup> |
| 273      | 36,01 | 32,85 | 34,43 <sup>c-n</sup> | ILWC219 | 32,66 | 33,39 | 33,02 <sup>d-n</sup> |
| 285      | 30,01 | 31,75 | 30,88 <sup>l-n</sup> | ILWC229 | 37,46 | 33,79 | 35,62 <sup>b-m</sup> |
| 290      | 23,31 | 28,85 | 26,08 <sup>l-n</sup> | ILWC233 | 42,46 | 34,09 | 38,27 <sup>a-k</sup> |
| 300      | 30,31 | 34,75 | 32,53 <sup>e-n</sup> | ILWC257 | 26,66 | 23,09 | 24,87 <sup>n</sup>   |
| 301      | 25,21 | 28,95 | 27,08 <sup>k-n</sup> | ILWC290 | 22,76 | 27,69 | 25,22 <sup>mn</sup>  |

Araştırmada Çizelge 4.1 incelendiğinde, elde edilen bitki boyu değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu varyasyon genotip farklılıklarına bağlı olabileceği gibi, deneme yıllarında (2022, 2023) çevresel ve özellikle

iklim farklılıklarından, yetiştirme tekniği ya da kültürel uygulamalardan kaynaklı varyasyonlar olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Pundir ve Rajagophan, 1988; Öztaş, 2006; Güngör ve Dumlupınar, 2018; Güngör ve diğerleri, 2021; Güneş ve diğerleri, 2022; Güngör, 2024). Daha önce yapılan benzer çalışmalarda bitki boyunu, Adak ve diğerleri (2017) kültürü yapılan nohutta (*Cicer arietinum* L.), *C. reticulatum* L. ile melez bireylerinin F<sub>2</sub> ve F<sub>3</sub> generasyonunda kalitatif ve kantitatif özellikler üzerine yabancı genotiplerin etkisinin araştırıldığı çalışmada bitki boyunu kültür nohutlarında 40-62 cm arasında, *C. reticulatum* L. genotiplerinde ise 27-38 cm arasında, Bhavyasree ve diğerleri (2018) Hindistan'da *C. arietinum* L., *C. reticulatum* L. ve bu türlere ait melez bireyler ile yürütmüş oldukları çalışmada 30-57 cm arasında, Talip ve diğerleri (2018) *C. reticulatum* L. genotiplerinde 6-65 cm arasında, Singh ve diğerleri (2022) Hindistan'ın Bhopal ve Ludhiana lokasyonlarında yürütmüş oldukları çalışmada 33-70,50 cm arasında, Güngör (2024) 66 nohut genotipini materyal olarak kullanmış olduğu çalışmada 40,4-60,0 cm arasında bildirmişlerdir.

Kışlık ekimlerde bitki daha fazla vejetatif gelişme gösterirken, geç ekimlerde vejetasyon süresi kısalmakta ve bitki daha erken olgunlaşma eğiliminde olmaktadır. Bunun sonucu olarak geç ekimlerde kışlık ekimlere kıyasla bitki boyu daha kısa olmaktadır (Bahl, 1983; Yürür ve Karasu, 1995; Özçelik ve diğerleri, 2001). Ayrıca bitki boyunun, makinalı hasat ve tarımsal uygulamalar açısından önemli bir değerlendirme kriteri olduğu farklı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Mart ve diğerleri 2017; Güngör ve Dumlupınar, 2018).

### ***İlk bakla yüksekliği***

Araştırmada ilk bakla yüksekliği özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip ve tekerrür bakımından istatistiki olarak  $p < 0,01$  önem düzeyinde farklı bulunmuş olup, iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve tekerrür bakımından  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunurken, yıl ve genotip x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Nohut genotiplerinin ilk bakla yüksekliği verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 14,1655**          | 24,6305** | Genotip              | 95  | 35,7246**              |
| Tekerrür             | 2   | 27,7210**          | 140,224** | Yıl                  | 1   | 0,3154                 |
| Hata                 | 18  | 3,5114             | 5,0792    | Tekerrür             | 4   | 83,9725**              |
| Genel                | 115 | 12,7531            | 21,5189   | Genotip × Yıl        | 95  | 3,0715                 |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 4,2953                 |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 17,1199                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) ilk bakla yüksekliği (İBY) elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 377 ve 335 no'lu genotipler sırasıyla 11,95 cm, 11,34 cm ve 11,24 cm ile en uzun ilk bakla yüksekliğine sahip oldukları, en kısa ilk bakla yüksekliği değerine ise 14, 111 ve 47 no'lu genotipler sırasıyla 3,51 cm, 3,81 cm ve 3,91 cm olarak sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, Hisar ve Azkan çeşitleri sırasıyla ortalama 17,33 cm, 16,07 cm ve 15,40 cm ile en uzun ilk bakla yüksekliğine sahip çeşitler olurken, Hasanbey, Çakır ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 10,93 cm, 11,40 cm ve 12,27 cm ile en kısa ilk bakla yüksekliğine sahip oldukları saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında (2023) ilk bakla yüksekliği bakımından araştırmada materyal olarak kullanılan 332, ILWC 141 ve ILWC 81 no'lu genotipler sırasıyla 13,00 cm, 12,62 cm ve 11,82 cm ile en uzun ilk bakla yüksekliğine sahip oldukları belirlenirken, en kısa ilk bakla yüksekliği değerine ise 59, 123 ve 110 no'lu genotipler sırasıyla 0,68 cm, 1,08 cm ve 1,38 cm olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Hisar, Diyar-95 ve İnci çeşitleri sırasıyla 19,63 cm, 19,23 cm ve 17,17 cm ile en uzun ilk bakla yüksekliğine sahip oldukları, Çakır, Aksu ve Işık çeşitleri sırasıyla 13,93 cm, 14,07 cm ve 14,83 cm ile en kısa ilk bakla yüksekliğine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Araştırmada, ilk bakla yüksekliği bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 7,38 cm olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 15,30 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Çalışmada materyal olarak kullanılan 332, ILWC 81, ILWC 229, ILWC 141 ve 414 no'lu genotipler sırasıyla 12,02 cm, 11,89 cm, 10,39 cm, 10,39 cm ve 10,37 cm ile en uzun ilk bakla yüksekliği değerine sahip oldukları, en kısa ilk bakla yüksekliği değerine ise 14, 111, 47, 123 ve 218 no'lu genotipler sırasıyla 2,60 cm, 2,65 cm, 2,85 cm, 2,90 ve 3,25 cm olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hisar ve Azkan çeşitleri sırasıyla 18,28

cm, 17,85 cm ve 16,28 cm ile en uzun ilk bakla yüksekliğine sahip çeşitler olurken, Çakır, Hasanbey ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla 12,67 cm, 13,72 cm ve 14,27 cm ile en kısa ilk bakla yüksekliği değerine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. İlk bakla yüksekliğine ait 2022, 2023, ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022  | 2023  | Ortalama             | Genotip | 2022  | 2023  | Ortalama             |
|----------|-------|-------|----------------------|---------|-------|-------|----------------------|
| Aksu     | 14,53 | 14,07 | 14,30 <sup>a-f</sup> | 315     | 8,54  | 8,90  | 8,72 <sup>c-1</sup>  |
| Azkan    | 15,40 | 17,17 | 16,28 <sup>a-c</sup> | 321     | 7,24  | 8,60  | 7,92 <sup>c-1</sup>  |
| Çakır    | 11,40 | 13,93 | 12,67 <sup>a-h</sup> | 328     | 9,44  | 9,10  | 9,27 <sup>b-1</sup>  |
| Diyar-95 | 17,33 | 19,23 | 18,28 <sup>a</sup>   | 332     | 11,04 | 13,00 | 12,02 <sup>a-1</sup> |
| Hasanbey | 10,93 | 16,50 | 13,72 <sup>a-g</sup> | 335     | 11,24 | 9,50  | 10,37 <sup>a-1</sup> |
| Hisar    | 16,07 | 19,63 | 17,85 <sup>ab</sup>  | 352     | 6,84  | 9,20  | 8,02 <sup>c-1</sup>  |
| Işık     | 14,60 | 14,83 | 14,72 <sup>a-e</sup> | 367     | 5,44  | 7,70  | 6,57 <sup>e-1</sup>  |
| İnci     | 15,03 | 17,17 | 16,10 <sup>a-d</sup> | 373     | 7,94  | 10,00 | 8,97 <sup>b-1</sup>  |
| Seçkin   | 13,63 | 16,00 | 14,82 <sup>a-e</sup> | 374     | 9,54  | 9,90  | 9,72 <sup>a-1</sup>  |
| Yaşa-05  | 12,27 | 16,27 | 14,27 <sup>a-f</sup> | 377     | 11,34 | 9,20  | 10,27 <sup>a-1</sup> |
| 14       | 3,51  | 1,68  | 2,60 <sup>i</sup>    | 391     | 9,84  | 10,50 | 10,17 <sup>a-1</sup> |
| 16       | 5,91  | 2,48  | 4,20 <sup>hi</sup>   | 402     | 10,34 | 8,90  | 9,62 <sup>a-1</sup>  |
| 36       | 6,91  | 5,68  | 6,30 <sup>e-1</sup>  | 414     | 9,24  | 11,50 | 10,37 <sup>a-1</sup> |
| 41       | 9,71  | 3,58  | 6,65 <sup>e-1</sup>  | 444     | 7,14  | 10,10 | 8,62 <sup>c-1</sup>  |
| 42       | 5,71  | 3,18  | 4,45 <sup>hi</sup>   | 473     | 9,64  | 9,80  | 9,72 <sup>a-1</sup>  |
| 46       | 10,21 | 3,00  | 6,61 <sup>e-1</sup>  | 482     | 7,64  | 8,80  | 8,22 <sup>c-1</sup>  |
| 47       | 3,91  | 1,78  | 2,85 <sup>i</sup>    | 483     | 7,54  | 9,70  | 8,62 <sup>c-1</sup>  |
| 49       | 4,91  | 2,88  | 3,90 <sup>hi</sup>   | 490     | 10,64 | 10,00 | 10,32 <sup>a-1</sup> |
| 53       | 4,11  | 4,28  | 4,20 <sup>hi</sup>   | 497     | 7,84  | 9,30  | 8,57 <sup>c-1</sup>  |
| 56       | 6,31  | 1,78  | 4,05 <sup>hi</sup>   | 555     | 5,94  | 10,18 | 8,06 <sup>c-1</sup>  |
| 59       | 7,81  | 0,68  | 4,25 <sup>hi</sup>   | 563     | 7,15  | 7,72  | 7,44 <sup>c-1</sup>  |
| 73       | 5,31  | 2,18  | 3,75 <sup>hi</sup>   | 582     | 8,05  | 8,82  | 8,44 <sup>c-1</sup>  |
| 75       | 10,51 | 2,58  | 6,55 <sup>e-1</sup>  | 645     | 7,75  | 10,12 | 8,94 <sup>b-1</sup>  |
| 78       | 5,91  | 1,38  | 3,65 <sup>i</sup>    | 651     | 7,35  | 9,12  | 8,24 <sup>c-1</sup>  |
| 108      | 7,31  | 2,28  | 4,80 <sup>g-1</sup>  | 699     | 7,05  | 10,92 | 8,99 <sup>b-1</sup>  |
| 110      | 5,71  | 1,38  | 3,55 <sup>i</sup>    | 737     | 6,25  | 10,12 | 8,19 <sup>c-1</sup>  |
| 111      | 3,81  | 1,48  | 2,65 <sup>i</sup>    | ILWC 0  | 7,55  | 10,42 | 8,99 <sup>b-1</sup>  |
| 112      | 7,11  | 2,36  | 4,74 <sup>g-1</sup>  | ILWC 21 | 6,25  | 8,62  | 7,44 <sup>c-1</sup>  |
| 120      | 5,51  | 3,18  | 4,35 <sup>hi</sup>   | ILWC 81 | 11,95 | 11,82 | 11,89 <sup>a-1</sup> |
| 123      | 4,71  | 1,08  | 2,90 <sup>i</sup>    | ILWC114 | 8,95  | 10,12 | 9,54 <sup>a-1</sup>  |
| 125      | 5,11  | 3,78  | 4,45 <sup>hi</sup>   | ILWC116 | 9,15  | 9,42  | 9,29 <sup>b-1</sup>  |
| 131      | 6,71  | 4,28  | 5,50 <sup>f-1</sup>  | ILWC117 | 9,55  | 10,72 | 10,14 <sup>a-1</sup> |
| 146      | 7,41  | 2,58  | 5,00 <sup>g-1</sup>  | ILWC122 | 6,85  | 9,32  | 8,09 <sup>c-1</sup>  |
| 160      | 4,71  | 1,88  | 3,30 <sup>i</sup>    | ILWC124 | 8,35  | 11,62 | 9,99 <sup>a-1</sup>  |
| 171      | 5,71  | 4,08  | 4,90 <sup>g-1</sup>  | ILWC126 | 7,55  | 10,02 | 8,79 <sup>c-1</sup>  |
| 174      | 5,91  | 3,88  | 4,90 <sup>g-1</sup>  | ILWC129 | 8,25  | 8,32  | 8,29 <sup>c-1</sup>  |
| 182      | 4,71  | 3,08  | 3,90 <sup>hi</sup>   | ILWC130 | 6,85  | 8,12  | 7,49 <sup>c-1</sup>  |
| 189      | 6,41  | 3,48  | 4,95 <sup>g-1</sup>  | ILWC134 | 6,85  | 8,52  | 7,69 <sup>c-1</sup>  |
| 218      | 5,11  | 1,38  | 3,25 <sup>i</sup>    | ILWC136 | 9,35  | 9,52  | 9,44 <sup>a-1</sup>  |
| 222      | 5,84  | 9,30  | 7,57 <sup>c-1</sup>  | ILWC137 | 8,15  | 8,92  | 8,54 <sup>c-1</sup>  |
| 230      | 6,24  | 9,20  | 7,72 <sup>c-1</sup>  | ILWC140 | 5,15  | 8,22  | 6,69 <sup>e-1</sup>  |
| 234      | 9,64  | 10,50 | 10,07 <sup>a-1</sup> | ILWC141 | 8,15  | 12,62 | 10,39 <sup>a-1</sup> |
| 267      | 10,34 | 8,40  | 9,37 <sup>a-1</sup>  | ILWC216 | 9,15  | 9,22  | 9,19 <sup>b-1</sup>  |
| 273      | 8,34  | 10,80 | 9,57 <sup>a-1</sup>  | ILWC219 | 8,55  | 11,72 | 10,14 <sup>a-1</sup> |
| 285      | 7,44  | 8,70  | 8,07 <sup>c-1</sup>  | ILWC229 | 9,05  | 11,72 | 10,39 <sup>a-1</sup> |
| 290      | 5,34  | 8,90  | 7,12 <sup>d-1</sup>  | ILWC233 | 8,75  | 9,12  | 8,94 <sup>b-1</sup>  |
| 300      | 8,84  | 10,90 | 9,87 <sup>a-1</sup>  | ILWC257 | 7,25  | 6,52  | 6,89 <sup>e-1</sup>  |
| 301      | 7,24  | 8,40  | 7,82 <sup>c-1</sup>  | ILWC290 | 6,85  | 8,62  | 7,74 <sup>c-1</sup>  |

Çalışmada Çizelge 4.3 incelendiğinde, elde edilen ilk bakla yüksekliği değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. İlk bakla yüksekliği büyük oranda genetik yapıya bağlı olmaya karşın, iklim ve çevre koşullarından oldukça fazla

etkilenmektedir (Fehr, 1987; Bayrak ve diğerleri, 2015; Güngör ve diğerleri, 2021). Yürütülen benzer çalışmalarda ilk bakla yüksekliğini, Güngör ve diğerleri (2021) Kırklareli ve Edirne ekolojik şartlarında 7 farklı nohut çeşidi ve 11 ileri nohut genotipi ile yapmış oldukları çalışmada Kırklareli lokasyonunda 16,5-31,0 cm arasında, Edirne lokasyonunda ise 16,0-34,0 cm arasında, Oğuz ve Ermen (2021) Siirt ekolojik koşullarında kışlık nohut yetiştiriciliği bakımından uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 4 farklı nohut çeşidi ve 3 farklı ekim zamanı ile yürüttükleri çalışmada 29,2-37,3 cm arasında, Özaktan ve diğerleri (2022) Kayseri ekolojik koşullarında 9 farklı nohut çeşidinin agro-morfolojik özelliklerini inceledikleri çalışmada 23,0-33,34 cm arasında, Sarımurat ve diğerleri (2022) Van ekolojik koşullarında 12 farklı nohut çeşidinin verim ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada 15,33-20,70 cm arasında ve Güngör (2024) 66 nohut genotipini materyal olarak kullanmış olduğu çalışmada 19,7-31,7 cm arasında değerler aldığını bildirmişlerdir. Ayrıca ekim zamanı geçtikçe ilk bakla yüksekliğinin kısaldığını (Özgün ve diğerleri, 2003; Öztaş, 2006), makineli hasadın yapılması ve tane kaybının önlenmesi bakımından ilk bakla yüksekliğinin önemli bir ıslah kriteri olduğu farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Güngör ve diğerleri, 2021; Güneş ve diğerleri, 2022)

#### 4.1.2. Fenolojik özellikler

Araştırmada incelenen fenolojik özellikler olan ilk çıkış gün süresi (İÇGS), ilk çiçeklenme gün süresi (ÇGS), ilk bakla bağlama gün süresi (İBGS) ve olgunlaşma gün süresine (OGS) ait verilerin varyans analizleri sırasıyla Çizelge 4.5, Çizelge 4.7, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11’de verilmiş olup, bu özelliklere ait ortalama değerler ise Çizelge 4.6, Çizelge 4.8, Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

##### *İlk çıkış süresi (Gün)*

Araştırmada ilk çıkış gün süresi özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip bakımından istatistiki olarak  $p < 0,01$  önem düzeyinde farklı bulunmuş olup, iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonu bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde, tekerrür bakımından  $p < 0,05$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Nohut genotiplerinin ilk çıkış süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 1,6845**           | 26,8905** | Genotip              | 95  | 18,6826**              |
| Tekerrür             | 2   | 0,8333             | 2,3008    | Yıl                  | 1   | 560,2475**             |
| Hata                 | 18  | 0,2778             | 7,4200    | Tekerrür             | 4   | 0,4167*                |
| Genel                | 115 | 1,7190             | 22,8050   | Genotip × Yıl        | 95  | 9,8924**               |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 0,1389                 |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 17,2739                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli, \*: 0.05 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) ilk çıkış süresi (İÇGS) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 582, ILWC 21 ve 699 no'lu genotipler sırasıyla 25,83 gün, 25,83 gün ve 24,83 gün ile en uzun ilk çıkış süresine sahip oldukları, en kısa ilk çıkış süresi değerine ise 332, 41 ve 146 no'lu genotipler sırasıyla 20,83 gün, 21,33 gün ve 21,33 gün ile sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Aksu, Diyar-95 ve Hasanbey çeşitleri sırasıyla ortalama 22,67 gün, 22,67 gün ve 22,33 gün ile en uzun ilk çıkış süresine sahip oldukları, Yaşa-05, Işık, Hisar ve Çakır çeşitleri 21,00 gün ile en kısa ilk çıkış süresine sahip oldukları saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında (2023) ilk çıkış süresi bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, çalışmada materyal olarak kullanılan ILWC 126, 699 ve ILWC 114 no'lu genotipler sırasıyla 26,00 gün, 25,00 gün ve 25,00 gün ile en uzun ilk çıkış süresine sahip genotipler oldukları, en kısa ilk çıkış süresi değerine ise 78, 73, 120, 53, 42, 301, 222, 367, 335, 328, 110 ve ILWC 81 no'lu genotipler 17,00 gün ile sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Seçkin, Diyar-95 ve İnci çeşitleri sırasıyla 13,00 gün, 12,00 gün ve 12,00 gün ile en uzun ilk çıkış süresine sahip oldukları, Yaşa-05, Hisar ve Çakır çeşitleri sırasıyla 10,00 gün, 11,00 gün ve 11,00 gün ile en kısa ilk çıkış süresine sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Araştırmada, ilk çıkış süresi bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 22,27 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 16,62 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Çalışmada materyal olarak kullanılan ILWC 126, 699 ve ILWC 114 no'lu genotipler sırasıyla 25,42 gün, 24,92 gün ve 24,92 gün ile en uzun ilk çıkış süresi değerlerine sahip oldukları, en kısa ilk çıkış süresi değerine ise 367, 222 ve 42 no'lu genotipler sırasıyla 19,42 gün, 19,42 gün ve 19,67 gün olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Seçkin, Diyar-95 ve Hasanbey çeşitleri sırasıyla ortalama 17,50 gün, 17,33 gün ve 17,17 gün ile en uzun ilk çıkış

süresine sahip olurken, Yaşa-05, Hisar ve Çakır çeşitleri sırasıyla ortalama 15,50 gün, 16,00 gün ve 16,00 gün ile en kısa ilk çıkış süresine sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. İlk çıkış süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022                 | 2023               | Ortalama            | Genotip | 2022                 | 2023               | Ortalama            |
|----------|----------------------|--------------------|---------------------|---------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Aksu     | 22,67 <sup>d-g</sup> | 11,00 <sup>m</sup> | 16,8 <sup>uv</sup>  | 315     | 24,83 <sup>ab</sup>  | 23,00 <sup>d</sup> | 24,0 <sup>cd</sup>  |
| Azkan    | 22,00 <sup>e-h</sup> | 11,00 <sup>m</sup> | 16,5 <sup>v</sup>   | 321     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,9 <sup>i-l</sup> |
| Çakır    | 21,00 <sup>hi</sup>  | 11,00 <sup>m</sup> | 16,0 <sup>w</sup>   | 328     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 20,4 <sup>o-r</sup> |
| Diyar-95 | 22,67 <sup>d-g</sup> | 12,00 <sup>i</sup> | 17,3 <sup>t</sup>   | 332     | 20,83 <sup>i</sup>   | 25,00 <sup>b</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| Hasanbey | 22,33 <sup>d-h</sup> | 12,00 <sup>i</sup> | 17,2 <sup>tu</sup>  | 335     | 24,83 <sup>ab</sup>  | 17,00 <sup>j</sup> | 20,9 <sup>m-p</sup> |
| Hisar    | 21,00 <sup>hi</sup>  | 11,00 <sup>m</sup> | 16,0 <sup>w</sup>   | 352     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| Işık     | 21,00 <sup>hi</sup>  | 12,00 <sup>i</sup> | 16,5 <sup>v</sup>   | 367     | 21,83 <sup>e-i</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 19,4 <sup>s</sup>   |
| İnci     | 21,67 <sup>f-i</sup> | 12,00 <sup>i</sup> | 16,8 <sup>uv</sup>  | 373     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| Seçkin   | 22,00 <sup>e-h</sup> | 13,00 <sup>k</sup> | 17,5 <sup>t</sup>   | 374     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 24,00 <sup>c</sup> | 24,0 <sup>cd</sup>  |
| Yaşa-05  | 21,00 <sup>hi</sup>  | 10,00 <sup>n</sup> | 15,5 <sup>x</sup>   | 377     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| 14       | 24,33 <sup>a-c</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 21,0 <sup>l-o</sup> | 391     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| 16       | 24,33 <sup>a-c</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 23,5 <sup>c-e</sup> | 402     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| 36       | 22,33 <sup>d-h</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,0 <sup>h-k</sup> | 414     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 19,00 <sup>h</sup> | 20,9 <sup>m-p</sup> |
| 41       | 21,33 <sup>g-i</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 22,0 <sup>h-k</sup> | 444     | 24,83 <sup>ab</sup>  | 24,00 <sup>c</sup> | 24,5 <sup>bc</sup>  |
| 42       | 22,33 <sup>d-h</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 19,5 <sup>r-s</sup> | 473     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,9 <sup>m-p</sup> |
| 46       | 22,33 <sup>d-h</sup> | 21,00 <sup>f</sup> | 21,5 <sup>j-m</sup> | 482     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,9 <sup>i-l</sup> |
| 47       | 22,33 <sup>d-h</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,0 <sup>p-s</sup> | 483     | 24,83 <sup>ab</sup>  | 24,00 <sup>c</sup> | 24,5 <sup>bc</sup>  |
| 49       | 22,33 <sup>d-h</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,0 <sup>h-k</sup> | 490     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,4 <sup>k-n</sup> |
| 53       | 23,33 <sup>b-e</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 20,0 <sup>p-s</sup> | 497     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,4 <sup>k-n</sup> |
| 56       | 22,33 <sup>d-h</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 22,5 <sup>f-i</sup> | 555     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| 59       | 23,33 <sup>b-e</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 23,0 <sup>d-g</sup> | 563     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,9 <sup>i-l</sup> |
| 73       | 23,33 <sup>b-e</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 20,0 <sup>p-s</sup> | 582     | 25,83 <sup>a</sup>   | 23,00 <sup>d</sup> | 24,5 <sup>bc</sup>  |
| 75       | 23,33 <sup>b-e</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,5 <sup>f-i</sup> | 645     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| 78       | 24,33 <sup>a-c</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 20,5 <sup>n-q</sup> | 651     | 23,83 <sup>b-d</sup> | 24,00 <sup>c</sup> | 24,0 <sup>cd</sup>  |
| 108      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,5 <sup>n-q</sup> | 699     | 24,83 <sup>ab</sup>  | 25,00 <sup>b</sup> | 25,0 <sup>ab</sup>  |
| 110      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 20,0 <sup>p-s</sup> | 737     | 22,83 <sup>c-f</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,4 <sup>o-r</sup> |
| 111      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,5 <sup>n-q</sup> | ILWC 0  | 23,83 <sup>b-d</sup> | 24,00 <sup>c</sup> | 24,0 <sup>cd</sup>  |
| 112      | 21,33 <sup>g-i</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 21,5 <sup>j-m</sup> | ILWC 21 | 25,83 <sup>a</sup>   | 22,00 <sup>e</sup> | 24,0 <sup>cd</sup>  |
| 120      | 22,33 <sup>d-h</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 19,5 <sup>r-s</sup> | ILWC 81 | 22,83 <sup>c-f</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 19,9 <sup>q-s</sup> |
| 123      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 19,00 <sup>h</sup> | 21,0 <sup>l-o</sup> | ILWC114 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 25,00 <sup>b</sup> | 25,0 <sup>ab</sup>  |
| 125      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,5 <sup>n-q</sup> | ILWC116 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 25,00 <sup>b</sup> | 25,0 <sup>ab</sup>  |
| 131      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 19,00 <sup>h</sup> | 21,0 <sup>l-o</sup> | ILWC117 | 22,83 <sup>c-f</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| 146      | 21,33 <sup>g-i</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 21,5 <sup>j-m</sup> | ILWC122 | 22,83 <sup>c-f</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,4 <sup>k-n</sup> |
| 160      | 24,33 <sup>a-c</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 21,0 <sup>l-o</sup> | ILWC124 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 21,00 <sup>f</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| 171      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,5 <sup>n-q</sup> | ILWC126 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 26,00 <sup>a</sup> | 25,5 <sup>a</sup>   |
| 174      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 24,00 <sup>c</sup> | 23,5 <sup>c-e</sup> | ILWC129 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 25,00 <sup>b</sup> | 24,5 <sup>bc</sup>  |
| 182      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 21,00 <sup>f</sup> | 22,0 <sup>h-k</sup> | ILWC130 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| 189      | 23,33 <sup>b-e</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 23,0 <sup>d-g</sup> | ILWC134 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 25,00 <sup>b</sup> | 25,0 <sup>ab</sup>  |
| 218      | 24,33 <sup>a-c</sup> | 19,00 <sup>h</sup> | 21,5 <sup>j-m</sup> | ILWC136 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 23,5 <sup>d-f</sup> |
| 222      | 21,83 <sup>e-i</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 19,4 <sup>s</sup>   | ILWC137 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 23,5 <sup>d-f</sup> |
| 230      | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> | ILWC140 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 21,00 <sup>f</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| 234      | 22,83 <sup>c-f</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 20,4 <sup>o-r</sup> | ILWC141 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 21,00 <sup>f</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> |
| 267      | 22,83 <sup>c-f</sup> | 20,00 <sup>g</sup> | 21,4 <sup>k-n</sup> | ILWC216 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 22,00 <sup>e</sup> | 23,5 <sup>d-f</sup> |
| 273      | 21,83 <sup>e-i</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 22,5 <sup>g-j</sup> | ILWC219 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 24,00 <sup>c</sup> | 24,0 <sup>cd</sup>  |
| 285      | 23,83 <sup>b-d</sup> | 23,00 <sup>d</sup> | 23,5 <sup>d-f</sup> | ILWC229 | 23,83 <sup>b-d</sup> | 22,00 <sup>e</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |
| 290      | 24,83 <sup>ab</sup>  | 25,00 <sup>b</sup> | 25,0 <sup>ab</sup>  | ILWC233 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 24,00 <sup>c</sup> | 24,5 <sup>bc</sup>  |
| 300      | 21,83 <sup>e-i</sup> | 18,00 <sup>i</sup> | 19,9 <sup>q-s</sup> | ILWC257 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 22,00 <sup>e</sup> | 23,5 <sup>d-f</sup> |
| 301      | 23,83 <sup>b-d</sup> | 17,00 <sup>j</sup> | 20,4 <sup>o-r</sup> | ILWC290 | 24,83 <sup>ab</sup>  | 21,00 <sup>f</sup> | 22,9 <sup>e-h</sup> |

Araştırmada Çizelge 4.5 incelendiğinde, elde edilen ilk çıkış süresi değerleri bakımından genotipler arasında önemli bir varyasyon olduğu saptanmıştır. Daha önce yürütülen çalışmalarda çıkış süresini, Karaköy (2008) Çukurova ve Orta Anadolu bölgelerinden toplanan yerel nohut genotipleri ile yürütmüş olduğu çalışmada 35,1-36,5 gün arasında,

Yaşar (2009) Güneydoğu Anadolu bölgesinde yazlık ürün olarak yetiştirilen 6 ticari çeşit ve 9 nohut hattının verim ve verim ile ilişkili özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 20,33-22,0 gün arasında ve Erdemci (2012) Diyarbakır ve Hazro ekolojik koşullarında yazlık ve kışlık ekimlerde bazı nohut genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 22,56-33,18 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

### ***İlk çiçeklenme süresi (Gün)***

Araştırmada ilk çiçeklenme süresi özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde, ikinci yıl ise genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde, tekerrür bakımından  $p < 0,05$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuş olup, iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonu bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür bakımından  $p < 0,05$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7. Nohut genotiplerinin çiçeklenme süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |          | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023     |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 11,4746**          | 9,6684** | Genotip              | 95  | 10,7545**              |
| Tekerrür             | 2   | 3,7000             | 6,10*    | Yıl                  | 1   | 1666,7048**            |
| Hata                 | 18  | 1,7000             | 1,1741   | Tekerrür             | 4   | 4,9000*                |
| Genel                | 115 | 9,9439             | 8,6810   | Genotip × Yıl        | 95  | 10,3884**              |
|                      |     |                    |          | Hata                 | 36  | 1,4370                 |
|                      |     |                    |          | Genel                | 231 | 19,8522                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli, \*: 0.05 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) ilk çiçeklenme süresi (ÇGS) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 124, ILWC 229 ve 300 no'lu genotipler sırasıyla 63,70 gün, 63,70 gün ve 62,70 gün ile en uzun ilk çiçeklenme süresine sahip oldukları, en kısa ilk çiçeklenme süresi değerine ise 73, 59 ve 47 no'lu genotipler sırasıyla 51,60 gün, 52,60 gün ve 52,60 gün olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hisar, Çakır ve Işık çeşitleri sırasıyla ortalama 67,67 gün, 66,00 gün ve 66,00 gün ile en uzun ilk çiçeklenme süresine sahip olurken, Seçkin, Hasanbey ve Aksu çeşitleri ortalama 60,67 gün ile en kısa ilk çiçeklenme süresine sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) ilk çiçeklenme

süresi bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 111, ILWC 0 ve ILWC 229 no'lu genotipler sırasıyla 62,90 gün, 61,60 gün ve 60,60 gün ile en uzun ilk çiçeklenme süresine sahip oldukları, en kısa ilk çiçeklenme süresi değerine ise 367, ILWC 216 ve 473 no'lu genotipler sırasıyla 48,50 gün, 48,60 gün ve 49,50 gün olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, Azkan ve İnci çeşitleri sırasıyla 56,67 gün, 54,00 gün ve 54,00 gün ile en uzun ilk çiçeklenme süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Yaşa-05 ve Seçkin çeşitleri sırasıyla 51,67 gün, 52,67 gün ve 52,67 gün ile en kısa ilk çiçeklenme süresine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Araştırmada, ilk çiçeklenme süresi bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 56,92 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 58,65 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 229, ILWC 0 ve ILWC 219 no'lu genotipler sırasıyla 62,15 gün, 61,65 gün ve 61,65 gün ile en uzun ilk çiçeklenme süresine sahip oldukları, en kısa ilk çiçeklenme süresi değerine ise 73, ILWC 130 ve 171 no'lu genotipler sırasıyla 52,25 gün, 52,65 gün ve 52,75 gün olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, Hisar ve Çakır çeşitleri sırasıyla 60,83 gün, 60,66 gün ve 59,67 gün ile en uzun ilk çiçeklenme süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Seçkin ve Hasanbey çeşitleri sırasıyla 56,16 gün, 56,66 gün ve 57,16 gün ile en kısa ilk çiçeklenme süresine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Çiçeklenme süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip         | 2022                | 2023                 | Ortalama             | Genotip        | 2022                | 2023                 | Ortalama             |
|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Aksu</b>     | 60,6 <sup>e-l</sup> | 51,67 <sup>l-r</sup> | 56,16 <sup>l-o</sup> | <b>315</b>     | 60,7 <sup>d-k</sup> | 56,50 <sup>d-l</sup> | 59,60 <sup>c-i</sup> |
| <b>Azkan</b>    | 61,6 <sup>d-i</sup> | 54,00 <sup>h-l</sup> | 57,83 <sup>e-k</sup> | <b>321</b>     | 62,7 <sup>c-f</sup> | 52,50 <sup>k-q</sup> | 57,60 <sup>e-l</sup> |
| <b>Çakır</b>    | 66,0 <sup>ab</sup>  | 53,33 <sup>j-o</sup> | 59,67 <sup>a-e</sup> | <b>328</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 50,50 <sup>o-s</sup> | 54,60 <sup>m-q</sup> |
| <b>Diyar-95</b> | 65,0 <sup>bc</sup>  | 56,67 <sup>d-h</sup> | 60,83 <sup>a-c</sup> | <b>332</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 57,50 <sup>c-g</sup> | 58,10 <sup>d-k</sup> |
| <b>Hasanbey</b> | 60,6 <sup>e-l</sup> | 53,67 <sup>h-n</sup> | 57,16 <sup>f-m</sup> | <b>335</b>     | 57,7 <sup>i-p</sup> | 50,50 <sup>o-s</sup> | 54,10 <sup>n-q</sup> |
| <b>Hisar</b>    | 67,7 <sup>a</sup>   | 53,67 <sup>h-n</sup> | 60,66 <sup>a-d</sup> | <b>352</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 52,50 <sup>k-q</sup> | 55,60 <sup>i-o</sup> |
| <b>Işık</b>     | 66,0 <sup>ab</sup>  | 52,67 <sup>j-p</sup> | 59,33 <sup>b-f</sup> | <b>367</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 48,50 <sup>s</sup>   | 53,60 <sup>o-q</sup> |
| <b>İnci</b>     | 63,6 <sup>c-e</sup> | 54,00 <sup>h-l</sup> | 58,83 <sup>c-h</sup> | <b>373</b>     | 57,7 <sup>i-p</sup> | 55,50 <sup>f-k</sup> | 56,60 <sup>g-n</sup> |
| <b>Seçkin</b>   | 60,6 <sup>e-l</sup> | 52,67 <sup>j-p</sup> | 56,66 <sup>g-n</sup> | <b>374</b>     | 57,7 <sup>i-p</sup> | 53,50 <sup>t-o</sup> | 55,60 <sup>i-o</sup> |
| <b>Yaşa-05</b>  | 66,0 <sup>ab</sup>  | 52,67 <sup>j-p</sup> | 59,33 <sup>b-f</sup> | <b>377</b>     | 61,7 <sup>d-h</sup> | 55,50 <sup>f-k</sup> | 59,60 <sup>c-i</sup> |
| <b>14</b>       | 60,6 <sup>e-l</sup> | 51,90 <sup>l-r</sup> | 56,25 <sup>l-o</sup> | <b>391</b>     | 60,7 <sup>d-k</sup> | 59,50 <sup>b-d</sup> | 60,10 <sup>a-e</sup> |
| <b>16</b>       | 62,6 <sup>c-g</sup> | 58,90 <sup>b-e</sup> | 60,75 <sup>a-d</sup> | <b>402</b>     | 55,7 <sup>i-p</sup> | 54,50 <sup>g-l</sup> | 55,10 <sup>i-p</sup> |
| <b>36</b>       | 60,6 <sup>e-l</sup> | 53,90 <sup>h-m</sup> | 57,25 <sup>f-m</sup> | <b>414</b>     | 60,7 <sup>d-k</sup> | 50,50 <sup>o-s</sup> | 55,60 <sup>i-o</sup> |
| <b>41</b>       | 54,6 <sup>m-p</sup> | 54,90 <sup>f-l</sup> | 54,75 <sup>m-q</sup> | <b>444</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 55,50 <sup>f-k</sup> | 57,10 <sup>f-m</sup> |
| <b>42</b>       | 59,6 <sup>f-n</sup> | 56,90 <sup>d-h</sup> | 58,25 <sup>d-k</sup> | <b>473</b>     | 60,7 <sup>d-k</sup> | 49,50 <sup>q-s</sup> | 55,10 <sup>i-p</sup> |
| <b>46</b>       | 60,6 <sup>e-l</sup> | 52,90 <sup>j-p</sup> | 56,75 <sup>g-n</sup> | <b>482</b>     | 60,7 <sup>d-k</sup> | 55,50 <sup>f-k</sup> | 58,10 <sup>d-k</sup> |
| <b>47</b>       | 52,6 <sup>op</sup>  | 54,90 <sup>f-l</sup> | 53,75 <sup>o-q</sup> | <b>483</b>     | 61,7 <sup>d-h</sup> | 59,50 <sup>b-d</sup> | 60,60 <sup>a-d</sup> |
| <b>49</b>       | 60,6 <sup>e-l</sup> | 51,90 <sup>l-r</sup> | 56,25 <sup>l-o</sup> | <b>490</b>     | 59,7 <sup>f-m</sup> | 52,50 <sup>k-q</sup> | 56,10 <sup>o-o</sup> |
| <b>53</b>       | 60,6 <sup>e-l</sup> | 52,90 <sup>j-p</sup> | 56,75 <sup>g-n</sup> | <b>497</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 50,50 <sup>o-s</sup> | 54,60 <sup>m-q</sup> |
| <b>56</b>       | 59,6 <sup>f-n</sup> | 55,90 <sup>e-j</sup> | 57,75 <sup>e-l</sup> | <b>555</b>     | 58,7 <sup>g-o</sup> | 53,50 <sup>t-o</sup> | 56,10 <sup>o-o</sup> |
| <b>59</b>       | 52,6 <sup>op</sup>  | 56,90 <sup>d-h</sup> | 54,75 <sup>m-q</sup> | <b>563</b>     | 61,7 <sup>d-h</sup> | 50,60 <sup>n-s</sup> | 56,15 <sup>o-o</sup> |
| <b>73</b>       | 51,6 <sup>p</sup>   | 52,90 <sup>j-p</sup> | 52,25 <sup>q</sup>   | <b>582</b>     | 61,7 <sup>d-h</sup> | 51,60 <sup>t-s</sup> | 56,65 <sup>g-n</sup> |
| <b>75</b>       | 58,6 <sup>h-o</sup> | 56,90 <sup>d-h</sup> | 57,75 <sup>e-l</sup> | <b>645</b>     | 59,7 <sup>f-m</sup> | 55,60 <sup>e-k</sup> | 57,65 <sup>e-l</sup> |
| <b>78</b>       | 57,6 <sup>j-p</sup> | 52,90 <sup>j-p</sup> | 55,25 <sup>l-p</sup> | <b>651</b>     | 59,7 <sup>f-m</sup> | 57,60 <sup>c-g</sup> | 58,65 <sup>c-i</sup> |
| <b>108</b>      | 60,6 <sup>e-l</sup> | 52,90 <sup>j-p</sup> | 56,75 <sup>g-n</sup> | <b>699</b>     | 60,7 <sup>d-k</sup> | 57,60 <sup>c-g</sup> | 59,15 <sup>b-h</sup> |
| <b>110</b>      | 53,6 <sup>n-p</sup> | 51,90 <sup>l-r</sup> | 52,75 <sup>pq</sup>  | <b>737</b>     | 59,7 <sup>f-m</sup> | 52,60 <sup>f-q</sup> | 56,15 <sup>o-o</sup> |
| <b>111</b>      | 58,6 <sup>h-o</sup> | 62,90 <sup>a</sup>   | 60,75 <sup>a-d</sup> | <b>ILWC 0</b>  | 61,7 <sup>d-h</sup> | 61,60 <sup>ab</sup>  | 61,65 <sup>ab</sup>  |
| <b>112</b>      | 53,6 <sup>n-p</sup> | 53,90 <sup>h-m</sup> | 53,75 <sup>o-q</sup> | <b>ILWC 21</b> | 61,7 <sup>d-h</sup> | 50,60 <sup>n-s</sup> | 56,15 <sup>o-o</sup> |
| <b>120</b>      | 57,6 <sup>j-p</sup> | 51,90 <sup>l-r</sup> | 54,75 <sup>m-q</sup> | <b>ILWC 81</b> | 60,7 <sup>d-k</sup> | 50,60 <sup>n-s</sup> | 55,65 <sup>o-o</sup> |
| <b>123</b>      | 60,6 <sup>e-l</sup> | 51,90 <sup>l-r</sup> | 56,25 <sup>l-o</sup> | <b>ILWC114</b> | 61,7 <sup>d-h</sup> | 60,60 <sup>a-c</sup> | 61,15 <sup>a-c</sup> |
| <b>125</b>      | 61,6 <sup>d-i</sup> | 53,90 <sup>h-m</sup> | 57,75 <sup>e-l</sup> | <b>ILWC116</b> | 60,7 <sup>d-k</sup> | 57,60 <sup>c-g</sup> | 59,15 <sup>b-h</sup> |
| <b>131</b>      | 62,6 <sup>c-g</sup> | 50,90 <sup>m-s</sup> | 56,75 <sup>g-n</sup> | <b>ILWC117</b> | 59,7 <sup>f-m</sup> | 55,60 <sup>e-k</sup> | 57,65 <sup>e-l</sup> |
| <b>146</b>      | 58,6 <sup>h-o</sup> | 52,90 <sup>j-p</sup> | 55,75 <sup>j-o</sup> | <b>ILWC122</b> | 61,7 <sup>d-h</sup> | 50,60 <sup>n-s</sup> | 56,15 <sup>o-o</sup> |
| <b>160</b>      | 59,6 <sup>f-n</sup> | 55,90 <sup>e-j</sup> | 57,75 <sup>e-l</sup> | <b>ILWC124</b> | 63,7 <sup>b-d</sup> | 51,60 <sup>t-s</sup> | 57,65 <sup>e-l</sup> |
| <b>171</b>      | 52,6 <sup>op</sup>  | 52,90 <sup>j-p</sup> | 52,75 <sup>pq</sup>  | <b>ILWC126</b> | 62,7 <sup>c-f</sup> | 59,60 <sup>a-d</sup> | 61,15 <sup>a-c</sup> |
| <b>174</b>      | 58,6 <sup>h-o</sup> | 52,90 <sup>j-p</sup> | 55,75 <sup>j-o</sup> | <b>ILWC129</b> | 59,7 <sup>f-m</sup> | 55,60 <sup>e-k</sup> | 57,65 <sup>e-l</sup> |
| <b>182</b>      | 56,6 <sup>k-p</sup> | 54,90 <sup>f-l</sup> | 55,75 <sup>j-o</sup> | <b>ILWC130</b> | 55,7 <sup>i-p</sup> | 49,60 <sup>p-s</sup> | 52,65 <sup>pq</sup>  |
| <b>189</b>      | 60,6 <sup>e-l</sup> | 57,90 <sup>c-f</sup> | 59,25 <sup>b-h</sup> | <b>ILWC134</b> | 59,7 <sup>f-m</sup> | 53,60 <sup>h-o</sup> | 56,65 <sup>g-n</sup> |
| <b>218</b>      | 58,6 <sup>h-o</sup> | 51,90 <sup>l-r</sup> | 55,25 <sup>l-p</sup> | <b>ILWC136</b> | 59,7 <sup>f-m</sup> | 53,60 <sup>h-o</sup> | 56,65 <sup>g-n</sup> |
| <b>222</b>      | 59,7 <sup>f-m</sup> | 56,50 <sup>d-i</sup> | 58,10 <sup>d-k</sup> | <b>ILWC137</b> | 59,7 <sup>f-m</sup> | 59,60 <sup>a-d</sup> | 59,65 <sup>a-f</sup> |
| <b>230</b>      | 59,7 <sup>f-m</sup> | 52,50 <sup>k-q</sup> | 56,10 <sup>i-o</sup> | <b>ILWC140</b> | 61,7 <sup>d-h</sup> | 50,60 <sup>n-s</sup> | 56,15 <sup>o-o</sup> |
| <b>234</b>      | 59,7 <sup>f-m</sup> | 55,50 <sup>f-k</sup> | 57,60 <sup>e-l</sup> | <b>ILWC141</b> | 57,7 <sup>i-p</sup> | 53,60 <sup>h-o</sup> | 55,65 <sup>j-o</sup> |
| <b>267</b>      | 58,7 <sup>g-o</sup> | 52,50 <sup>k-q</sup> | 55,60 <sup>j-o</sup> | <b>ILWC216</b> | 59,7 <sup>f-m</sup> | 48,60 <sup>f-s</sup> | 54,15 <sup>u-q</sup> |
| <b>273</b>      | 58,7 <sup>g-o</sup> | 56,50 <sup>d-i</sup> | 57,60 <sup>e-l</sup> | <b>ILWC219</b> | 62,7 <sup>c-f</sup> | 60,60 <sup>a-c</sup> | 61,65 <sup>ab</sup>  |
| <b>285</b>      | 58,7 <sup>g-o</sup> | 55,50 <sup>f-k</sup> | 57,10 <sup>f-m</sup> | <b>ILWC229</b> | 63,7 <sup>b-d</sup> | 60,60 <sup>a-c</sup> | 62,15 <sup>a</sup>   |
| <b>290</b>      | 60,7 <sup>d-k</sup> | 57,50 <sup>c-g</sup> | 59,10 <sup>b-h</sup> | <b>ILWC233</b> | 61,7 <sup>d-h</sup> | 57,60 <sup>c-g</sup> | 59,65 <sup>a-f</sup> |
| <b>300</b>      | 62,7 <sup>c-f</sup> | 52,50 <sup>k-q</sup> | 57,60 <sup>e-l</sup> | <b>ILWC257</b> | 61,7 <sup>d-h</sup> | 54,60 <sup>f-l</sup> | 58,15 <sup>d-k</sup> |
| <b>301</b>      | 62,7 <sup>c-f</sup> | 50,50 <sup>o-s</sup> | 56,60 <sup>g-n</sup> | <b>ILWC290</b> | 58,7 <sup>g-o</sup> | 53,60 <sup>h-o</sup> | 56,15 <sup>o-o</sup> |

Çalışmada Çizelge 4.7 incelendiğinde, elde edilen ilk çiçeklenme süresi değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar bulunduğu belirlenmiştir. Erkencilik ıslahında çiçeklenme süresi genotiplerin erkencilik ve geççilik durumlarını değerlendirme açısından önemli bir ıslah kriteridir (Mart ve diğerleri, 2017). Erken çiçeklenen genotipler, tane dolum dönemi için daha geniş bir süreye sahip olmaları nedeniyle kuraklık koşullarının etkilerinden korunmaktadırlar (Güneş ve diğerleri, 2022). Farklı araştırmalarda erken çiçeklenmenin kurak ve sıcaklık stresinden kaçınmada çok önemli olduğu rapor edilmiştir

(Devasirvatham, 2012; Yücel ve diğerleri, 2017). Yürütülen benzer çalışmalarda çiçeklenme süresini, Karakan Kaya (2014) 57,0-62,3 gün arasında, Gündoğdu Gürbüz (2018) 44,6-66,6 gün arasında, Aydın (2019) Siirt, Şırnak ve Hakkâri bölgesinden toplanan 65 *Cicer reticulatum* L. , 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 126,67-140,0 gün arasında, Çakmak (2019) Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan 64 *Cicer reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 121-142 gün arasında, Erol ve Okant (2020) Mardin ili ve çevresindeki *Cicer reticulatum* L. genotiplerinin tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 128,33-138,0 gün arasında ve Güneş ve diğerleri (2022) 70,50-77,0 gün arasında bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız ile literatürde yer alan önceki çalışmalarda bildirilen sonuçlar arasındaki farklılığın nedeni, çevre şartları, kullanılan materyallerdeki farklı genetik yapı ve kültürel uygulamalardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

### **İlk bakla bağlama süresi (Gün)**

Araştırmada ilk bakla bağlama süresi özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde, tekerrür bakımından  $p < 0,05$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip, yıl, tekerrür ve genotip x yıl interaksyonu bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Nohut genotiplerinin ilk bakla bağlama süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması<br>İki Yıl Birleştirilmiş |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|----------------------------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     |                                              |
| Genotip              | 95  | 32,4356**          | 21,0393** | Genotip              | 95  | 32,2703**                                    |
| Tekerrür             | 2   | 24,0334*           | 31,2334*  | Yıl                  | 1   | 3822,3316**                                  |
| Hata                 | 18  | 6,6259             | 5,1963    | Tekerrür             | 4   | 27,6333**                                    |
| Genel                | 115 | 28,0518            | 19,1912   | Genotip × Yıl        | 95  | 21,2046**                                    |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 5,9111                                       |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 45,7700                                      |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) ilk bakla bağlama süresi (İBGS) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 563, 285 ve 290, no'lu genotipler sırasıyla 90,77 gün, 88,87 gün ve 86,87 gün ile en uzun ilk bakla bağlama süresine sahip oldukları, en kısa ilk bakla bağlama süresi değerine ise 112, 497 ve 73 no'lu genotipler sırasıyla 61,37 gün, 61,87 gün ve 62,37 gün olarak sahip oldukları

saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hisar ve Çakır çeşitleri sırasıyla 79,33 gün, 76,00 gün ve 75,67 gün ile en uzun ilk bakla bağlama süresine sahip oldukları, en kısa ilk bakla bağlama süresi değerine ise Hasanbey, Azkan ve Seçkin çeşitleri sırasıyla 70,67 gün, 71,00 gün ve 73,00 gün ile sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) ilk bakla bağlama süresi bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 111, 59 ve ILWC 219 no'lu genotipler sırasıyla 71,03 gün, 70,03 gün ve 69,13 gün ile en uzun ilk bakla bağlama süresine sahip olurken, en kısa ilk bakla bağlama süresi değerine ise 473, 414 ve 367 no'lu genotipler sırasıyla 51,83 gün, 52,83 gün ve 52,83 gün olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95, İnci ve Hisar çeşitleri sırasıyla 66,33 gün, 64,67 gün ve 62,67 gün ile en uzun ilk bakla bağlama süresine sahip oldukları, Aksu, Işık ve Çakır çeşitleri sırasıyla 57,67 gün, 58,00 gün ve 59,67 gün ile en kısa ilk bakla bağlama süresine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Araştırmada, ilk bakla bağlama süresi bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 65,67 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 67,70 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 285, 290 ve 563 no'lu genotipler sırasıyla 76,35 gün, 75,85 gün ve 75,45 gün ile en uzun ilk bakla bağlama süresine sahip oldukları, en kısa ilk bakla bağlama süresi değerine ise 473, 497 ve ILWC 81 no'lu genotipler sırasıyla 57,35 gün, 57,85 gün ve 59,45 gün olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hisar ve İnci çeşitleri sırasıyla 72,83 gün, 69,33 gün ve 69,33 gün ile en uzun ilk bakla bağlama süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Hasanbey ve Azkan çeşitleri sırasıyla 65,50 gün, 65,83 gün ve 66,00 gün ile en kısa ilk bakla bağlama süresine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. İlk bakla bağlama süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip         | 2022                 | 2023                 | Ortalama             | Genotip        | 2022                 | 2023                 | Ortalama             |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Aksu</b>     | 73,33 <sup>c-h</sup> | 57,67 <sup>m-v</sup> | 65,50 <sup>j-s</sup> | <b>315</b>     | 66,87 <sup>f-k</sup> | 64,83 <sup>a-j</sup> | 65,85 <sup>f-v</sup> |
| <b>Azkan</b>    | 71,00 <sup>c-h</sup> | 61,00 <sup>f-s</sup> | 66,00 <sup>i-q</sup> | <b>321</b>     | 72,87 <sup>c-h</sup> | 60,83 <sup>f-s</sup> | 66,85 <sup>e-s</sup> |
| <b>Çakır</b>    | 75,67 <sup>b-d</sup> | 59,67 <sup>h-t</sup> | 67,67 <sup>e-o</sup> | <b>328</b>     | 70,87 <sup>c-i</sup> | 53,83 <sup>t-v</sup> | 62,35 <sup>o-z</sup> |
| <b>Diyar-95</b> | 79,33 <sup>b</sup>   | 66,33 <sup>a-f</sup> | 72,83 <sup>a-d</sup> | <b>332</b>     | 66,87 <sup>f-k</sup> | 64,83 <sup>a-j</sup> | 65,85 <sup>f-v</sup> |
| <b>Hasanbey</b> | 70,67 <sup>d-j</sup> | 61,00 <sup>f-s</sup> | 65,83 <sup>i-r</sup> | <b>335</b>     | 64,87 <sup>h-l</sup> | 57,83 <sup>t-v</sup> | 61,35 <sup>r-z</sup> |
| <b>Hisar</b>    | 76,00 <sup>bc</sup>  | 62,67 <sup>c-o</sup> | 69,33 <sup>e-h</sup> | <b>352</b>     | 63,87 <sup>i-l</sup> | 57,83 <sup>t-v</sup> | 60,85 <sup>t-z</sup> |
| <b>Işık</b>     | 75,00 <sup>b-e</sup> | 58,00 <sup>k-v</sup> | 66,50 <sup>g-p</sup> | <b>367</b>     | 68,87 <sup>d-j</sup> | 52,83 <sup>uv</sup>  | 60,85 <sup>t-z</sup> |
| <b>İnci</b>     | 74,00 <sup>b-f</sup> | 64,67 <sup>a-j</sup> | 69,33 <sup>e-h</sup> | <b>373</b>     | 63,87 <sup>i-l</sup> | 61,83 <sup>d-q</sup> | 62,85 <sup>n-z</sup> |
| <b>Seçkin</b>   | 73,00 <sup>c-h</sup> | 60,33 <sup>g-s</sup> | 66,67 <sup>f-o</sup> | <b>374</b>     | 63,87 <sup>i-l</sup> | 57,83 <sup>t-v</sup> | 60,85 <sup>t-z</sup> |
| <b>Yaşa-05</b>  | 74,67 <sup>b-f</sup> | 60,00 <sup>h-t</sup> | 67,33 <sup>e-n</sup> | <b>377</b>     | 70,87 <sup>c-i</sup> | 64,83 <sup>a-j</sup> | 67,85 <sup>e-o</sup> |
| <b>14</b>       | 69,37 <sup>d-j</sup> | 63,03 <sup>c-o</sup> | 66,20 <sup>e-u</sup> | <b>391</b>     | 66,87 <sup>f-k</sup> | 67,83 <sup>a-e</sup> | 67,35 <sup>e-q</sup> |
| <b>16</b>       | 73,37 <sup>b-g</sup> | 68,03 <sup>a-e</sup> | 70,70 <sup>a-h</sup> | <b>402</b>     | 62,87 <sup>i-l</sup> | 57,83 <sup>t-v</sup> | 60,35 <sup>v-z</sup> |
| <b>36</b>       | 75,37 <sup>b-d</sup> | 66,03 <sup>a-g</sup> | 70,70 <sup>a-h</sup> | <b>414</b>     | 66,87 <sup>f-k</sup> | 52,83 <sup>uv</sup>  | 59,85 <sup>w-z</sup> |
| <b>41</b>       | 63,37 <sup>i-l</sup> | 65,03 <sup>a-i</sup> | 64,20 <sup>j-x</sup> | <b>444</b>     | 70,87 <sup>c-i</sup> | 64,83 <sup>a-j</sup> | 67,85 <sup>e-o</sup> |
| <b>42</b>       | 71,37 <sup>c-h</sup> | 68,03 <sup>a-e</sup> | 69,70 <sup>c-k</sup> | <b>473</b>     | 62,87 <sup>i-l</sup> | 51,83 <sup>v</sup>   | 57,35 <sup>z</sup>   |
| <b>46</b>       | 72,37 <sup>c-h</sup> | 59,03 <sup>t-u</sup> | 65,70 <sup>f-v</sup> | <b>482</b>     | 70,87 <sup>c-i</sup> | 61,83 <sup>d-q</sup> | 66,35 <sup>e-t</sup> |
| <b>47</b>       | 62,37 <sup>kl</sup>  | 64,03 <sup>b-l</sup> | 63,20 <sup>m-y</sup> | <b>483</b>     | 70,87 <sup>c-i</sup> | 67,83 <sup>a-e</sup> | 69,35 <sup>d-l</sup> |
| <b>49</b>       | 72,37 <sup>c-h</sup> | 62,03 <sup>d-q</sup> | 67,20 <sup>e-q</sup> | <b>490</b>     | 68,87 <sup>d-j</sup> | 54,83 <sup>r-v</sup> | 61,85 <sup>q-z</sup> |
| <b>53</b>       | 68,37 <sup>e-k</sup> | 58,03 <sup>k-v</sup> | 63,20 <sup>m-y</sup> | <b>497</b>     | 61,87 <sup>i-l</sup> | 53,83 <sup>t-v</sup> | 57,85 <sup>v-z</sup> |
| <b>56</b>       | 67,37 <sup>e-k</sup> | 66,03 <sup>a-g</sup> | 66,70 <sup>e-s</sup> | <b>555</b>     | 65,87 <sup>g-k</sup> | 57,83 <sup>t-v</sup> | 61,85 <sup>q-z</sup> |
| <b>59</b>       | 64,37 <sup>h-l</sup> | 70,03 <sup>ab</sup>  | 67,20 <sup>e-q</sup> | <b>563</b>     | 90,77 <sup>a</sup>   | 60,13 <sup>g-t</sup> | 75,00 <sup>a-c</sup> |
| <b>73</b>       | 62,37 <sup>kl</sup>  | 61,03 <sup>e-r</sup> | 61,70 <sup>q-z</sup> | <b>582</b>     | 71,77 <sup>c-h</sup> | 58,13 <sup>t-v</sup> | 64,95 <sup>h-x</sup> |
| <b>75</b>       | 67,37 <sup>e-k</sup> | 66,03 <sup>a-g</sup> | 66,70 <sup>e-s</sup> | <b>645</b>     | 67,77 <sup>e-k</sup> | 63,13 <sup>b-n</sup> | 65,45 <sup>f-w</sup> |
| <b>78</b>       | 65,37 <sup>h-k</sup> | 59,03 <sup>t-u</sup> | 62,20 <sup>o-z</sup> | <b>651</b>     | 66,77 <sup>f-k</sup> | 65,13 <sup>a-h</sup> | 65,95 <sup>f-v</sup> |
| <b>108</b>      | 72,37 <sup>c-h</sup> | 62,03 <sup>d-q</sup> | 67,20 <sup>e-q</sup> | <b>699</b>     | 71,77 <sup>c-h</sup> | 68,13 <sup>a-e</sup> | 69,95 <sup>c-j</sup> |
| <b>110</b>      | 62,37 <sup>kl</sup>  | 58,03 <sup>k-v</sup> | 60,20 <sup>v-z</sup> | <b>737</b>     | 75,77 <sup>bc</sup>  | 53,13 <sup>uv</sup>  | 64,45 <sup>i-x</sup> |
| <b>111</b>      | 71,37 <sup>c-h</sup> | 71,03 <sup>a</sup>   | 70,20 <sup>a-f</sup> | <b>ILWC 0</b>  | 73,77 <sup>b-f</sup> | 68,13 <sup>a-e</sup> | 70,95 <sup>a-g</sup> |
| <b>112</b>      | 61,37 <sup>l</sup>   | 61,03 <sup>e-r</sup> | 61,20 <sup>s-z</sup> | <b>ILWC 21</b> | 73,77 <sup>b-f</sup> | 62,13 <sup>c-p</sup> | 67,95 <sup>e-o</sup> |
| <b>120</b>      | 66,37 <sup>g-k</sup> | 66,03 <sup>a-g</sup> | 66,20 <sup>e-u</sup> | <b>ILWC 81</b> | 63,77 <sup>i-l</sup> | 55,13 <sup>q-v</sup> | 59,45 <sup>x-z</sup> |
| <b>123</b>      | 72,37 <sup>c-h</sup> | 57,03 <sup>m-v</sup> | 64,70 <sup>i-x</sup> | <b>ILWC114</b> | 71,77 <sup>c-h</sup> | 65,13 <sup>a-h</sup> | 68,00 <sup>d-n</sup> |
| <b>125</b>      | 69,37 <sup>d-j</sup> | 61,03 <sup>e-r</sup> | 65,20 <sup>g-x</sup> | <b>ILWC116</b> | 75,77 <sup>b-d</sup> | 65,13 <sup>a-h</sup> | 70,45 <sup>b-i</sup> |
| <b>131</b>      | 67,37 <sup>e-k</sup> | 56,03 <sup>p-v</sup> | 61,70 <sup>q-z</sup> | <b>ILWC117</b> | 71,77 <sup>c-h</sup> | 59,13 <sup>t-u</sup> | 65,45 <sup>f-w</sup> |
| <b>146</b>      | 66,37 <sup>g-k</sup> | 57,03 <sup>m-v</sup> | 61,70 <sup>q-z</sup> | <b>ILWC122</b> | 73,77 <sup>b-f</sup> | 60,13 <sup>g-t</sup> | 66,95 <sup>e-s</sup> |
| <b>160</b>      | 65,37 <sup>h-k</sup> | 63,03 <sup>c-o</sup> | 64,20 <sup>j-x</sup> | <b>ILWC124</b> | 76,77 <sup>bc</sup>  | 64,13 <sup>a-k</sup> | 70,45 <sup>b-i</sup> |
| <b>171</b>      | 73,37 <sup>b-g</sup> | 61,03 <sup>e-r</sup> | 67,20 <sup>e-q</sup> | <b>ILWC126</b> | 73,77 <sup>b-f</sup> | 67,13 <sup>a-f</sup> | 70,45 <sup>b-i</sup> |
| <b>174</b>      | 75,37 <sup>b-d</sup> | 61,03 <sup>e-r</sup> | 67,50 <sup>e-n</sup> | <b>ILWC129</b> | 63,77 <sup>i-l</sup> | 65,13 <sup>a-h</sup> | 64,45 <sup>i-x</sup> |
| <b>182</b>      | 62,37 <sup>kl</sup>  | 62,03 <sup>d-q</sup> | 62,20 <sup>o-z</sup> | <b>ILWC130</b> | 64,77 <sup>h-l</sup> | 56,13 <sup>o-v</sup> | 60,45 <sup>u-z</sup> |
| <b>189</b>      | 73,37 <sup>b-g</sup> | 68,03 <sup>a-e</sup> | 70,70 <sup>a-h</sup> | <b>ILWC134</b> | 71,77 <sup>c-h</sup> | 56,13 <sup>o-v</sup> | 63,95 <sup>k-x</sup> |
| <b>218</b>      | 65,37 <sup>h-k</sup> | 62,03 <sup>d-q</sup> | 63,70 <sup>l-x</sup> | <b>ILWC136</b> | 66,77 <sup>g-k</sup> | 65,13 <sup>a-h</sup> | 65,95 <sup>f-v</sup> |
| <b>222</b>      | 70,87 <sup>c-i</sup> | 64,83 <sup>a-j</sup> | 67,85 <sup>e-o</sup> | <b>ILWC137</b> | 71,77 <sup>c-h</sup> | 68,13 <sup>a-e</sup> | 69,95 <sup>c-j</sup> |
| <b>230</b>      | 70,87 <sup>c-i</sup> | 61,83 <sup>d-q</sup> | 66,35 <sup>e-t</sup> | <b>ILWC140</b> | 76,77 <sup>bc</sup>  | 58,13 <sup>t-v</sup> | 67,45 <sup>e-q</sup> |
| <b>234</b>      | 64,87 <sup>h-l</sup> | 61,83 <sup>d-q</sup> | 63,35 <sup>m-y</sup> | <b>ILWC141</b> | 65,77 <sup>g-k</sup> | 58,13 <sup>t-v</sup> | 61,95 <sup>p-z</sup> |
| <b>267</b>      | 68,87 <sup>d-j</sup> | 57,83 <sup>l-v</sup> | 63,35 <sup>m-y</sup> | <b>ILWC216</b> | 64,77 <sup>h-l</sup> | 54,13 <sup>s-v</sup> | 59,45 <sup>x-z</sup> |
| <b>273</b>      | 68,87 <sup>d-j</sup> | 64,83 <sup>a-j</sup> | 66,85 <sup>e-s</sup> | <b>ILWC219</b> | 74,77 <sup>b-e</sup> | 69,13 <sup>a-c</sup> | 71,95 <sup>a-e</sup> |
| <b>285</b>      | 88,87 <sup>a</sup>   | 63,83 <sup>b-m</sup> | 77,50 <sup>a</sup>   | <b>ILWC229</b> | 75,77 <sup>b-d</sup> | 68,13 <sup>a-e</sup> | 71,95 <sup>a-e</sup> |
| <b>290</b>      | 86,87 <sup>a</sup>   | 64,83 <sup>a-j</sup> | 77,00 <sup>ab</sup>  | <b>ILWC233</b> | 73,77 <sup>b-f</sup> | 65,13 <sup>a-h</sup> | 69,45 <sup>d-l</sup> |
| <b>300</b>      | 71,87 <sup>c-h</sup> | 53,83 <sup>t-v</sup> | 62,85 <sup>n-z</sup> | <b>ILWC257</b> | 74,77 <sup>b-e</sup> | 62,13 <sup>c-p</sup> | 68,00 <sup>d-n</sup> |
| <b>301</b>      | 68,87 <sup>d-j</sup> | 53,83 <sup>t-v</sup> | 61,35 <sup>r-z</sup> | <b>ILWC290</b> | 67,77 <sup>e-k</sup> | 62,13 <sup>c-p</sup> | 64,95 <sup>h-x</sup> |

Araştırmada Çizelge 4.9 incelendiğinde, ilk bakla bağlama gün süresi bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Yürütülen benzer çalışmalarda ilk bakla bağlama gün süresini, Talip (2017) sera şartlarında yürütmüş olduğu çalışmada *C. reticulatum* L. türünde 90,0-107,0 gün arasında ve *C. echinospermum* PH Davis türünde 105,0-107,0 gün arasında, Aydın (2019) Siirt, Şırnak ve Hakkâri bölgesinden toplanan 65 *C. reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 136,0-

148,0 gün arasında, Çakmak (2019) Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan 64 *C. reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 132,0-149,0 gün arasında ve Erol (2019) Mardin ili ve çevresindeki *C. reticulatum* L. genotiplerinin tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 134,0-148,0 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız ile önceki yıllarda yürütülen çalışma bulgularının farklılık göstermesinin nedeni, iklim ve çevre şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### ***Olgunlaşma süresi (Gün)***

Araştırmada olgunlaşma süresi özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuş olup, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip, yıl, tekerrür ve genotip x yıl interaksyonu bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Nohut genotiplerinin olgunlaşma süresi verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 49,9898**          | 18,9511** | Genotip              | 95  | 53,9500**              |
| Tekerrür             | 2   | 4,402              | 1,0194    | Yıl                  | 1   | 6206,4231**            |
| Hata                 | 18  | 2,2547             | 1,0117    | Tekerrür             | 4   | 63,8317**              |
| Genel                | 115 | 41,5916            | 15,7645   | Genotip × Yıl        | 95  | 17,3042**              |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 0,0010                 |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 66,9144                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) olgunlaşma gün süresi (OGS) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 367 ve 737 no'lu genotipler 119,00 gün ile en uzun olgunlaşma süresine sahip genotipler oldukları, en kısa olgunlaşma süresi değerine ise 78, 75, 73, 59, 56, 53, 49, 47, 42, 41, 234, 230, 218, 16, 112 ve 110 no'lu genotipler sırasıyla 103,00 gün ile sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 122,00 gün, 120,00 gün ve 120,00 gün ile en uzun olgunlaşma süresine sahip çeşitler oldukları, Aksu ve Seçkin çeşitleri ortalama 116,00 gün ve 118,00 gün ile en kısa olgunlaşma süresine sahip çeşitler oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) olgunlaşma süresi bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal

olarak kullanılan 146, 189, 59, 352 ve 78 genotipleri ortalama 102,00 gün ile en uzun olgunlaşma süresine sahip oldukları, en kısa olgunlaşma süresi değerine ise 53, 111, 174, 182, 230, 321, 332, 473 ve ILWC 122 no'lu genotipler ortalama 90,00 gün ile sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95 çeşidi 106,00 gün ile en uzun olgunlaşma süresine sahip çeşit olurken, Yaşa-05, Işık ve Çakır çeşitleri ortalama 99,00 gün ile en kısa olgunlaşma süresine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Araştırmada, olgunlaşma süresi bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 100,65 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 110,20 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 367, 737 ve 189 no'lu genotipler sırasıyla 109,00 gün, 108,50 gün ve 105,50 gün ile en uzun olgunlaşma süresine sahip oldukları, en kısa olgunlaşma süresi değerine ise 53, 230 ve 473 no'lu genotipler sırasıyla 96,50 gün, 96,50 gün ve 97,00 gün ile sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla 114,00 gün, 111,00 gün ve 111,00 gün ile en uzun olgunlaşma süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Yaşa-05 ve Çakır çeşitleri sırasıyla 108,00 gün, 109,00 gün ve 109,00 gün ile en kısa olgunlaşma süresine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Olgunlaşma gün süresi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022             | 2023             | Ortalama           | Genotip | 2022             | 2023             | Ortalama           |
|----------|------------------|------------------|--------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|
| Aksu     | 116 <sup>e</sup> | 100 <sup>c</sup> | 108,0 <sup>g</sup> | 315     | 109 <sup>f</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> |
| Azkan    | 119 <sup>c</sup> | 102 <sup>b</sup> | 110,5 <sup>c</sup> | 321     | 104 <sup>j</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 97,0 <sup>w</sup>  |
| Çakır    | 119 <sup>c</sup> | 99 <sup>d</sup>  | 109,0 <sup>e</sup> | 328     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| Diyar-95 | 122 <sup>a</sup> | 106 <sup>a</sup> | 114,0 <sup>a</sup> | 332     | 104 <sup>j</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 97,0 <sup>w</sup>  |
| Hasanbey | 120 <sup>b</sup> | 102 <sup>b</sup> | 111,0 <sup>b</sup> | 335     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| Hisar    | 119 <sup>c</sup> | 102 <sup>b</sup> | 110,5 <sup>c</sup> | 352     | 104 <sup>j</sup> | 102 <sup>b</sup> | 103,0 <sup>k</sup> |
| Işık     | 119 <sup>c</sup> | 99 <sup>d</sup>  | 109,0 <sup>e</sup> | 367     | 119 <sup>c</sup> | 99 <sup>d</sup>  | 109,0 <sup>e</sup> |
| İnci     | 120 <sup>b</sup> | 102 <sup>b</sup> | 111,0 <sup>b</sup> | 373     | 104 <sup>j</sup> | 100 <sup>c</sup> | 102,0 <sup>m</sup> |
| Seçkin   | 118 <sup>d</sup> | 102 <sup>b</sup> | 110,0 <sup>d</sup> | 374     | 104 <sup>j</sup> | 100 <sup>c</sup> | 102,0 <sup>m</sup> |
| Yaşa-05  | 119 <sup>c</sup> | 99 <sup>d</sup>  | 109,0 <sup>e</sup> | 377     | 104 <sup>j</sup> | 100 <sup>c</sup> | 102,0 <sup>m</sup> |
| 14       | 107 <sup>g</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 102,5 <sup>i</sup> | 391     | 104 <sup>j</sup> | 100 <sup>c</sup> | 102,0 <sup>m</sup> |
| 16       | 103 <sup>k</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | 402     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| 36       | 107 <sup>g</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 102,5 <sup>i</sup> | 414     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| 41       | 103 <sup>k</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 98,5 <sup>t</sup>  | 444     | 109 <sup>f</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 102,5 <sup>l</sup> |
| 42       | 103 <sup>k</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | 473     | 104 <sup>j</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 97,0 <sup>w</sup>  |
| 46       | 107 <sup>g</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | 482     | 104 <sup>j</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 100,0 <sup>q</sup> |
| 47       | 103 <sup>k</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 98,5 <sup>t</sup>  | 483     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| 49       | 103 <sup>k</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 97,5 <sup>v</sup>  | 490     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| 53       | 103 <sup>k</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 96,5 <sup>x</sup>  | 497     | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  |
| 56       | 103 <sup>k</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 98,5 <sup>t</sup>  | 555     | 109 <sup>f</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> |
| 59       | 103 <sup>k</sup> | 102 <sup>b</sup> | 102,5 <sup>i</sup> | 563     | 109 <sup>f</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> |
| 73       | 103 <sup>k</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  | 582     | 105 <sup>i</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> |
| 75       | 103 <sup>k</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | 645     | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 78       | 103 <sup>k</sup> | 102 <sup>b</sup> | 102,5 <sup>i</sup> | 651     | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 108      | 107 <sup>g</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | 699     | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 110      | 103 <sup>k</sup> | 99 <sup>d</sup>  | 101,0 <sup>o</sup> | 737     | 119 <sup>c</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 108,5 <sup>f</sup> |
| 111      | 107 <sup>g</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 98,5 <sup>t</sup>  | ILWC 0  | 109 <sup>f</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 102,5 <sup>l</sup> |
| 112      | 103 <sup>k</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | ILWC 21 | 105 <sup>i</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> |
| 120      | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  | ILWC 81 | 105 <sup>i</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> |
| 123      | 104 <sup>j</sup> | 100 <sup>c</sup> | 102,0 <sup>m</sup> | ILWC114 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 125      | 104 <sup>j</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 98,0 <sup>u</sup>  | ILWC116 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 131      | 104 <sup>j</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,0 <sup>s</sup>  | ILWC117 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 146      | 104 <sup>j</sup> | 102 <sup>b</sup> | 103,0 <sup>k</sup> | ILWC122 | 109 <sup>f</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 160      | 107 <sup>g</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> | ILWC124 | 109 <sup>f</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> |
| 171      | 109 <sup>f</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | ILWC126 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 174      | 109 <sup>f</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  | ILWC129 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 182      | 109 <sup>f</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  | ILWC130 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 189      | 109 <sup>f</sup> | 102 <sup>b</sup> | 105,5 <sup>h</sup> | ILWC134 | 105 <sup>i</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 99,5 <sup>r</sup>  |
| 218      | 103 <sup>k</sup> | 100 <sup>c</sup> | 101,5 <sup>n</sup> | ILWC136 | 105 <sup>i</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> |
| 222      | 109 <sup>f</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | ILWC137 | 105 <sup>i</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> |
| 230      | 103 <sup>k</sup> | 90 <sup>i</sup>  | 96,5 <sup>x</sup>  | ILWC140 | 109 <sup>f</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 102,5 <sup>l</sup> |
| 234      | 103 <sup>k</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | ILWC141 | 105 <sup>i</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> |
| 267      | 109 <sup>f</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 103,5 <sup>j</sup> | ILWC216 | 105 <sup>i</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> |
| 273      | 104 <sup>j</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 100,0 <sup>q</sup> | ILWC219 | 105 <sup>i</sup> | 102 <sup>b</sup> | 103,5 <sup>j</sup> |
| 285      | 109 <sup>f</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> | ILWC229 | 109 <sup>f</sup> | 100 <sup>c</sup> | 104,5 <sup>i</sup> |
| 290      | 109 <sup>f</sup> | 94 <sup>g</sup>  | 101,5 <sup>n</sup> | ILWC233 | 106 <sup>h</sup> | 100 <sup>c</sup> | 103,0 <sup>k</sup> |
| 300      | 109 <sup>f</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | ILWC257 | 106 <sup>h</sup> | 96 <sup>f</sup>  | 101,0 <sup>o</sup> |
| 301      | 109 <sup>f</sup> | 92 <sup>h</sup>  | 100,5 <sup>p</sup> | ILWC290 | 106 <sup>h</sup> | 98 <sup>e</sup>  | 102,0 <sup>m</sup> |

Araştırmada Çizelge 4.11 incelendiğinde, elde edilen olgunlaşma süresi değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Olgunlaşma süresi, çevre ve iklim koşullarına, ekim zamanına ve toprak yapısına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Güneş ve diğerleri 2022). Yürütülen benzer çalışmalarda olgunlaşma gün süresini, Singh ve diğerleri (2014) geniş genetik tabana sahip, yüksek verimli ve biyotik stres faktörlerine dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılması amacıyla 6 farklı yabancı

nohut türü ve 3 kontrol çeşidini kullanarak toplamda 91 genotip ile yürütmüş oldukları çalışmada 97,91-147,80 gün arasında, Singh ve diğerleri (2015) yabani yıllık *Cicer* türlerinden gen aktarımı yoluyla kültüre alınan nohut çeşitlerinde ortaya çıkartılan değişkenlik potansiyelini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada 90,0-158,0 gün arasında, Aydın (2019) Siirt, Şırnak ve Hakkâri bölgesinden toplanan 65 *C. reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 174,0-213,0 gün arasında ve Çakmak (2019) Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan 64 *C. reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada gün arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

#### 4.1.3. Agronomik özellikler

Araştırmada incelenen agronomik özellikler olan bitkide bakla sayısı (BBS), bitkide tane sayısı (BTS), bitkide tane ağırlığı (BTA), yüz tane ağırlığı (100TA), biyolojik verim (BV), tane verimi (TV) ve hasat indeksine(Hİ) ait verilerin varyans analizleri sırasıyla Çizelge 4.13, Çizelge 4.15, Çizelge 4.17, Çizelge 4.19, Çizelge 4.21, Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.25'te verilmiş olup, bu özelliklere ait ortalama değerler ise Çizelge 4.14, Çizelge 4.16, Çizelge 4.18, Çizelge 4.20, Çizelge 4.22, Çizelge 4.24 ve Çizelge 4.26'da sunulmuştur.

#### ***Bitkide bakla sayısı (Adet)***

Araştırmada bitkide bakla sayısı özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |             | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-------------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023        |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 1631,2242**        | 1211,4675** | Genotip              | 95  | 1994,7899**            |
| Tekerrür             | 2   | 183,11             | 282,32      | Yıl                  | 1   | 3132,98**              |
| Hata                 | 18  | 275,94             | 138,37      | Tekerrür             | 4   | 232,715                |
| Genel                | 115 | 1392,6697          | 1123,9239   | Genotip × Yıl        | 95  | 847,9017**             |
|                      |     |                    |             | Hata                 | 36  | 207,15                 |
|                      |     |                    |             | Genel                | 231 | 1267,5552              |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) bitkide bakla sayısı (BBS) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 482 ve ILWC 257 no'lu genotipler sırasıyla 204,97 adet, 190,13 adet ve 178,97 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip oldukları, en az bitkide bakla sayısı değerine ise 563, 367 ve ILWC 129 no'lu genotipler sırasıyla 43,17 adet, 43,73 adet ve 45,97 adet ile sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Hasanbey, Azkan ve İnci çeşitleri sırasıyla 100,33 adet, 93,47 adet ve 67,40 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Diyar-95 çeşitleri sırasıyla ortalama 40,07 adet, 47,13 adet ve 53,60 adet ile en az bitkide bakla sayısına sahip çeşitler oldukları saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında (2023) bitkide bakla sayısı bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 482 ve 16 no'lu genotipler sırasıyla 223,41 adet, 205,29 adet ve 183,71 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip genotipler oldukları, en az bitkide bakla sayısı değerine ise ILWC 130, ILWC 134 ve ILWC 140 no'lu genotipler sırasıyla 59,01 adet, 60,41 adet ve 61,61 adet ile sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden İnci, Diyar-95 ve Seçkin çeşitleri sırasıyla 94,40 adet, 91,13 adet ve 75,60 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip oldukları, Hasanbey, Çakır ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla 54,27 adet, 63,93 adet ve 64,67 adet ile en az bitkide bakla sayısına sahip çeşitler oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Araştırmada, bitkide bakla sayısı bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 105,83 adet olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 69,25 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 482, ILWC 219 genotipleri sırasıyla 214,19 adet, 197,71 adet ve 158,49 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip oldukları, en az bitkide bakla sayısı değerine ise ILWC 130, ILWC 216 ve 563 genotipleri sırasıyla 52,99 adet, 55,89 adet ve 62,79 adet ile sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Azkan, İnci ve Hasanbey çeşitleri

sırasıyla 81,87 adet, 80,90 adet ve 77,30 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Çakır çeşitleri sırasıyla 52,77 adet, 59,23 adet ve 63,13 adet ile en az bitkide bakla sayısına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Bitkide bakla sayısı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022                  | 2023                  | Ortalama              | Genotip | 2022                  | 2023                  | Ortalama              |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aksu     | 64,80 <sup>h-l</sup>  | 74,60 <sup>j-o</sup>  | 69,70 <sup>m-r</sup>  | 315     | 84,73 <sup>e-l</sup>  | 75,89 <sup>f-o</sup>  | 80,31 <sup>k-r</sup>  |
| Azkan    | 93,47 <sup>e-l</sup>  | 70,27 <sup>h-o</sup>  | 81,87 <sup>k-r</sup>  | 321     | 95,73 <sup>e-k</sup>  | 96,09 <sup>f-o</sup>  | 95,91 <sup>h-p</sup>  |
| Çakır    | 62,33 <sup>f-l</sup>  | 63,93 <sup>m-o</sup>  | 63,13 <sup>o-r</sup>  | 328     | 170,53 <sup>a-d</sup> | 140,69 <sup>a-k</sup> | 155,61 <sup>a-d</sup> |
| Diyar-95 | 53,60 <sup>j-l</sup>  | 91,13 <sup>g-o</sup>  | 72,37 <sup>l-r</sup>  | 332     | 93,33 <sup>e-l</sup>  | 160,29 <sup>a-g</sup> | 126,81 <sup>c-k</sup> |
| Hasanbey | 100,33 <sup>d-k</sup> | 54,27 <sup>o</sup>    | 77,30 <sup>k-r</sup>  | 335     | 80,73 <sup>f-l</sup>  | 98,49 <sup>f-o</sup>  | 89,61 <sup>t-q</sup>  |
| Hisar    | 40,07 <sup>l</sup>    | 65,47 <sup>h-o</sup>  | 52,77 <sup>r</sup>    | 352     | 67,73 <sup>g-l</sup>  | 152,69 <sup>a-h</sup> | 110,21 <sup>d-o</sup> |
| Işık     | 47,13 <sup>kl</sup>   | 71,33 <sup>k-o</sup>  | 59,23 <sup>p-r</sup>  | 367     | 43,73 <sup>kl</sup>   | 167,89 <sup>a-e</sup> | 105,81 <sup>e-p</sup> |
| İnci     | 67,40 <sup>g-l</sup>  | 94,40 <sup>f-o</sup>  | 80,90 <sup>k-r</sup>  | 373     | 63,13 <sup>h-l</sup>  | 91,09 <sup>g-o</sup>  | 77,11 <sup>k-r</sup>  |
| Seçkin   | 67,27 <sup>g-l</sup>  | 75,60 <sup>j-o</sup>  | 71,43 <sup>m-r</sup>  | 374     | 70,73 <sup>f-l</sup>  | 90,29 <sup>g-o</sup>  | 80,51 <sup>k-r</sup>  |
| Yaşa-05  | 62,93 <sup>f-l</sup>  | 64,67 <sup>m-o</sup>  | 63,80 <sup>o-r</sup>  | 377     | 97,73 <sup>e-k</sup>  | 123,69 <sup>b-n</sup> | 110,71 <sup>d-o</sup> |
| 14       | 86,09 <sup>e-l</sup>  | 88,71 <sup>h-o</sup>  | 87,40 <sup>j-q</sup>  | 391     | 101,13 <sup>d-j</sup> | 88,89 <sup>h-o</sup>  | 95,01 <sup>h-p</sup>  |
| 16       | 63,09 <sup>h-l</sup>  | 183,71 <sup>a-c</sup> | 123,40 <sup>c-l</sup> | 402     | 57,33 <sup>f-l</sup>  | 89,89 <sup>h-o</sup>  | 73,61 <sup>l-r</sup>  |
| 36       | 157,49 <sup>b-f</sup> | 139,91 <sup>a-k</sup> | 148,70 <sup>a-e</sup> | 414     | 165,93 <sup>a-e</sup> | 91,69 <sup>g-o</sup>  | 128,81 <sup>c-j</sup> |
| 41       | 82,49 <sup>f-l</sup>  | 90,11 <sup>g-o</sup>  | 86,30 <sup>j-q</sup>  | 444     | 101,33 <sup>d-j</sup> | 148,69 <sup>a-i</sup> | 125,01 <sup>c-l</sup> |
| 42       | 130,69 <sup>b-i</sup> | 134,76 <sup>a-l</sup> | 132,73 <sup>b-h</sup> | 473     | 138,13 <sup>b-h</sup> | 66,09 <sup>h-o</sup>  | 102,11 <sup>f-p</sup> |
| 46       | 121,89 <sup>c-j</sup> | 112,31 <sup>c-o</sup> | 117,10 <sup>c-n</sup> | 482     | 190,13 <sup>ab</sup>  | 205,29 <sup>ab</sup>  | 197,71 <sup>ab</sup>  |
| 47       | 100,69 <sup>d-k</sup> | 87,31 <sup>h-o</sup>  | 94,00 <sup>h-p</sup>  | 483     | 156,73 <sup>b-f</sup> | 74,49 <sup>j-o</sup>  | 115,61 <sup>c-o</sup> |
| 49       | 102,49 <sup>d-j</sup> | 89,11 <sup>h-o</sup>  | 95,80 <sup>h-p</sup>  | 490     | 99,93 <sup>d-k</sup>  | 121,49 <sup>b-n</sup> | 110,71 <sup>d-o</sup> |
| 53       | 102,69 <sup>d-j</sup> | 75,71 <sup>j-o</sup>  | 89,20 <sup>j-q</sup>  | 497     | 121,53 <sup>c-j</sup> | 98,89 <sup>f-o</sup>  | 110,21 <sup>d-o</sup> |
| 56       | 151,89 <sup>b-g</sup> | 95,91 <sup>f-o</sup>  | 123,90 <sup>c-l</sup> | 555     | 101,33 <sup>d-j</sup> | 163,89 <sup>a-f</sup> | 132,61 <sup>b-h</sup> |
| 59       | 99,89 <sup>d-k</sup>  | 143,91 <sup>a-j</sup> | 121,90 <sup>c-m</sup> | 563     | 43,17 <sup>kl</sup>   | 82,41 <sup>t-o</sup>  | 62,79 <sup>p-r</sup>  |
| 73       | 93,49 <sup>e-l</sup>  | 124,31 <sup>b-n</sup> | 108,90 <sup>e-p</sup> | 582     | 155,97 <sup>b-f</sup> | 103,01 <sup>e-o</sup> | 129,49 <sup>b-i</sup> |
| 75       | 139,69 <sup>b-h</sup> | 106,51 <sup>e-o</sup> | 123,10 <sup>c-l</sup> | 645     | 107,77 <sup>c-j</sup> | 115,41 <sup>c-o</sup> | 111,59 <sup>d-o</sup> |
| 78       | 80,49 <sup>f-l</sup>  | 89,51 <sup>h-o</sup>  | 85,00 <sup>j-q</sup>  | 651     | 50,37 <sup>j-l</sup>  | 90,61 <sup>g-o</sup>  | 70,49 <sup>m-r</sup>  |
| 108      | 133,69 <sup>b-h</sup> | 107,71 <sup>e-o</sup> | 120,70 <sup>c-m</sup> | 699     | 76,77 <sup>f-l</sup>  | 81,41 <sup>t-o</sup>  | 79,09 <sup>k-r</sup>  |
| 110      | 104,69 <sup>c-j</sup> | 92,31 <sup>g-o</sup>  | 98,50 <sup>g-p</sup>  | 737     | 64,17 <sup>h-l</sup>  | 117,41 <sup>c-o</sup> | 90,79 <sup>t-q</sup>  |
| 111      | 93,49 <sup>e-l</sup>  | 134,51 <sup>a-l</sup> | 114,00 <sup>c-o</sup> | ILWC 0  | 68,97 <sup>g-l</sup>  | 107,61 <sup>e-o</sup> | 88,29 <sup>t-q</sup>  |
| 112      | 82,29 <sup>f-l</sup>  | 128,51 <sup>b-m</sup> | 105,40 <sup>e-p</sup> | ILWC 21 | 145,17 <sup>b-g</sup> | 119,61 <sup>c-o</sup> | 132,39 <sup>b-h</sup> |
| 120      | 87,09 <sup>e-l</sup>  | 110,71 <sup>d-o</sup> | 98,90 <sup>g-p</sup>  | ILWC 81 | 204,97 <sup>a</sup>   | 223,41 <sup>a</sup>   | 214,19 <sup>a</sup>   |
| 123      | 134,29 <sup>b-h</sup> | 108,71 <sup>e-o</sup> | 121,50 <sup>c-m</sup> | ILWC114 | 84,77 <sup>e-l</sup>  | 88,81 <sup>h-o</sup>  | 86,79 <sup>f-q</sup>  |
| 125      | 122,69 <sup>c-j</sup> | 138,91 <sup>a-k</sup> | 130,80 <sup>b-i</sup> | ILWC116 | 83,97 <sup>f-l</sup>  | 112,81 <sup>c-o</sup> | 98,39 <sup>g-p</sup>  |
| 131      | 141,49 <sup>b-h</sup> | 95,51 <sup>f-o</sup>  | 118,50 <sup>c-n</sup> | ILWC117 | 79,57 <sup>f-l</sup>  | 139,01 <sup>a-k</sup> | 109,29 <sup>d-o</sup> |
| 146      | 151,49 <sup>b-g</sup> | 99,51 <sup>f-o</sup>  | 125,50 <sup>c-l</sup> | ILWC122 | 104,97 <sup>c-j</sup> | 90,81 <sup>g-o</sup>  | 97,89 <sup>g-p</sup>  |
| 160      | 94,89 <sup>e-k</sup>  | 105,11 <sup>e-o</sup> | 100,00 <sup>g-p</sup> | ILWC124 | 140,17 <sup>b-h</sup> | 84,81 <sup>t-o</sup>  | 112,49 <sup>d-o</sup> |
| 171      | 93,09 <sup>e-l</sup>  | 110,11 <sup>d-o</sup> | 101,60 <sup>f-p</sup> | ILWC126 | 67,37 <sup>g-l</sup>  | 73,21 <sup>k-o</sup>  | 70,29 <sup>m-r</sup>  |
| 174      | 69,69 <sup>g-l</sup>  | 132,91 <sup>a-l</sup> | 101,30 <sup>f-p</sup> | ILWC129 | 45,97 <sup>kl</sup>   | 82,61 <sup>t-o</sup>  | 64,29 <sup>o-r</sup>  |
| 182      | 57,89 <sup>f-l</sup>  | 78,91 <sup>t-o</sup>  | 68,40 <sup>n-r</sup>  | ILWC130 | 46,97 <sup>kl</sup>   | 59,01 <sup>no</sup>   | 52,99 <sup>r</sup>    |
| 189      | 86,89 <sup>e-l</sup>  | 110,91 <sup>d-o</sup> | 98,90 <sup>g-p</sup>  | ILWC134 | 82,77 <sup>f-l</sup>  | 60,41 <sup>no</sup>   | 71,59 <sup>m-r</sup>  |
| 218      | 81,89 <sup>f-l</sup>  | 106,11 <sup>e-o</sup> | 94,00 <sup>h-p</sup>  | ILWC136 | 93,57 <sup>e-l</sup>  | 85,21 <sup>h-o</sup>  | 89,39 <sup>t-q</sup>  |
| 222      | 73,53 <sup>f-l</sup>  | 148,89 <sup>a-i</sup> | 111,21 <sup>d-o</sup> | ILWC137 | 64,37 <sup>h-l</sup>  | 72,81 <sup>k-o</sup>  | 68,59 <sup>n-r</sup>  |
| 230      | 98,53 <sup>d-k</sup>  | 109,49 <sup>d-o</sup> | 104,01 <sup>f-p</sup> | ILWC140 | 84,37 <sup>f-l</sup>  | 61,61 <sup>n-o</sup>  | 72,99 <sup>l-r</sup>  |
| 234      | 109,93 <sup>c-j</sup> | 116,29 <sup>c-o</sup> | 113,11 <sup>c-o</sup> | ILWC141 | 133,37 <sup>b-i</sup> | 110,21 <sup>d-o</sup> | 121,79 <sup>c-m</sup> |
| 267      | 156,93 <sup>b-f</sup> | 117,29 <sup>c-o</sup> | 137,11 <sup>b-f</sup> | ILWC216 | 46,17 <sup>kl</sup>   | 65,61 <sup>t-o</sup>  | 55,89 <sup>qr</sup>   |
| 273      | 120,93 <sup>c-j</sup> | 133,89 <sup>a-l</sup> | 127,41 <sup>c-k</sup> | ILWC219 | 168,37 <sup>a-e</sup> | 148,61 <sup>a-i</sup> | 158,49 <sup>a-c</sup> |
| 285      | 112,33 <sup>c-j</sup> | 113,29 <sup>c-o</sup> | 112,81 <sup>d-o</sup> | ILWC229 | 140,97 <sup>b-h</sup> | 104,21 <sup>e-o</sup> | 122,59 <sup>c-m</sup> |
| 290      | 54,93 <sup>j-l</sup>  | 171,39 <sup>a-d</sup> | 113,16 <sup>c-o</sup> | ILWC233 | 122,97 <sup>c-j</sup> | 107,21 <sup>e-o</sup> | 115,09 <sup>c-o</sup> |
| 300      | 84,53 <sup>e-l</sup>  | 110,89 <sup>d-o</sup> | 97,71 <sup>g-p</sup>  | ILWC257 | 178,97 <sup>a-c</sup> | 93,81 <sup>g-o</sup>  | 136,39 <sup>b-g</sup> |
| 301      | 59,33 <sup>t-l</sup>  | 90,89 <sup>g-o</sup>  | 75,11 <sup>l-r</sup>  | ILWC290 | 51,57 <sup>j-l</sup>  | 79,81 <sup>t-o</sup>  | 65,69 <sup>o-r</sup>  |

Çalışmada Çizelge 4.13 incelendiğinde, elde edilen bitkide bakla sayısı değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır. Bitkide bakla sayısı, iklim ve çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmektedir. Ayrıca genotipik karakter,

toprak yapısı ve içeriği, vejetasyon süresi ve ekim zamanı gibi faktörler de bitkide bakla sayısına etki etmektedir (Bayrak ve Önder, 2017; Güneş ve diğerleri, 2022). Yürütülen benzer çakışmalarda bitkide bakla sayısının, Singh ve diğerleri (2015) *C. arietinum* L., *C. reticulatum* L. ve bu türlere ait melez bireyler ile yürütmüş oldukları çalışmada 10,0-104,22 adet arasında, Köseoğlu (2017) *C. arietinum* L., *C. reticulatum* L. ve bu türlere ait farklı generasyonlardaki melez bireyler ile yürütmüş oldukları çalışmada 2,0-310,0 adet arasında, Bhavyasree ve diğerleri (2018) kültür nohudu ve yabani atası *C. reticulatum* L. ile oluşturulan melez ve geri melez popülasyonlarındaki verim ve verim ile ilgili karakterlerin karşılaştırılması amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada 12-174 adet arasında, Güngör ve diğerleri (2021) Kırklareli ve Edirne ekolojik şartlarında 7 farklı nohut çeşidi ve 11 ileri nohut genotipi ile yapmış oldukları çalışmada Kırklareli lokasyonunda 14,3-36,5 adet arasında, Edirne lokasyonunda ise 21,3-54,0 adet arasında, Güneş ve diğerleri (2022) 5 kontrol çeşidi ve 10 nohut hattı ile yürütmüş oldukları çalışmada 25,53-49,52 adet arasında ve Güngör (2024) 66 nohut genotipini materyal olarak kullanmış olduğu çalışmada 10,8-40,8 adet arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

#### ***Bitkide tane sayısı (Adet)***

Araştırmada bitkide tane sayısı özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |             | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması İki Yıl Birleştirilmiş |
|----------------------|-----|--------------------|-------------|----------------------|-----|-------------------------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023        |                      |     |                                           |
| Genotip              | 95  | 1415,8932**        | 1175,6746** | Genotip              | 95  | 1814,2107**                               |
| Tekerrür             | 2   | 132,055            | 420,905     | Yıl                  | 1   | 7272,28**                                 |
| Hata                 | 18  | 313,00             | 153,88      | Tekerrür             | 4   | 276,4825                                  |
| Genel                | 115 | 1219,4429          | 1060,6164   | Genotip × Yıl        | 95  | 777,3572**                                |
|                      |     |                    |             | Hata                 | 36  | 233,44                                    |
|                      |     |                    |             | Genel                | 231 | 1170,7533                                 |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) bitkide tane sayısı (BTS) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 482 ve ILWC 219 no'lu genotipler sırasıyla 200,75 adet, 180,49 adet ve 168,55 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip oldukları, en az bitkide tane sayısı değerine ise ILWC 290, ILWC 216 ve 563 no'lu genotipler sırasıyla 38,75 adet, 39,95 adet ve 41,55 adet olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Hasanbey, Azkan ve İnci çeşitleri sırasıyla 96,07 adet, 77,47 adet ve 68,87 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Diyar-95 çeşitleri sırasıyla 37,27 adet, 43,67 adet ve 53,33 adet ile en az bitkide tane sayısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) bitkide tane sayısı bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 482 ve 16 no'lu genotipler sırasıyla 229,31 adet, 200,31 adet ve 195,77 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip oldukları, en az bitkide tane sayısı değerine ise ILWC 140, ILWC 130 ve ILWC 134 genotipleri sırasıyla 59,11 adet, 60,91 adet ve 61,91 adet olarak sahip oldukları saptanmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden İnci, Diyar-95 ve Işık çeşitleri sırasıyla 105,93 adet, 88,20 adet ve 80,73 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip çeşitler olurken, Hasanbey, Azkan ve Hisar çeşitleri sırasıyla 53,87 adet, 62,07 adet ve 63,67 adet ile en az bitkide tane sayısına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Araştırmada, iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde bitkide tane sayısı bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 101,29 adet olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 69,09 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 482, ILWC 219 genotipleri sırasıyla 215,03 adet, 190,40 adet ve 157,23 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip oldukları, en az bitkide tane sayısı değerine ise ILWC 216, ILWC 130 ve ILWC 290 genotipleri sırasıyla 53,03 adet, 55,81 adet ve 57,63 adet ile sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerinden İnci, Hasanbey ve Aksu çeşitleri sırasıyla 87,40 adet, 74,97 adet ve 72,47 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 50,47 adet, 62,20 adet ve 63,90 adet ile en az bitkide tane sayısına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Bitkide tane sayısı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022                  | 2023                  | Ortalama              | Genotip | 2022                  | 2023                  | Ortalama              |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aksu     | 66,20 <sup>d-g</sup>  | 78,73 <sup>h-l</sup>  | 72,47 <sup>m-r</sup>  | 315     | 85,29 <sup>c-g</sup>  | 71,11 <sup>i-l</sup>  | 78,20 <sup>i-r</sup>  |
| Azkan    | 77,47 <sup>c-g</sup>  | 62,07 <sup>kl</sup>   | 69,77 <sup>m-r</sup>  | 321     | 88,49 <sup>c-g</sup>  | 84,91 <sup>i-l</sup>  | 86,70 <sup>i-p</sup>  |
| Çakır    | 60,53 <sup>e-g</sup>  | 73,27 <sup>i-l</sup>  | 66,90 <sup>n-r</sup>  | 328     | 163,29 <sup>a-d</sup> | 134,71 <sup>b-k</sup> | 149,00 <sup>a-d</sup> |
| Diyar-95 | 53,33 <sup>e-g</sup>  | 88,20 <sup>f-l</sup>  | 70,77 <sup>m-r</sup>  | 332     | 96,69 <sup>b-g</sup>  | 160,11 <sup>a-f</sup> | 128,40 <sup>b-h</sup> |
| Hasanbey | 96,07 <sup>b-g</sup>  | 53,87 <sup>i</sup>    | 74,97 <sup>l-r</sup>  | 335     | 75,89 <sup>c-g</sup>  | 91,11 <sup>e-l</sup>  | 83,50 <sup>i-p</sup>  |
| Hisar    | 37,27 <sup>g</sup>    | 63,67 <sup>kl</sup>   | 50,47 <sup>r</sup>    | 352     | 66,49 <sup>d-g</sup>  | 121,91 <sup>b-l</sup> | 94,20 <sup>b-o</sup>  |
| Işık     | 43,67 <sup>fg</sup>   | 80,73 <sup>g-l</sup>  | 62,20 <sup>n-r</sup>  | 367     | 42,09 <sup>fg</sup>   | 149,91 <sup>a-h</sup> | 96,00 <sup>g-o</sup>  |
| İnci     | 68,87 <sup>d-g</sup>  | 105,93 <sup>c-l</sup> | 87,40 <sup>j-p</sup>  | 373     | 64,84 <sup>d-g</sup>  | 77,91 <sup>h-l</sup>  | 71,38 <sup>m-r</sup>  |
| Seçkin   | 68,53 <sup>d-g</sup>  | 75,60 <sup>h-l</sup>  | 72,07 <sup>m-r</sup>  | 374     | 69,69 <sup>d-g</sup>  | 97,91 <sup>d-l</sup>  | 83,80 <sup>i-p</sup>  |
| Yaşa-05  | 60,33 <sup>e-g</sup>  | 67,47 <sup>j-l</sup>  | 63,90 <sup>n-r</sup>  | 377     | 99,29 <sup>b-g</sup>  | 101,71 <sup>c-l</sup> | 100,50 <sup>f-n</sup> |
| 14       | 79,72 <sup>c-g</sup>  | 85,37 <sup>f-l</sup>  | 82,55 <sup>k-p</sup>  | 391     | 93,49 <sup>b-g</sup>  | 73,51 <sup>i-l</sup>  | 83,50 <sup>i-p</sup>  |
| 16       | 62,57 <sup>d-g</sup>  | 195,77 <sup>a-c</sup> | 129,17 <sup>b-h</sup> | 402     | 50,89 <sup>fg</sup>   | 91,51 <sup>e-l</sup>  | 71,20 <sup>m-r</sup>  |
| 36       | 145,77 <sup>a-f</sup> | 136,57 <sup>a-k</sup> | 141,17 <sup>a-e</sup> | 414     | 153,49 <sup>a-e</sup> | 89,51 <sup>e-l</sup>  | 121,50 <sup>b-k</sup> |
| 41       | 76,17 <sup>c-g</sup>  | 97,17 <sup>d-l</sup>  | 86,67 <sup>j-p</sup>  | 444     | 101,34 <sup>b-g</sup> | 151,31 <sup>a-g</sup> | 126,33 <sup>b-i</sup> |
| 42       | 116,37 <sup>a-g</sup> | 144,47 <sup>a-i</sup> | 130,42 <sup>b-h</sup> | 473     | 123,09 <sup>a-g</sup> | 62,51 <sup>kl</sup>   | 92,80 <sup>i-o</sup>  |
| 46       | 120,37 <sup>a-g</sup> | 99,57 <sup>d-l</sup>  | 109,97 <sup>d-n</sup> | 482     | 180,49 <sup>ab</sup>  | 200,31 <sup>ab</sup>  | 190,40 <sup>ab</sup>  |
| 47       | 92,97 <sup>b-g</sup>  | 80,77 <sup>g-l</sup>  | 86,87 <sup>j-p</sup>  | 483     | 137,29 <sup>a-g</sup> | 71,11 <sup>i-l</sup>  | 104,20 <sup>e-n</sup> |
| 49       | 94,22 <sup>b-g</sup>  | 87,37 <sup>f-l</sup>  | 90,80 <sup>i-o</sup>  | 490     | 92,89 <sup>c-g</sup>  | 118,91 <sup>b-l</sup> | 105,90 <sup>e-n</sup> |
| 53       | 98,77 <sup>b-g</sup>  | 84,37 <sup>f-l</sup>  | 91,57 <sup>i-o</sup>  | 497     | 101,29 <sup>b-g</sup> | 92,31 <sup>e-l</sup>  | 96,80 <sup>g-o</sup>  |
| 56       | 147,97 <sup>a-f</sup> | 93,37 <sup>e-l</sup>  | 120,67 <sup>b-k</sup> | 555     | 105,49 <sup>b-g</sup> | 168,91 <sup>a-d</sup> | 137,20 <sup>b-f</sup> |
| 59       | 97,97 <sup>b-g</sup>  | 130,37 <sup>b-k</sup> | 114,17 <sup>c-l</sup> | 563     | 41,55 <sup>fg</sup>   | 80,91 <sup>g-l</sup>  | 61,23 <sup>a-r</sup>  |
| 73       | 83,77 <sup>c-g</sup>  | 115,57 <sup>b-l</sup> | 99,67 <sup>g-o</sup>  | 582     | 140,35 <sup>a-g</sup> | 92,71 <sup>e-l</sup>  | 116,53 <sup>b-l</sup> |
| 75       | 131,17 <sup>a-g</sup> | 101,77 <sup>c-l</sup> | 116,47 <sup>b-l</sup> | 645     | 104,55 <sup>b-g</sup> | 101,91 <sup>c-l</sup> | 103,23 <sup>f-n</sup> |
| 78       | 91,77 <sup>c-g</sup>  | 92,37 <sup>e-l</sup>  | 92,07 <sup>i-o</sup>  | 651     | 54,95 <sup>e-g</sup>  | 99,91 <sup>d-l</sup>  | 77,43 <sup>i-r</sup>  |
| 108      | 114,57 <sup>b-g</sup> | 93,17 <sup>e-l</sup>  | 103,87 <sup>e-n</sup> | 699     | 68,55 <sup>d-g</sup>  | 82,11 <sup>g-l</sup>  | 75,33 <sup>i-r</sup>  |
| 110      | 95,17 <sup>b-g</sup>  | 89,17 <sup>f-l</sup>  | 92,17 <sup>i-o</sup>  | 737     | 61,75 <sup>e-g</sup>  | 122,91 <sup>b-l</sup> | 92,33 <sup>i-o</sup>  |
| 111      | 91,17 <sup>c-g</sup>  | 133,77 <sup>b-k</sup> | 112,47 <sup>c-m</sup> | ILWC 0  | 69,75 <sup>d-g</sup>  | 114,11 <sup>b-l</sup> | 91,93 <sup>i-o</sup>  |
| 112      | 80,77 <sup>c-g</sup>  | 126,37 <sup>b-l</sup> | 103,57 <sup>e-n</sup> | ILWC 21 | 129,70 <sup>a-g</sup> | 117,71 <sup>b-l</sup> | 123,71 <sup>b-j</sup> |
| 120      | 79,77 <sup>c-g</sup>  | 117,77 <sup>b-l</sup> | 98,77 <sup>g-o</sup>  | ILWC 81 | 200,75 <sup>a</sup>   | 229,31 <sup>a</sup>   | 215,03 <sup>a</sup>   |
| 123      | 115,57 <sup>b-g</sup> | 97,37 <sup>d-l</sup>  | 106,47 <sup>e-n</sup> | ILWC114 | 83,35 <sup>c-g</sup>  | 97,91 <sup>d-l</sup>  | 90,63 <sup>i-o</sup>  |
| 125      | 114,77 <sup>b-g</sup> | 126,77 <sup>b-l</sup> | 120,77 <sup>b-k</sup> | ILWC116 | 77,95 <sup>c-g</sup>  | 114,91 <sup>b-l</sup> | 96,43 <sup>g-o</sup>  |
| 131      | 126,17 <sup>a-g</sup> | 90,17 <sup>e-l</sup>  | 108,17 <sup>d-n</sup> | ILWC117 | 75,15 <sup>c-g</sup>  | 140,91 <sup>a-j</sup> | 108,03 <sup>d-n</sup> |
| 146      | 148,57 <sup>a-f</sup> | 109,77 <sup>b-l</sup> | 129,17 <sup>b-h</sup> | ILWC122 | 75,95 <sup>c-g</sup>  | 92,91 <sup>e-l</sup>  | 84,43 <sup>i-p</sup>  |
| 160      | 94,57 <sup>b-g</sup>  | 107,97 <sup>b-l</sup> | 101,27 <sup>f-n</sup> | ILWC124 | 137,75 <sup>a-g</sup> | 86,91 <sup>f-l</sup>  | 112,33 <sup>c-m</sup> |
| 171      | 86,97 <sup>c-g</sup>  | 121,37 <sup>b-l</sup> | 104,17 <sup>e-n</sup> | ILWC126 | 61,15 <sup>e-g</sup>  | 89,31 <sup>e-l</sup>  | 75,23 <sup>i-r</sup>  |
| 174      | 63,17 <sup>d-g</sup>  | 136,37 <sup>a-k</sup> | 99,77 <sup>g-o</sup>  | ILWC129 | 41,75 <sup>fg</sup>   | 81,51 <sup>g-l</sup>  | 61,63 <sup>a-r</sup>  |
| 182      | 53,37 <sup>e-g</sup>  | 79,37 <sup>h-l</sup>  | 66,37 <sup>n-r</sup>  | ILWC130 | 50,70 <sup>fg</sup>   | 60,91 <sup>kl</sup>   | 55,81 <sup>i-r</sup>  |
| 189      | 63,57 <sup>d-g</sup>  | 120,17 <sup>b-l</sup> | 91,87 <sup>i-o</sup>  | ILWC134 | 80,45 <sup>c-g</sup>  | 61,91 <sup>kl</sup>   | 71,18 <sup>m-r</sup>  |
| 218      | 63,37 <sup>d-g</sup>  | 101,37 <sup>d-l</sup> | 82,37 <sup>k-p</sup>  | ILWC136 | 82,75 <sup>c-g</sup>  | 84,91 <sup>f-l</sup>  | 83,83 <sup>i-p</sup>  |
| 222      | 67,29 <sup>d-g</sup>  | 142,11 <sup>a-j</sup> | 104,70 <sup>e-n</sup> | ILWC137 | 57,75 <sup>e-g</sup>  | 72,71 <sup>i-l</sup>  | 65,23 <sup>m-r</sup>  |
| 230      | 93,69 <sup>b-g</sup>  | 107,71 <sup>b-l</sup> | 100,70 <sup>f-n</sup> | ILWC140 | 80,20 <sup>c-g</sup>  | 59,11 <sup>kl</sup>   | 69,66 <sup>m-r</sup>  |
| 234      | 102,69 <sup>b-g</sup> | 104,91 <sup>c-l</sup> | 103,80 <sup>e-n</sup> | ILWC141 | 126,15 <sup>a-g</sup> | 107,31 <sup>b-l</sup> | 116,73 <sup>b-l</sup> |
| 267      | 153,49 <sup>a-e</sup> | 111,11 <sup>b-l</sup> | 132,30 <sup>b-g</sup> | ILWC216 | 39,95 <sup>g</sup>    | 66,11 <sup>j-l</sup>  | 53,03 <sup>p-r</sup>  |
| 273      | 114,09 <sup>b-g</sup> | 115,71 <sup>b-l</sup> | 114,90 <sup>c-l</sup> | ILWC219 | 168,55 <sup>a-c</sup> | 145,91 <sup>a-i</sup> | 157,23 <sup>a-c</sup> |
| 285      | 84,49 <sup>c-g</sup>  | 102,91 <sup>c-l</sup> | 93,70 <sup>i-o</sup>  | ILWC229 | 125,75 <sup>a-g</sup> | 110,11 <sup>b-l</sup> | 117,93 <sup>b-l</sup> |
| 290      | 54,29 <sup>e-g</sup>  | 163,26 <sup>a-e</sup> | 108,78 <sup>d-n</sup> | ILWC233 | 119,15 <sup>a-g</sup> | 114,31 <sup>b-l</sup> | 116,73 <sup>b-l</sup> |
| 300      | 92,49 <sup>c-g</sup>  | 87,11 <sup>f-l</sup>  | 89,80 <sup>i-p</sup>  | ILWC257 | 162,55 <sup>a-d</sup> | 94,51 <sup>d-l</sup>  | 128,53 <sup>b-h</sup> |
| 301      | 56,69 <sup>e-g</sup>  | 80,11 <sup>g-l</sup>  | 68,40 <sup>m-r</sup>  | ILWC290 | 38,75 <sup>g</sup>    | 76,51 <sup>h-l</sup>  | 57,63 <sup>p-r</sup>  |

Çalışmada Çizelge 4.15 incelendiğinde, elde edilen bitkide tane sayısı değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Özaktan ve diğerleri (2022), bitkide tane sayısının yetiştirilen genotip, çevre ve iklim şartlarına göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Yürütülen benzer çalışmalarda bitkide tane sayısını, Erdin ve Kulaz (2014) Van ilinde birinci ürün buğday ve arpa üretiminden sonra ikinci ürün olarak nohut yetiştiriciliğinin yapılması üzerine yapmış oldukları çalışmada 27,60-44,43 adet arasında, Adak ve diğerleri (2017) *C. arietinum* L., *C. reticulatum* L. ve bu türlere ait farklı

generasyonlardaki melez bireyler ile yürütmüş oldukları çalışmada *C. arietinum* L. genotiplerinde 14,0-34,0 adet arasında ve *C. reticulatum* L. genotiplerinde ise 20-76 adet arasında, Köseoğlu ve diğerleri (2017) *C. arietinum* L. genotiplerinde 14-23 adet, *C. reticulatum* L. genotiplerinde 26-76 adet arasında, Güngör ve diğerleri (2021) Kırklareli ve Edirne ekolojik şartlarında 7 farklı nohut çeşidi ve 11 ileri nohut genotipi ile yapmış oldukları çalışmada Kırklareli lokasyonunda 15,0-35,0 adet arasında, Edirne lokasyonunda ise 16,3-55,8 adet arasında ve Güngör (2024) 66 nohut genotipini materyal olarak kullanmış olduğu çalışmada 10,9-38,8 adet arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

### ***Bitkide tane ağırlığı (g)***

Araştırmada bitkide tane ağırlığı özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci yıl istatistiki olarak önemsiz bulunurken, ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuş, tekerrür bakımından önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve yıl bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür ve genotip x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Nohut genotiplerinin bitkide tane ağırlığı verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 57,4006            | 88,9256** | Genotip              | 95  | 121,6464**             |
| Tekerrür             | 2   | 17,028             | 37,2109   | Yıl                  | 1   | 468,401**              |
| Hata                 | 18  | 32,2446            | 28,5675   | Tekerrür             | 4   | 27,1195                |
| Genel                | 115 | 52,5427            | 79,1737   | Genotip × Yıl        | 95  | 24,6798                |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 30,4060                |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 69,2890                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) bitkide tane ağırlığı (BTA) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 328 ve 56 no'lu genotipler sırasıyla 25,52 g, 21,81 g ve 20,84 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip oldukları, en düşük bitkide tane ağırlığı değerine ise 563, ILWC 290 ve ILWC 129 no'lu genotipler sırasıyla 3,67 g, 3,95 g ve 4,40 g olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hasanbey, Azkan ve Çakır çeşitleri sırasıyla 34,60 g, 27,66 g ve 23,69 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip çeşitler olurken, Hisar, Diyar-95 ve Işık çeşitleri sırasıyla 13,17 g, 17,24 g ve 17,49 g ile en düşük

bitkide tane ağırlığına sahip çeşitler oldukları saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında (2023) bitkide tane ağırlığı bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 555 ve 16 no'lu genotipler sırasıyla 35,66 g, 22,54 g ve 20,57 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip oldukları, en düşük bitkide tane ağırlığı değerine ise 301, 315, 473 no'lu genotipler sırasıyla 7,65 g, 7,66 g ve 7,70 g olarak sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, İnci ve Aksu çeşitleri sırasıyla 37,50 g, 35,91 g ve 33,84 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip oldukları, Hasanbey, Azkan ve Hisar çeşitleri sırasıyla ortalama 22,64 g, 25,56 g ve 25,82 g ile en düşük bitkide tane ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Araştırmada, bitkide tane ağırlığı bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 11,80 g olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 26,13 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 328 ve 482 no'lu genotipler sırasıyla 30,59 g, 19,96g ve 18,36 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip oldukları, en düşük bitkide tane ağırlığı değerine ise 301, ILWC 290 ve ILWC 137 no'lu genotipler sırasıyla 6,64 g, 7,25 g ve 7,25 g olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Aksu, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla 28,62 g, 28,62 g ve 28,34 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip çeşitler olurken, Hisar, Yaşa-05 ve Işık çeşitleri sırasıyla 19,49 g, 24,24 g ve 24,82 g ile en düşük bitkide tane ağırlığına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Bitkide tane ağırlığı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip         | 2022                 | 2023                 | Ortalama             | Genotip        | 2022                 | 2023                 | Ortalama             |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Aksu</b>     | 23,40 <sup>a-d</sup> | 33,84 <sup>a-d</sup> | 28,62 <sup>a</sup>   | <b>315</b>     | 10,89 <sup>c-j</sup> | 7,66 <sup>l</sup>    | 9,28 <sup>f-h</sup>  |
| <b>Azkan</b>    | 27,66 <sup>ab</sup>  | 25,56 <sup>c-j</sup> | 26,61 <sup>a-c</sup> | <b>321</b>     | 9,41 <sup>d-j</sup>  | 9,25 <sup>l</sup>    | 9,33 <sup>f-h</sup>  |
| <b>Çakır</b>    | 23,69 <sup>a-d</sup> | 31,79 <sup>a-f</sup> | 27,74 <sup>a</sup>   | <b>328</b>     | 21,81 <sup>a-e</sup> | 18,11 <sup>g-l</sup> | 19,96 <sup>a-e</sup> |
| <b>Diyar-95</b> | 17,23 <sup>b-g</sup> | 37,50 <sup>a</sup>   | 27,37 <sup>ab</sup>  | <b>332</b>     | 9,91 <sup>c-j</sup>  | 16,23 <sup>g-l</sup> | 13,07 <sup>e-h</sup> |
| <b>Hasanbey</b> | 34,60 <sup>a</sup>   | 22,64 <sup>c-k</sup> | 28,62 <sup>a</sup>   | <b>335</b>     | 9,05 <sup>d-j</sup>  | 9,31 <sup>l</sup>    | 9,18 <sup>f-h</sup>  |
| <b>Hisar</b>    | 13,16 <sup>c-j</sup> | 25,82 <sup>c-i</sup> | 19,49 <sup>b-f</sup> | <b>352</b>     | 7,54 <sup>f-j</sup>  | 13,94 <sup>h-l</sup> | 10,74 <sup>e-h</sup> |
| <b>Işık</b>     | 17,49 <sup>b-g</sup> | 32,15 <sup>a-e</sup> | 24,82 <sup>a-d</sup> | <b>367</b>     | 5,27 <sup>h-j</sup>  | 18,73 <sup>f-l</sup> | 12,00 <sup>e-h</sup> |
| <b>İnci</b>     | 20,77 <sup>b-f</sup> | 35,91 <sup>ab</sup>  | 28,34 <sup>a</sup>   | <b>373</b>     | 8,21 <sup>d-j</sup>  | 10,63 <sup>kl</sup>  | 9,42 <sup>f-h</sup>  |
| <b>Seçkin</b>   | 23,02 <sup>a-d</sup> | 27,91 <sup>b-g</sup> | 25,47 <sup>a-d</sup> | <b>374</b>     | 6,63 <sup>g-j</sup>  | 9,20 <sup>l</sup>    | 7,91 <sup>gh</sup>   |
| <b>Yaşa-05</b>  | 21,70 <sup>a-e</sup> | 26,78 <sup>b-h</sup> | 24,24 <sup>a-d</sup> | <b>377</b>     | 10,73 <sup>c-j</sup> | 13,68 <sup>h-l</sup> | 12,20 <sup>e-h</sup> |
| <b>14</b>       | 9,46 <sup>d-j</sup>  | 12,64 <sup>i-l</sup> | 11,05 <sup>e-h</sup> | <b>391</b>     | 12,54 <sup>c-j</sup> | 7,72 <sup>l</sup>    | 10,13 <sup>f-h</sup> |
| <b>16</b>       | 7,30 <sup>f-j</sup>  | 20,57 <sup>c-l</sup> | 13,94 <sup>e-h</sup> | <b>402</b>     | 5,56 <sup>h-j</sup>  | 9,75 <sup>kl</sup>   | 7,65 <sup>gh</sup>   |
| <b>36</b>       | 13,73 <sup>b-j</sup> | 13,03 <sup>i-l</sup> | 13,38 <sup>e-h</sup> | <b>414</b>     | 16,92 <sup>b-g</sup> | 10,88 <sup>kl</sup>  | 13,90 <sup>e-h</sup> |
| <b>41</b>       | 10,54 <sup>c-j</sup> | 12,75 <sup>i-l</sup> | 11,65 <sup>e-h</sup> | <b>444</b>     | 10,36 <sup>c-j</sup> | 14,56 <sup>h-l</sup> | 12,46 <sup>e-h</sup> |
| <b>42</b>       | 16,48 <sup>b-h</sup> | 19,76 <sup>d-l</sup> | 18,12 <sup>b-h</sup> | <b>473</b>     | 15,61 <sup>b-h</sup> | 7,67 <sup>l</sup>    | 11,64 <sup>e-h</sup> |
| <b>46</b>       | 12,19 <sup>c-j</sup> | 10,85 <sup>kl</sup>  | 11,52 <sup>e-h</sup> | <b>482</b>     | 16,49 <sup>b-h</sup> | 20,23 <sup>d-l</sup> | 18,36 <sup>b-g</sup> |
| <b>47</b>       | 12,81 <sup>c-j</sup> | 11,71 <sup>kl</sup>  | 12,26 <sup>e-h</sup> | <b>483</b>     | 15,18 <sup>b-i</sup> | 7,69 <sup>l</sup>    | 11,44 <sup>e-h</sup> |
| <b>49</b>       | 11,13 <sup>c-j</sup> | 11,28 <sup>kl</sup>  | 11,21 <sup>e-h</sup> | <b>490</b>     | 10,32 <sup>c-j</sup> | 13,40 <sup>i-l</sup> | 11,86 <sup>e-h</sup> |
| <b>53</b>       | 12,65 <sup>c-j</sup> | 9,96 <sup>kl</sup>   | 11,30 <sup>e-h</sup> | <b>497</b>     | 9,49 <sup>d-j</sup>  | 9,30 <sup>l</sup>    | 9,39 <sup>f-h</sup>  |
| <b>56</b>       | 20,84 <sup>b-f</sup> | 14,85 <sup>g-l</sup> | 17,84 <sup>c-h</sup> | <b>555</b>     | 10,61 <sup>c-j</sup> | 22,54 <sup>c-l</sup> | 16,57 <sup>d-h</sup> |
| <b>59</b>       | 11,82 <sup>c-j</sup> | 15,51 <sup>g-l</sup> | 13,66 <sup>e-h</sup> | <b>563</b>     | 3,67 <sup>j</sup>    | 13,19 <sup>i-l</sup> | 8,43 <sup>f-h</sup>  |
| <b>73</b>       | 10,35 <sup>c-j</sup> | 14,28 <sup>h-l</sup> | 12,31 <sup>e-h</sup> | <b>582</b>     | 12,09 <sup>c-j</sup> | 11,83 <sup>kl</sup>  | 11,96 <sup>e-h</sup> |
| <b>75</b>       | 15,37 <sup>b-i</sup> | 13,15 <sup>i-l</sup> | 14,26 <sup>e-h</sup> | <b>645</b>     | 11,34 <sup>c-j</sup> | 12,54 <sup>i-l</sup> | 11,94 <sup>e-h</sup> |
| <b>78</b>       | 11,20 <sup>c-j</sup> | 12,91 <sup>i-l</sup> | 12,06 <sup>e-h</sup> | <b>651</b>     | 4,42 <sup>ij</sup>   | 11,10 <sup>kl</sup>  | 7,76 <sup>gh</sup>   |
| <b>108</b>      | 14,35 <sup>b-i</sup> | 10,21 <sup>kl</sup>  | 12,28 <sup>e-h</sup> | <b>699</b>     | 7,80 <sup>e-j</sup>  | 12,53 <sup>i-l</sup> | 10,16 <sup>f-h</sup> |
| <b>110</b>      | 10,88 <sup>c-j</sup> | 10,43 <sup>kl</sup>  | 10,65 <sup>e-h</sup> | <b>737</b>     | 7,99 <sup>e-j</sup>  | 15,71 <sup>g-l</sup> | 11,85 <sup>e-h</sup> |
| <b>111</b>      | 9,58 <sup>c-j</sup>  | 11,63 <sup>kl</sup>  | 10,60 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 0</b>  | 6,41 <sup>g-j</sup>  | 13,20 <sup>i-l</sup> | 9,80 <sup>f-h</sup>  |
| <b>112</b>      | 9,92 <sup>c-j</sup>  | 15,82 <sup>g-l</sup> | 12,87 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 21</b> | 8,33 <sup>d-j</sup>  | 16,67 <sup>g-l</sup> | 12,50 <sup>e-h</sup> |
| <b>120</b>      | 11,07 <sup>c-j</sup> | 15,28 <sup>g-l</sup> | 13,17 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 81</b> | 25,52 <sup>a-c</sup> | 35,66 <sup>a-c</sup> | 30,59 <sup>a</sup>   |
| <b>123</b>      | 13,99 <sup>b-j</sup> | 13,39 <sup>i-l</sup> | 13,69 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC114</b> | 8,45 <sup>d-j</sup>  | 12,88 <sup>i-l</sup> | 10,67 <sup>e-h</sup> |
| <b>125</b>      | 11,94 <sup>c-j</sup> | 14,18 <sup>h-l</sup> | 13,06 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC116</b> | 8,45 <sup>d-j</sup>  | 16,18 <sup>g-l</sup> | 12,32 <sup>e-h</sup> |
| <b>131</b>      | 13,67 <sup>b-j</sup> | 12,55 <sup>i-l</sup> | 13,11 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC117</b> | 6,00 <sup>g-j</sup>  | 17,18 <sup>g-l</sup> | 11,59 <sup>e-h</sup> |
| <b>146</b>      | 19,20 <sup>b-f</sup> | 15,44 <sup>g-l</sup> | 17,32 <sup>c-h</sup> | <b>ILWC122</b> | 5,72 <sup>g-j</sup>  | 15,31 <sup>g-l</sup> | 10,52 <sup>e-h</sup> |
| <b>160</b>      | 12,05 <sup>c-j</sup> | 12,04 <sup>kl</sup>  | 12,04 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC124</b> | 16,49 <sup>b-h</sup> | 11,42 <sup>kl</sup>  | 13,96 <sup>e-h</sup> |
| <b>171</b>      | 10,09 <sup>c-j</sup> | 13,45 <sup>i-l</sup> | 11,77 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC126</b> | 5,28 <sup>h-j</sup>  | 10,38 <sup>kl</sup>  | 7,83 <sup>gh</sup>   |
| <b>174</b>      | 6,54 <sup>g-j</sup>  | 12,91 <sup>i-l</sup> | 9,73 <sup>f-h</sup>  | <b>ILWC129</b> | 4,40 <sup>ij</sup>   | 12,67 <sup>i-l</sup> | 8,54 <sup>f-h</sup>  |
| <b>182</b>      | 7,46 <sup>f-j</sup>  | 10,50 <sup>kl</sup>  | 8,98 <sup>f-h</sup>  | <b>ILWC130</b> | 5,32 <sup>h-j</sup>  | 9,44 <sup>kl</sup>   | 7,38 <sup>gh</sup>   |
| <b>189</b>      | 11,32 <sup>c-j</sup> | 16,10 <sup>g-l</sup> | 13,71 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC134</b> | 9,63 <sup>c-j</sup>  | 9,54 <sup>kl</sup>   | 9,58 <sup>f-h</sup>  |
| <b>218</b>      | 7,43 <sup>f-j</sup>  | 11,67 <sup>kl</sup>  | 9,55 <sup>f-h</sup>  | <b>ILWC136</b> | 7,97 <sup>e-j</sup>  | 10,43 <sup>kl</sup>  | 9,20 <sup>f-h</sup>  |
| <b>222</b>      | 8,41 <sup>d-j</sup>  | 14,49 <sup>h-l</sup> | 11,45 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC137</b> | 5,81 <sup>g-j</sup>  | 8,70 <sup>l</sup>    | 7,25 <sup>gh</sup>   |
| <b>230</b>      | 9,63 <sup>c-j</sup>  | 11,93 <sup>kl</sup>  | 10,78 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC140</b> | 7,79 <sup>e-j</sup>  | 8,53 <sup>l</sup>    | 8,16 <sup>gh</sup>   |
| <b>234</b>      | 12,95 <sup>c-j</sup> | 12,77 <sup>i-l</sup> | 12,86 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC141</b> | 14,83 <sup>b-i</sup> | 20,21 <sup>d-l</sup> | 17,52 <sup>c-h</sup> |
| <b>267</b>      | 16,03 <sup>b-h</sup> | 13,07 <sup>i-l</sup> | 14,55 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC216</b> | 5,25 <sup>h-j</sup>  | 9,92 <sup>kl</sup>   | 7,59 <sup>gh</sup>   |
| <b>273</b>      | 10,05 <sup>c-j</sup> | 11,29 <sup>kl</sup>  | 10,67 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC219</b> | 17,49 <sup>b-g</sup> | 16,27 <sup>g-l</sup> | 16,88 <sup>d-h</sup> |
| <b>285</b>      | 8,77 <sup>d-j</sup>  | 8,13 <sup>kl</sup>   | 8,45 <sup>f-h</sup>  | <b>ILWC229</b> | 12,16 <sup>c-j</sup> | 11,70 <sup>kl</sup>  | 11,93 <sup>e-h</sup> |
| <b>290</b>      | 5,30 <sup>h-j</sup>  | 16,31 <sup>g-l</sup> | 10,81 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC233</b> | 10,63 <sup>c-j</sup> | 12,27 <sup>i-l</sup> | 11,45 <sup>e-h</sup> |
| <b>300</b>      | 7,07 <sup>f-j</sup>  | 8,02 <sup>l</sup>    | 7,55 <sup>gh</sup>   | <b>ILWC257</b> | 14,03 <sup>b-j</sup> | 12,22 <sup>kl</sup>  | 13,13 <sup>e-h</sup> |
| <b>301</b>      | 5,63 <sup>h-j</sup>  | 7,65 <sup>l</sup>    | 6,64 <sup>h</sup>    | <b>ILWC290</b> | 3,95 <sup>j</sup>    | 10,55 <sup>kl</sup>  | 7,25 <sup>gh</sup>   |

Çalışmada Çizelge 4.17 incelendiğinde, elde edilen bitkide tane ağırlığı değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu belirlenmiştir. Karaköy (2008) bitkide tane ağırlığının, tane verimi ile pozitif ve doğrudan ilişkili olduğunu bildirmiştir. Yürütülen benzer çalışmalarda bitkide tane ağırlığını, Adhikari ve Pandey (1982) genetik olarak birbirinden farklılık gösteren 36 nohut hattı ile yürütmüş oldukları çalışmada 8,93-37,39 g arasında, Dumbre ve Deshmukh (1984) 7 farklı ülkeden temin edilen 17 farklı nohut hattının morfolojik karakterlerindeki genetik değişimi incelemek üzere yürütülen çalışmada

3,5-15,1 g arasında, Karaköy (2008), Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) yerel genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 6,6-16,1 g arasında, Adak ve diğerleri (2017) *C. arietinum* L., *C. reticulatum* L. ve bu türlere ait farklı generasyonlardaki melez bireyler ile yürütmüş oldukları çalışmada 14,0-34,0 g arasında, Talip ve diğerleri (2018) *C. reticulatum* L. genotiplerinde 0,06-41,94 g arasında ve Singh ve diğerleri (2022) Hindistan'ın Bhopal ve Ludhiana lokasyonlarında yürütmüş oldukları çalışmada 10,63-32,5 g arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

### **Yüz tane ağırlığı (g)**

Araştırmada yüz tane ağırlığı özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve yıl bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür ve genotip x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Nohut genotiplerinin yüz tane ağırlığı verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |            | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması<br>İki Yıl Birleştirilmiş |
|----------------------|-----|--------------------|------------|----------------------|-----|----------------------------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023       |                      |     |                                              |
| Genotip              | 95  | 144,2796**         | 185,3621** | Genotip              | 95  | 325,9135**                                   |
| Tekerrür             | 2   | 7,753              | 7,682      | Yıl                  | 1   | 62,414**                                     |
| Hata                 | 18  | 6,927              | 5,177      | Tekerrür             | 4   | 7,7175                                       |
| Genel                | 115 | 120,4029           | 154,0319   | Genotip × Yıl        | 95  | 3,7282                                       |
|                      |     |                    |            | Hata                 | 36  | 6,052                                        |
|                      |     |                    |            | Genel                | 231 | 137,2673                                     |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) yüz tane ağırlığı (100TA) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 56, 189 ve ILWC 216 no'lu genotipler sırasıyla 15,66 g, 15,32 g ve 15,20 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip oldukları, en düşük bitkide tane ağırlığı değerine ise ILWC 122, 300 ve 273 no'lu genotipler sırasıyla 7,38 g, 7,66 g ve 8,43 g olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Işık, Çakır ve Azkan çeşitleri sırasıyla 40,63 g, 39,13 g ve 36,44 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip oldukları, İnci, Diyar-95 ve Seçkin çeşitleri sırasıyla 31,09 g, 34,13 g ve 34,26 g ile en düşük yüz tane ağırlığına sahip oldukları

tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) yüz tane ağırlığı bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 141, 373 ve ILWC 81 no'lu genotipler sırasıyla 17,48 g, 16,18 g ve 15,71 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip oldukları, en düşük yüz tane ağırlığı değerine ise 111, ILWC 229 ve ILWC 0 no'lu genotipler sırasıyla 7,80 g, 8,55 g ve 8,82 g olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Çakır, Diyar-95 ve Aksu çeşitleri sırasıyla 43,12 g, 42,86 g ve 42,66 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip olurken, İnci, Seçkin ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla 33,43 g, 37,00 g ve 38,66 g ile en düşük yüz tane ağırlığına sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Araştırmada, yüz tane ağırlığı bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 12,01 g olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 38,09 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 141, ILWC 81 ve 56 no'lu genotipler sırasıyla 15,65 g, 15,36 g ve 15,20 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip oldukları, en düşük yüz tane ağırlığı değerine ise ILWC 233, 111 ve 174 no'lu genotipler sırasıyla 9,16 g, 9,25 g ve 9,67 g olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Çakır, Işık ve Aksu çeşitleri sırasıyla 41,13 g, 40,32 g ve 39,54 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip çeşitler olurken, İnci, Seçkin ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla 32,26 g, 35,63 g ve 37,52 g ile en düşük yüz tane ağırlığına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Yüz tane ağırlığı verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip         | 2022                 | 2023                 | Ortalama             | Genotip        | 2022                | 2023                 | Ortalama             |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Aksu</b>     | 36,41 <sup>a-c</sup> | 42,66 <sup>a</sup>   | 39,54 <sup>ab</sup>  | <b>315</b>     | 12,64 <sup>ef</sup> | 13,73 <sup>e-1</sup> | 13,19 <sup>e-h</sup> |
| <b>Azkan</b>    | 36,44 <sup>a-c</sup> | 41,07 <sup>ab</sup>  | 38,76 <sup>ab</sup>  | <b>321</b>     | 10,44 <sup>ef</sup> | 13,73 <sup>e-1</sup> | 12,09 <sup>e-h</sup> |
| <b>Çakır</b>    | 39,13 <sup>ab</sup>  | 43,12 <sup>a</sup>   | 41,13 <sup>a</sup>   | <b>328</b>     | 13,45 <sup>ef</sup> | 15,36 <sup>e-h</sup> | 14,41 <sup>ef</sup>  |
| <b>Diyar-95</b> | 34,13 <sup>cd</sup>  | 42,86 <sup>a</sup>   | 38,50 <sup>a-c</sup> | <b>332</b>     | 11,02 <sup>ef</sup> | 11,60 <sup>e-1</sup> | 11,31 <sup>e-1</sup> |
| <b>Hasanbey</b> | 36,30 <sup>a-c</sup> | 42,11 <sup>ab</sup>  | 39,21 <sup>ab</sup>  | <b>335</b>     | 12,35 <sup>ef</sup> | 13,27 <sup>e-1</sup> | 12,81 <sup>e-h</sup> |
| <b>Hisar</b>    | 35,97 <sup>bc</sup>  | 40,06 <sup>a-c</sup> | 38,01 <sup>bc</sup>  | <b>352</b>     | 10,36 <sup>ef</sup> | 13,10 <sup>e-1</sup> | 11,73 <sup>e-h</sup> |
| <b>Işık</b>     | 40,63 <sup>a</sup>   | 40,01 <sup>a-c</sup> | 40,32 <sup>ab</sup>  | <b>367</b>     | 12,35 <sup>ef</sup> | 14,27 <sup>e-1</sup> | 13,31 <sup>e-g</sup> |
| <b>İnci</b>     | 31,09 <sup>d</sup>   | 33,43 <sup>d</sup>   | 32,26 <sup>d</sup>   | <b>373</b>     | 12,68 <sup>ef</sup> | 16,18 <sup>ef</sup>  | 14,43 <sup>ef</sup>  |
| <b>Seçkin</b>   | 34,26 <sup>cd</sup>  | 37,00 <sup>cd</sup>  | 35,63 <sup>c</sup>   | <b>374</b>     | 8,86 <sup>ef</sup>  | 11,83 <sup>e-1</sup> | 10,35 <sup>e-j</sup> |
| <b>Yaşa-05</b>  | 36,39 <sup>a-c</sup> | 38,66 <sup>bc</sup>  | 37,52 <sup>bc</sup>  | <b>377</b>     | 10,32 <sup>ef</sup> | 15,16 <sup>e-h</sup> | 12,74 <sup>e-h</sup> |
| <b>14</b>       | 11,82 <sup>ef</sup>  | 13,68 <sup>e-1</sup> | 12,75 <sup>e-h</sup> | <b>391</b>     | 13,42 <sup>ef</sup> | 13,31 <sup>e-1</sup> | 13,37 <sup>e-g</sup> |
| <b>16</b>       | 10,81 <sup>ef</sup>  | 9,50 <sup>f-1</sup>  | 10,16 <sup>f-j</sup> | <b>402</b>     | 10,93 <sup>ef</sup> | 13,64 <sup>e-1</sup> | 12,29 <sup>e-h</sup> |
| <b>36</b>       | 10,35 <sup>ef</sup>  | 9,78 <sup>f-1</sup>  | 10,07 <sup>f-j</sup> | <b>414</b>     | 11,64 <sup>ef</sup> | 14,67 <sup>e-1</sup> | 13,16 <sup>e-h</sup> |
| <b>41</b>       | 14,07 <sup>ef</sup>  | 12,32 <sup>e-1</sup> | 13,20 <sup>e-h</sup> | <b>444</b>     | 9,21 <sup>ef</sup>  | 11,80 <sup>e-1</sup> | 10,51 <sup>e-j</sup> |
| <b>42</b>       | 14,18 <sup>ef</sup>  | 13,24 <sup>e-1</sup> | 13,71 <sup>e-g</sup> | <b>473</b>     | 12,39 <sup>ef</sup> | 15,08 <sup>e-h</sup> | 13,74 <sup>e-g</sup> |
| <b>46</b>       | 10,36 <sup>ef</sup>  | 9,69 <sup>f-1</sup>  | 10,03 <sup>g-j</sup> | <b>482</b>     | 9,58 <sup>ef</sup>  | 12,38 <sup>e-1</sup> | 10,98 <sup>e-j</sup> |
| <b>47</b>       | 14,19 <sup>ef</sup>  | 14,04 <sup>e-1</sup> | 14,12 <sup>ef</sup>  | <b>483</b>     | 10,97 <sup>ef</sup> | 13,83 <sup>e-1</sup> | 12,40 <sup>e-h</sup> |
| <b>49</b>       | 12,89 <sup>ef</sup>  | 11,88 <sup>e-1</sup> | 12,39 <sup>e-h</sup> | <b>490</b>     | 10,53 <sup>ef</sup> | 13,26 <sup>e-1</sup> | 11,90 <sup>e-h</sup> |
| <b>53</b>       | 13,65 <sup>ef</sup>  | 10,79 <sup>e-1</sup> | 12,22 <sup>e-h</sup> | <b>497</b>     | 9,35 <sup>ef</sup>  | 12,57 <sup>e-1</sup> | 10,96 <sup>e-j</sup> |
| <b>56</b>       | 15,66 <sup>e</sup>   | 14,73 <sup>e-h</sup> | 15,20 <sup>e</sup>   | <b>555</b>     | 10,56 <sup>ef</sup> | 15,25 <sup>e-h</sup> | 12,91 <sup>e-h</sup> |
| <b>59</b>       | 11,39 <sup>ef</sup>  | 12,75 <sup>e-1</sup> | 12,07 <sup>e-h</sup> | <b>563</b>     | 10,11 <sup>ef</sup> | 15,68 <sup>e-g</sup> | 12,89 <sup>e-h</sup> |
| <b>73</b>       | 12,06 <sup>ef</sup>  | 11,40 <sup>e-1</sup> | 11,73 <sup>e-h</sup> | <b>582</b>     | 9,22 <sup>ef</sup>  | 11,33 <sup>e-1</sup> | 10,27 <sup>f-j</sup> |
| <b>75</b>       | 11,60 <sup>ef</sup>  | 11,99 <sup>e-1</sup> | 11,80 <sup>e-h</sup> | <b>645</b>     | 11,63 <sup>ef</sup> | 11,41 <sup>e-1</sup> | 11,52 <sup>e-1</sup> |
| <b>78</b>       | 11,67 <sup>ef</sup>  | 13,09 <sup>e-1</sup> | 12,38 <sup>e-h</sup> | <b>651</b>     | 9,85 <sup>ef</sup>  | 9,85 <sup>f-1</sup>  | 9,85 <sup>h-j</sup>  |
| <b>108</b>      | 12,91 <sup>ef</sup>  | 10,35 <sup>f-1</sup> | 11,63 <sup>e-1</sup> | <b>699</b>     | 12,69 <sup>ef</sup> | 13,95 <sup>e-1</sup> | 13,32 <sup>e-g</sup> |
| <b>110</b>      | 11,56 <sup>ef</sup>  | 11,31 <sup>e-1</sup> | 11,44 <sup>e-1</sup> | <b>737</b>     | 14,66 <sup>ef</sup> | 12,19 <sup>e-1</sup> | 13,42 <sup>e-g</sup> |
| <b>111</b>      | 10,69 <sup>ef</sup>  | 7,80 <sup>i</sup>    | 9,25 <sup>ij</sup>   | <b>ILWC 0</b>  | 10,97 <sup>ef</sup> | 8,82 <sup>hi</sup>   | 9,89 <sup>h-j</sup>  |
| <b>112</b>      | 12,24 <sup>ef</sup>  | 11,74 <sup>e-1</sup> | 11,99 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 21</b> | 11,92 <sup>ef</sup> | 13,25 <sup>e-1</sup> | 12,58 <sup>e-h</sup> |
| <b>120</b>      | 13,35 <sup>ef</sup>  | 12,40 <sup>e-1</sup> | 12,88 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 81</b> | 15,00 <sup>ef</sup> | 15,71 <sup>e-g</sup> | 15,36 <sup>e</sup>   |
| <b>123</b>      | 11,42 <sup>ef</sup>  | 13,17 <sup>e-1</sup> | 12,30 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC114</b> | 11,58 <sup>ef</sup> | 11,60 <sup>e-1</sup> | 11,59 <sup>e-1</sup> |
| <b>125</b>      | 10,63 <sup>ef</sup>  | 10,74 <sup>e-1</sup> | 10,69 <sup>e-j</sup> | <b>ILWC116</b> | 12,35 <sup>ef</sup> | 11,59 <sup>e-1</sup> | 11,97 <sup>e-h</sup> |
| <b>131</b>      | 11,57 <sup>ef</sup>  | 12,88 <sup>e-1</sup> | 12,23 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC117</b> | 10,29 <sup>ef</sup> | 11,12 <sup>e-1</sup> | 10,70 <sup>e-j</sup> |
| <b>146</b>      | 13,00 <sup>ef</sup>  | 13,58 <sup>e-1</sup> | 13,29 <sup>e-g</sup> | <b>ILWC122</b> | 7,38 <sup>f</sup>   | 14,94 <sup>e-h</sup> | 11,16 <sup>e-j</sup> |
| <b>160</b>      | 13,66 <sup>ef</sup>  | 10,10 <sup>f-1</sup> | 11,88 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC124</b> | 11,58 <sup>ef</sup> | 12,25 <sup>e-1</sup> | 11,91 <sup>e-h</sup> |
| <b>171</b>      | 12,10 <sup>ef</sup>  | 9,62 <sup>f-1</sup>  | 10,86 <sup>e-j</sup> | <b>ILWC126</b> | 9,72 <sup>ef</sup>  | 10,31 <sup>f-1</sup> | 10,01 <sup>h-j</sup> |
| <b>174</b>      | 9,96 <sup>ef</sup>   | 9,37 <sup>f-1</sup>  | 9,67 <sup>ij</sup>   | <b>ILWC129</b> | 11,85 <sup>ef</sup> | 13,87 <sup>e-1</sup> | 12,86 <sup>e-h</sup> |
| <b>182</b>      | 12,53 <sup>ef</sup>  | 12,38 <sup>e-1</sup> | 12,46 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC130</b> | 12,62 <sup>ef</sup> | 12,78 <sup>e-1</sup> | 12,70 <sup>e-h</sup> |
| <b>189</b>      | 15,32 <sup>ef</sup>  | 13,60 <sup>e-1</sup> | 14,46 <sup>ef</sup>  | <b>ILWC134</b> | 13,79 <sup>ef</sup> | 13,71 <sup>e-1</sup> | 13,75 <sup>e-g</sup> |
| <b>218</b>      | 11,25 <sup>ef</sup>  | 10,28 <sup>f-1</sup> | 10,77 <sup>e-j</sup> | <b>ILWC136</b> | 10,94 <sup>ef</sup> | 11,21 <sup>e-1</sup> | 11,07 <sup>e-j</sup> |
| <b>222</b>      | 12,98 <sup>ef</sup>  | 12,73 <sup>e-1</sup> | 12,86 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC137</b> | 11,75 <sup>ef</sup> | 10,57 <sup>f-1</sup> | 11,16 <sup>e-j</sup> |
| <b>230</b>      | 10,13 <sup>ef</sup>  | 13,07 <sup>e-1</sup> | 11,60 <sup>e-1</sup> | <b>ILWC140</b> | 11,35 <sup>ef</sup> | 12,89 <sup>e-1</sup> | 12,12 <sup>e-h</sup> |
| <b>234</b>      | 12,45 <sup>ef</sup>  | 14,16 <sup>e-1</sup> | 13,31 <sup>e-g</sup> | <b>ILWC141</b> | 13,81 <sup>ef</sup> | 17,48 <sup>e</sup>   | 15,65 <sup>e</sup>   |
| <b>267</b>      | 10,82 <sup>ef</sup>  | 14,38 <sup>e-1</sup> | 12,60 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC216</b> | 15,20 <sup>ef</sup> | 12,84 <sup>e-1</sup> | 14,02 <sup>ef</sup>  |
| <b>273</b>      | 8,43 <sup>ef</sup>   | 12,32 <sup>e-1</sup> | 10,38 <sup>e-j</sup> | <b>ILWC219</b> | 10,98 <sup>ef</sup> | 9,18 <sup>f-1</sup>  | 10,08 <sup>f-j</sup> |
| <b>285</b>      | 11,30 <sup>ef</sup>  | 11,13 <sup>e-1</sup> | 11,22 <sup>e-1</sup> | <b>ILWC229</b> | 11,35 <sup>ef</sup> | 8,55 <sup>hi</sup>   | 9,95 <sup>h-j</sup>  |
| <b>290</b>      | 11,74 <sup>ef</sup>  | 11,73 <sup>e-1</sup> | 11,74 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC233</b> | 9,25 <sup>ef</sup>  | 9,07 <sup>g-1</sup>  | 9,16 <sup>i</sup>    |
| <b>300</b>      | 7,66 <sup>ef</sup>   | 12,39 <sup>e-1</sup> | 10,03 <sup>f-j</sup> | <b>ILWC257</b> | 10,49 <sup>ef</sup> | 10,59 <sup>f-1</sup> | 10,54 <sup>e-j</sup> |
| <b>301</b>      | 9,47 <sup>ef</sup>   | 12,49 <sup>e-1</sup> | 10,98 <sup>e-j</sup> | <b>ILWC290</b> | 12,16 <sup>ef</sup> | 11,75 <sup>e-1</sup> | 11,95 <sup>e-h</sup> |

Çalışmada Çizelge 4.19 incelendiğinde, elde edilen 100 tane ağırlığı değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır. Yüz tane ağırlığı, ekim sıklığı ve zamanı, çevre koşulları ve genetik yapıya bağlı olarak değişim gösterirken, tane verimini de doğrudan etkilediği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Güngör ve Dumlupınar, 2018; Güngör ve diğerleri, 2021; Güneş ve diğerleri, 2022; Özaktan ve diğerleri, 2022). Yürütülen benzer çalışmalarda 100 tane ağırlığını, Archak ve diğerleri (2016) Hindistan Ulusal Gen Bankası'nda korunan nohut koleksiyonunun tamamının fenotipik

karakterizasyonunu, bir çekirdek setin geliştirilmesi ve genetik varyasyonun belirlenmesi amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada 3,5-45,0 g arasında, Aydın (2019) Siirt, Şırnak ve Hakkâri bölgesinden toplanan 65 *Cicer reticulatum* L. , 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 8,62-44,61 g arasında, Çakmak (2019) Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan 64 *Cicer reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada 9,13-44,61 g arasında, Sönmez ve Kumlay (2021) Adıyaman ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarında bazı nohut çeşitlerinin morfolojik ve tane özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada 35,3-41,6 g arasında, Özcan ve Yücel (2022) Şırnak-İdil ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek nohut genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada 27,7-42,3 g arasında ve Güngör (2024) 66 nohut genotipini materyal olarak kullanmış olduğu çalışmada 14,1-57,4 g arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

#### ***Toprak üstü biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>)***

Araştırmada toprak üstü biyolojik verim özelliği istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci yıl istatistiki olarak önemsiz bulunurken, ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,05$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuş, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve yıl bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür ve genotip x yıl interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Nohut genotiplerinin biyolojik verim verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |            | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması<br>İki Yıl Birleştirilmiş |
|----------------------|-----|--------------------|------------|----------------------|-----|----------------------------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023       |                      |     |                                              |
| Genotip              | 95  | 25441,13           | 23604,87*  | Genotip              | 95  | 37669,59**                                   |
| Tekerrür             | 2   | 1329,6             | 33937,6    | Yıl                  | 1   | 307705,9**                                   |
| Hata                 | 18  | 13535,8            | 10886,9    | Tekerrür             | 4   | 17633,6                                      |
| Genel                | 115 | 23301,18           | 21657,6287 | Genotip × Yıl        | 95  | 11376,42                                     |
|                      |     |                    |            | Hata                 | 36  | 12211,4                                      |
|                      |     |                    |            | Genel                | 231 | 24093,5182                                   |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli, \*: 0.05 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) biyolojik verim (BV) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, ILWC 219 ve 53 no'lu genotipler sırasıyla 922,00 kg da<sup>-1</sup>, 822,00 kg da<sup>-1</sup> ve 796,40 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek

biyolojik verime sahip oldukları, en düşük biyolojik verim değerine ise 367, 651 ve 490 no'lu genotipler sırasıyla 273,60 kg da<sup>-1</sup>, 286,00 kg da<sup>-1</sup> ve 377,60 kg da<sup>-1</sup> olarak sahip oldukları saptanmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hasanbey, Azkan ve Aksu çeşitleri sırasıyla 1005,33 kg da<sup>-1</sup>, 884,00 kg da<sup>-1</sup> ve 782,67 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 614,67 kg da<sup>-1</sup>, 633,33 kg da<sup>-1</sup> ve 718,67 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük biyolojik verime sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) biyolojik verim bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, ILWC 219 ve 737 no'lu genotipler sırasıyla 1125,60 kg da<sup>-1</sup>, 845,60 kg da<sup>-1</sup> ve 817,60 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip oldukları, en düşük biyolojik verim değerine ise 374, 373 ve 315 no'lu genotipler sırasıyla 438,00 kg da<sup>-1</sup>, 474,00 kg da<sup>-1</sup> ve 486,00 kg da<sup>-1</sup> olarak sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, İnci ve Aksu çeşitleri sırasıyla 1085,00 kg da<sup>-1</sup>, 953,33 kg da<sup>-1</sup> ve 905,33 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip oldukları, Hasanbey, Hisar ve Azkan çeşitleri sırasıyla 772,00 kg da<sup>-1</sup>, 800,00 kg da<sup>-1</sup> ve 821,33 kg da<sup>-1</sup> olarak en düşük biyolojik verime sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Araştırmada, biyolojik verim bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 599,39 kg da<sup>-1</sup> olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 817,80 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, ILWC 219 ve ILWC 141 no'lu genotipler sırasıyla 1023,00 kg da<sup>-1</sup>, 833,80 kg da<sup>-1</sup> ve 743,80 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip olurken, en düşük biyolojik verim değerine ise 651, 374 ve 301 no'lu genotipler sırasıyla 453,80 kg da<sup>-1</sup>, 459,80 kg da<sup>-1</sup> ve 459,80 kg da<sup>-1</sup> olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kontrol çeşitlerden Diyar-95, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla 914,00 kg da<sup>-1</sup>, 888,67 kg da<sup>-1</sup> ve 859,33 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip oldukları, Hisar, Işık ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla 707,33 kg da<sup>-1</sup>, 740,67 kg da<sup>-1</sup> ve 782,00 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük biyolojik verime sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Biyolojik verim verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip         | 2022                  | 2023                 | Ortalama             | Genotip        | 2022                  | 2023                 | Ortalama             |
|-----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Aksu</b>     | 782,67 <sup>a-f</sup> | 905,3 <sup>a-d</sup> | 844,0 <sup>a-f</sup> | <b>315</b>     | 557,60 <sup>d-o</sup> | 486,0 <sup>o-q</sup> | 521,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>Azkan</b>    | 884,00 <sup>a-c</sup> | 821,3 <sup>b-f</sup> | 852,7 <sup>a-e</sup> | <b>321</b>     | 553,60 <sup>d-o</sup> | 498,0 <sup>m-q</sup> | 525,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>Çakır</b>    | 770,67 <sup>a-f</sup> | 832,0 <sup>b-f</sup> | 801,3 <sup>b-h</sup> | <b>328</b>     | 777,60 <sup>a-f</sup> | 694,0 <sup>d-j</sup> | 735,8 <sup>b-k</sup> |
| <b>Diyar-95</b> | 742,67 <sup>a-f</sup> | 1085,3 <sup>ab</sup> | 914,0 <sup>ab</sup>  | <b>332</b>     | 589,60 <sup>c-n</sup> | 734,0 <sup>c-i</sup> | 661,8 <sup>f-o</sup> |
| <b>Hasanbey</b> | 1005,33 <sup>a</sup>  | 772,0 <sup>c-h</sup> | 888,7 <sup>a-c</sup> | <b>335</b>     | 493,60 <sup>d-o</sup> | 518,0 <sup>k-p</sup> | 505,8 <sup>o-s</sup> |
| <b>Hisar</b>    | 614,67 <sup>b-m</sup> | 800,0 <sup>c-g</sup> | 707,3 <sup>c-m</sup> | <b>352</b>     | 513,60 <sup>d-o</sup> | 610,0 <sup>e-l</sup> | 561,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>Işık</b>     | 633,33 <sup>b-l</sup> | 848,0 <sup>a-e</sup> | 740,7 <sup>b-j</sup> | <b>367</b>     | 273,60 <sup>o</sup>   | 790,0 <sup>c-g</sup> | 531,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>İnci</b>     | 765,33 <sup>a-f</sup> | 953,3 <sup>a-c</sup> | 859,3 <sup>a-d</sup> | <b>373</b>     | 524,60 <sup>d-o</sup> | 474,0 <sup>p-q</sup> | 499,3 <sup>o-s</sup> |
| <b>Seçkin</b>   | 734,67 <sup>b-h</sup> | 841,3 <sup>b-e</sup> | 788,0 <sup>b-i</sup> | <b>374</b>     | 481,60 <sup>e-o</sup> | 438,0 <sup>q</sup>   | 459,8 <sup>r-s</sup> |
| <b>Yaşa-05</b>  | 718,67 <sup>b-i</sup> | 845,3 <sup>b-e</sup> | 782,0 <sup>b-i</sup> | <b>377</b>     | 601,60 <sup>b-n</sup> | 590,0 <sup>e-m</sup> | 595,8 <sup>k-r</sup> |
| <b>14</b>       | 527,40 <sup>d-o</sup> | 596,4 <sup>e-m</sup> | 561,9 <sup>m-s</sup> | <b>391</b>     | 601,60 <sup>b-n</sup> | 542,0 <sup>n</sup>   | 571,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>16</b>       | 428,40 <sup>l-o</sup> | 788,4 <sup>c-g</sup> | 608,4 <sup>j-q</sup> | <b>402</b>     | 445,60 <sup>g-o</sup> | 530,0 <sup>l-o</sup> | 487,8 <sup>p-s</sup> |
| <b>36</b>       | 712,40 <sup>b-i</sup> | 740,4 <sup>c-i</sup> | 726,4 <sup>b-l</sup> | <b>414</b>     | 781,60 <sup>a-f</sup> | 558,0 <sup>n</sup>   | 669,8 <sup>e-o</sup> |
| <b>41</b>       | 540,40 <sup>d-o</sup> | 608,4 <sup>e-l</sup> | 574,4 <sup>l-s</sup> | <b>444</b>     | 559,60 <sup>d-o</sup> | 722,0 <sup>c-i</sup> | 640,8 <sup>h-p</sup> |
| <b>42</b>       | 720,40 <sup>b-i</sup> | 728,4 <sup>c-i</sup> | 724,4 <sup>c-l</sup> | <b>473</b>     | 621,60 <sup>b-m</sup> | 490,0 <sup>n-q</sup> | 555,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>46</b>       | 580,40 <sup>c-o</sup> | 596,4 <sup>e-m</sup> | 588,4 <sup>l-r</sup> | <b>482</b>     | 605,60 <sup>b-n</sup> | 810,0 <sup>b-f</sup> | 707,8 <sup>c-m</sup> |
| <b>47</b>       | 644,40 <sup>b-l</sup> | 596,4 <sup>e-m</sup> | 620,4 <sup>l-q</sup> | <b>483</b>     | 589,60 <sup>c-n</sup> | 502,0 <sup>h-q</sup> | 545,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>49</b>       | 612,40 <sup>b-m</sup> | 584,4 <sup>f-m</sup> | 598,4 <sup>k-r</sup> | <b>490</b>     | 377,60 <sup>m-o</sup> | 578,0 <sup>g-m</sup> | 477,8 <sup>q-s</sup> |
| <b>53</b>       | 796,40 <sup>a-e</sup> | 516,4 <sup>k-p</sup> | 656,4 <sup>f-o</sup> | <b>497</b>     | 457,60 <sup>f-o</sup> | 526,0 <sup>l-o</sup> | 491,8 <sup>o-s</sup> |
| <b>56</b>       | 716,40 <sup>b-i</sup> | 620,4 <sup>e-l</sup> | 668,4 <sup>e-o</sup> | <b>555</b>     | 605,60 <sup>b-n</sup> | 798,0 <sup>c-g</sup> | 701,8 <sup>c-m</sup> |
| <b>59</b>       | 668,40 <sup>b-k</sup> | 680,4 <sup>d-k</sup> | 674,4 <sup>d-o</sup> | <b>563</b>     | 430,00 <sup>i-o</sup> | 657,6 <sup>d-k</sup> | 543,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>73</b>       | 548,40 <sup>d-o</sup> | 604,4 <sup>e-l</sup> | 576,4 <sup>l-s</sup> | <b>582</b>     | 526,00 <sup>d-o</sup> | 625,6 <sup>e-l</sup> | 575,8 <sup>l-s</sup> |
| <b>75</b>       | 688,40 <sup>b-j</sup> | 612,4 <sup>e-l</sup> | 650,4 <sup>g-p</sup> | <b>645</b>     | 458,00 <sup>f-o</sup> | 677,6 <sup>d-k</sup> | 567,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>78</b>       | 564,40 <sup>c-o</sup> | 572,4 <sup>h-m</sup> | 568,4 <sup>m-s</sup> | <b>651</b>     | 286,00 <sup>n-o</sup> | 621,6 <sup>e-l</sup> | 453,8 <sup>s</sup>   |
| <b>108</b>      | 660,40 <sup>b-k</sup> | 592,4 <sup>e-m</sup> | 626,4 <sup>h-q</sup> | <b>699</b>     | 394,00 <sup>m-o</sup> | 641,6 <sup>e-l</sup> | 517,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>110</b>      | 600,40 <sup>c-n</sup> | 548,4 <sup>i-n</sup> | 574,4 <sup>l-s</sup> | <b>737</b>     | 402,00 <sup>l-o</sup> | 817,6 <sup>b-f</sup> | 609,8 <sup>h-q</sup> |
| <b>111</b>      | 524,40 <sup>d-o</sup> | 620,4 <sup>e-l</sup> | 572,4 <sup>m-s</sup> | <b>ILWC 0</b>  | 494,00 <sup>d-o</sup> | 697,6 <sup>d-j</sup> | 595,8 <sup>k-r</sup> |
| <b>112</b>      | 548,40 <sup>d-o</sup> | 668,4 <sup>d-k</sup> | 608,4 <sup>j-q</sup> | <b>ILWC 21</b> | 598,00 <sup>c-n</sup> | 769,6 <sup>c-h</sup> | 683,8 <sup>d-n</sup> |
| <b>120</b>      | 604,40 <sup>b-n</sup> | 656,4 <sup>d-k</sup> | 630,4 <sup>h-q</sup> | <b>ILWC 81</b> | 922,00 <sup>ab</sup>  | 1125,6 <sup>a</sup>  | 1023,8 <sup>a</sup>  |
| <b>123</b>      | 624,40 <sup>b-m</sup> | 624,4 <sup>e-l</sup> | 624,4 <sup>h-q</sup> | <b>ILWC114</b> | 394,00 <sup>m-o</sup> | 657,6 <sup>d-k</sup> | 525,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>125</b>      | 648,40 <sup>b-l</sup> | 692,4 <sup>d-j</sup> | 670,4 <sup>e-o</sup> | <b>ILWC116</b> | 438,00 <sup>h-o</sup> | 729,6 <sup>c-i</sup> | 583,8 <sup>l-r</sup> |
| <b>131</b>      | 684,40 <sup>b-j</sup> | 616,4 <sup>e-l</sup> | 650,4 <sup>g-p</sup> | <b>ILWC117</b> | 394,00 <sup>m-o</sup> | 817,6 <sup>b-f</sup> | 605,8 <sup>h-q</sup> |
| <b>146</b>      | 736,40 <sup>b-h</sup> | 604,4 <sup>e-l</sup> | 670,4 <sup>e-o</sup> | <b>ILWC122</b> | 558,00 <sup>d-o</sup> | 689,6 <sup>d-j</sup> | 623,8 <sup>h-q</sup> |
| <b>160</b>      | 564,40 <sup>c-o</sup> | 600,4 <sup>e-m</sup> | 582,4 <sup>l-r</sup> | <b>ILWC124</b> | 742,00 <sup>a-f</sup> | 673,6 <sup>d-k</sup> | 707,8 <sup>c-m</sup> |
| <b>171</b>      | 572,40 <sup>c-o</sup> | 704,4 <sup>d-j</sup> | 638,4 <sup>h-p</sup> | <b>ILWC126</b> | 494,00 <sup>d-o</sup> | 613,6 <sup>e-l</sup> | 553,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>174</b>      | 484,40 <sup>e-o</sup> | 636,4 <sup>e-l</sup> | 560,4 <sup>m-s</sup> | <b>ILWC129</b> | 466,00 <sup>f-o</sup> | 637,6 <sup>e-l</sup> | 551,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>182</b>      | 432,40 <sup>i-o</sup> | 532,4 <sup>j-o</sup> | 482,4 <sup>p-s</sup> | <b>ILWC130</b> | 473,00 <sup>f-o</sup> | 585,6 <sup>f-m</sup> | 529,3 <sup>m-s</sup> |
| <b>189</b>      | 544,40 <sup>d-o</sup> | 696,4 <sup>d-j</sup> | 620,4 <sup>l-q</sup> | <b>ILWC134</b> | 588,00 <sup>c-o</sup> | 581,6 <sup>g-m</sup> | 584,8 <sup>l-r</sup> |
| <b>218</b>      | 492,40 <sup>e-o</sup> | 572,4 <sup>h-m</sup> | 532,4 <sup>m-s</sup> | <b>ILWC136</b> | 578,00 <sup>c-o</sup> | 653,6 <sup>d-k</sup> | 615,8 <sup>h-q</sup> |
| <b>222</b>      | 537,60 <sup>d-o</sup> | 690,0 <sup>d-j</sup> | 613,8 <sup>j-q</sup> | <b>ILWC137</b> | 462,00 <sup>f-o</sup> | 589,6 <sup>e-m</sup> | 525,8 <sup>m-s</sup> |
| <b>230</b>      | 529,60 <sup>d-o</sup> | 582,0 <sup>f-m</sup> | 555,8 <sup>m-s</sup> | <b>ILWC140</b> | 533,00 <sup>d-o</sup> | 561,6 <sup>n</sup>   | 547,3 <sup>m-s</sup> |
| <b>234</b>      | 617,60 <sup>b-m</sup> | 610,0 <sup>e-l</sup> | 613,8 <sup>j-q</sup> | <b>ILWC141</b> | 706,00 <sup>b-i</sup> | 781,6 <sup>c-g</sup> | 743,8 <sup>b-j</sup> |
| <b>267</b>      | 693,60 <sup>b-j</sup> | 618,0 <sup>e-l</sup> | 655,8 <sup>g-o</sup> | <b>ILWC216</b> | 473,00 <sup>f-o</sup> | 581,6 <sup>g-m</sup> | 527,3 <sup>m-s</sup> |
| <b>273</b>      | 589,60 <sup>c-n</sup> | 570,0 <sup>h-m</sup> | 579,8 <sup>l-s</sup> | <b>ILWC219</b> | 822,00 <sup>a-d</sup> | 845,6 <sup>b-e</sup> | 833,8 <sup>a-g</sup> |
| <b>285</b>      | 453,60 <sup>f-o</sup> | 534,0 <sup>j-o</sup> | 493,8 <sup>o-s</sup> | <b>ILWC229</b> | 678,00 <sup>b-j</sup> | 681,6 <sup>d-k</sup> | 679,8 <sup>d-n</sup> |
| <b>290</b>      | 417,60 <sup>l-o</sup> | 666,0 <sup>d-k</sup> | 541,8 <sup>m-s</sup> | <b>ILWC233</b> | 614,00 <sup>b-m</sup> | 725,6 <sup>c-i</sup> | 669,8 <sup>e-o</sup> |
| <b>300</b>      | 509,60 <sup>d-o</sup> | 590,0 <sup>e-m</sup> | 549,8 <sup>m-s</sup> | <b>ILWC257</b> | 726,00 <sup>b-h</sup> | 629,6 <sup>e-l</sup> | 677,8 <sup>d-n</sup> |
| <b>301</b>      | 429,60 <sup>j-o</sup> | 490,0 <sup>n-q</sup> | 459,8 <sup>r-s</sup> | <b>ILWC290</b> | 454,00 <sup>f-o</sup> | 609,6 <sup>e-l</sup> | 531,8 <sup>m-s</sup> |

Çalışmada Çizelge 4.21 incelendiğinde, elde edilen biyolojik verim değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Yürütülen benzer çalışmalarda biyolojik verimi, Özgün ve diğerleri (2003) Diyar-95bakır'ın Bismil ilçesinde bazı nohut genotiplerinin agro-morfolojik karakterlerini inceledikleri çalışmada 313,87-760,61 kg da<sup>-1</sup> arasında, Öztaş (2006) Harran ovası ekolojik koşullarında bazı nohut çeşitlerinin kışa dayanıklılığın yanında verim ve verim öğelerini değerlendirdiği çalışmada 284,95-503,2 kg da<sup>-1</sup> arasında ve Erol ve Okant (2020) Mardin ili ve çevresindeki *Cicer*

*reticulatum* L. genotiplerinin tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada parsel başına biyolojik verimi 61,0-253,67 g arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

Ayrıca Toker ve Çağırgan (2003) yazlık ve kışlık olarak yetiştirdikleri 17 farklı nohut genotipinde seleksiyon kriterlerinin değerlendirilmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi biyolojik verimin sağladığını ve nohut ıslahında tane verimi için seleksiyon kriteri olarak öncelikle biyolojik verimin değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Erol ve Okant (2020) ise yabancı genotiplerin kültür nohutlarına göre daha yüksek biyolojik verime sahip olduğunu, bunun yanında yabancı genotiplerin verim bakımından farklı allellere sahip olabileceğini ve bu allellere sahip popülasyonların belirlenerek ıslahçıların kullanımına sunulabileceğini bildirmişlerdir.

### ***Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>)***

Araştırmada tane verimi istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci yıl istatistiki olarak önemsiz bulunurken, ikinci yıl genotip bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuş, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve yıl bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunurken, tekerrür ve genotip x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.23. Nohut genotiplerinin tane verimi verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması<br>İki Yıl Birleştirilmiş |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|----------------------------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     |                                              |
| Genotip              | 95  | 5740,0125          | 8892,54** | Genotip              | 95  | 12164,6147**                                 |
| Tekerrür             | 2   | 1702,805           | 3721,085  | Yıl                  | 1   | 46838,5**                                    |
| Hata                 | 18  | 3224,46            | 2856,75   | Tekerrür             | 4   | 2711,95                                      |
| Genel                | 115 | 5254,2664          | 7917,3572 | Genotip × Yıl        | 95  | 2467,9790                                    |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 3040,60                                      |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 6928,8896                                    |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) tane verimi (TV) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 328 ve 56 no'lu genotipler sırasıyla 255,20 kg da<sup>-1</sup>, 218,12 kg da<sup>-1</sup> ve 208,38 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip oldukları, en düşük tane verimi değerine ise 563, ILWC 290 ve ILWC 129

no'lu genotipler sırasıyla 36,68 kg da<sup>-1</sup>, 39,48 kg da<sup>-1</sup> ve 44,04 kg da<sup>-1</sup> olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hasanbey, Azkan ve Çakır çeşitleri sırasıyla 345,95 kg da<sup>-1</sup>, 276,59 kg da<sup>-1</sup> ve 236,91 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip oldukları, Hisar, Diyar-95 ve Işık çeşitleri sırasıyla 131,65 kg da<sup>-1</sup>, 172,35 kg da<sup>-1</sup> ve 174,85 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük tane verimine sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) tane verimi bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 555 ve 16 no'lu genotipler sırasıyla 356,64 kg da<sup>-1</sup>, 225,39 kg da<sup>-1</sup> ve 205,73 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip oldukları, en düşük tane verimi değerine ise 301, 315 ve 473 no'lu genotipler sırasıyla 76,49 kg da<sup>-1</sup>, 76,61 kg da<sup>-1</sup> ve 76,69 kg da<sup>-1</sup> olarak sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Diyar-95, İnci ve Aksu çeşitleri sırasıyla 374,97 kg da<sup>-1</sup>, 359,14 kg da<sup>-1</sup> ve 338,36 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip oldukları, Hasanbey, Azkan ve Hisar çeşitleri sırasıyla 226,38 kg da<sup>-1</sup>, 255,59 kg da<sup>-1</sup> ve 258,21 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük tane verimine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Araştırmada, tane verimi bakımından iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 118,03 kg da<sup>-1</sup> olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 261,31 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 328 ve 482 no'lu genotipler sırasıyla 305,92 kg da<sup>-1</sup>, 199,60 kg da<sup>-1</sup> ve 183,60 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip oldukları, en düşük tane verimi değerine ise 301, ILWC 290 ve ILWC 137 no'lu genotipler sırasıyla 66,38 kg da<sup>-1</sup>, 72,51 kg da<sup>-1</sup> ve 72,54 kg da<sup>-1</sup> olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Aksu, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla 286,18 kg da<sup>-1</sup>, 286,17 kg da<sup>-1</sup> ve 283,41 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip çeşitler olurken, Hisar, Yaşa-05 ve Işık çeşitleri sırasıyla ortalama 194,93 kg da<sup>-1</sup>, 242,41 kg da<sup>-1</sup> ve 248,18 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük tane verimine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Tane verimi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip         | 2022                  | 2023                  | Ortalama              | Genotip        | 2022                  | 2023                  | Ortalama              |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Aksu</b>     | 234,00 <sup>a-e</sup> | 338,36 <sup>a-d</sup> | 286,18 <sup>a</sup>   | <b>315</b>     | 108,90 <sup>c-j</sup> | 76,61 <sup>l</sup>    | 92,76 <sup>f-g</sup>  |
| <b>Azkan</b>    | 276,59 <sup>ab</sup>  | 255,59 <sup>c-j</sup> | 266,09 <sup>a-c</sup> | <b>321</b>     | 94,10 <sup>d-j</sup>  | 92,47 <sup>l</sup>    | 93,29 <sup>f-g</sup>  |
| <b>Çakır</b>    | 236,91 <sup>a-d</sup> | 317,88 <sup>a-f</sup> | 277,40 <sup>a</sup>   | <b>328</b>     | 218,12 <sup>a-g</sup> | 181,07 <sup>e-l</sup> | 199,60 <sup>a-e</sup> |
| <b>Diyar-95</b> | 172,35 <sup>b-j</sup> | 374,97 <sup>a</sup>   | 273,66 <sup>ab</sup>  | <b>332</b>     | 99,12 <sup>c-j</sup>  | 162,33 <sup>f-l</sup> | 130,73 <sup>e-h</sup> |
| <b>Hasanbey</b> | 345,95 <sup>a</sup>   | 226,38 <sup>c-k</sup> | 286,17 <sup>a</sup>   | <b>335</b>     | 90,46 <sup>d-j</sup>  | 93,09 <sup>l</sup>    | 91,78 <sup>f-g</sup>  |
| <b>Hisar</b>    | 131,65 <sup>c-j</sup> | 258,21 <sup>c-i</sup> | 194,93 <sup>b-f</sup> | <b>352</b>     | 75,42 <sup>f-j</sup>  | 139,39 <sup>h-l</sup> | 107,41 <sup>e-h</sup> |
| <b>İşık</b>     | 174,85 <sup>b-j</sup> | 321,51 <sup>a-e</sup> | 248,18 <sup>a-d</sup> | <b>367</b>     | 52,70 <sup>h-j</sup>  | 187,29 <sup>e-l</sup> | 120,00 <sup>e-h</sup> |
| <b>İnci</b>     | 207,69 <sup>b-h</sup> | 359,14 <sup>ab</sup>  | 283,41 <sup>a</sup>   | <b>373</b>     | 82,10 <sup>d-j</sup>  | 106,33 <sup>kl</sup>  | 94,22 <sup>f-g</sup>  |
| <b>Seçkin</b>   | 230,23 <sup>a-f</sup> | 279,07 <sup>b-g</sup> | 254,65 <sup>a-d</sup> | <b>374</b>     | 66,32 <sup>g-j</sup>  | 91,97 <sup>l</sup>    | 79,15 <sup>gh</sup>   |
| <b>Yaşa-05</b>  | 217,04 <sup>b-g</sup> | 267,77 <sup>b-h</sup> | 242,41 <sup>a-d</sup> | <b>377</b>     | 107,28 <sup>c-j</sup> | 136,75 <sup>h-l</sup> | 122,02 <sup>e-h</sup> |
| <b>14</b>       | 94,60 <sup>d-j</sup>  | 126,43 <sup>i-l</sup> | 110,52 <sup>e-h</sup> | <b>391</b>     | 125,36 <sup>c-j</sup> | 77,19 <sup>l</sup>    | 101,28 <sup>f-g</sup> |
| <b>16</b>       | 73,03 <sup>f-j</sup>  | 205,73 <sup>c-l</sup> | 139,38 <sup>e-h</sup> | <b>402</b>     | 55,56 <sup>h-j</sup>  | 97,53 <sup>kl</sup>   | 76,55 <sup>gh</sup>   |
| <b>36</b>       | 137,33 <sup>b-j</sup> | 130,27 <sup>i-l</sup> | 133,80 <sup>e-h</sup> | <b>414</b>     | 169,20 <sup>b-j</sup> | 108,75 <sup>kl</sup>  | 138,98 <sup>e-h</sup> |
| <b>41</b>       | 105,37 <sup>c-j</sup> | 127,53 <sup>i-l</sup> | 116,45 <sup>e-h</sup> | <b>444</b>     | 103,63 <sup>c-j</sup> | 145,63 <sup>h-l</sup> | 124,63 <sup>e-h</sup> |
| <b>42</b>       | 164,75 <sup>b-j</sup> | 197,54 <sup>d-l</sup> | 181,15 <sup>b-h</sup> | <b>473</b>     | 156,14 <sup>b-j</sup> | 76,69 <sup>l</sup>    | 116,42 <sup>e-h</sup> |
| <b>46</b>       | 121,87 <sup>c-j</sup> | 108,53 <sup>kl</sup>  | 115,20 <sup>e-h</sup> | <b>482</b>     | 164,86 <sup>b-j</sup> | 202,33 <sup>d-l</sup> | 183,60 <sup>b-g</sup> |
| <b>47</b>       | 128,05 <sup>c-j</sup> | 117,07 <sup>kl</sup>  | 122,56 <sup>e-h</sup> | <b>483</b>     | 151,80 <sup>b-j</sup> | 76,93 <sup>l</sup>    | 114,37 <sup>e-h</sup> |
| <b>49</b>       | 111,30 <sup>c-j</sup> | 112,81 <sup>kl</sup>  | 112,06 <sup>e-h</sup> | <b>490</b>     | 103,18 <sup>c-j</sup> | 134,01 <sup>i-l</sup> | 118,60 <sup>e-h</sup> |
| <b>53</b>       | 126,47 <sup>c-j</sup> | 99,59 <sup>kl</sup>   | 113,03 <sup>e-h</sup> | <b>497</b>     | 94,86 <sup>d-j</sup>  | 93,01 <sup>l</sup>    | 93,94 <sup>f-g</sup>  |
| <b>56</b>       | 208,37 <sup>b-h</sup> | 148,51 <sup>g-l</sup> | 178,44 <sup>c-h</sup> | <b>555</b>     | 106,10 <sup>c-j</sup> | 225,39 <sup>c-l</sup> | 165,75 <sup>d-h</sup> |
| <b>59</b>       | 118,19 <sup>c-j</sup> | 155,07 <sup>g-l</sup> | 136,63 <sup>e-h</sup> | <b>563</b>     | 36,68 <sup>j</sup>    | 131,90 <sup>i-l</sup> | 84,29 <sup>f-g</sup>  |
| <b>73</b>       | 103,47 <sup>c-j</sup> | 142,77 <sup>h-l</sup> | 123,12 <sup>e-h</sup> | <b>582</b>     | 120,92 <sup>c-j</sup> | 118,30 <sup>kl</sup>  | 119,61 <sup>e-h</sup> |
| <b>75</b>       | 153,67 <sup>b-j</sup> | 131,53 <sup>i-l</sup> | 142,60 <sup>e-h</sup> | <b>645</b>     | 113,38 <sup>c-j</sup> | 125,42 <sup>i-l</sup> | 119,40 <sup>e-h</sup> |
| <b>78</b>       | 112,03 <sup>c-j</sup> | 129,09 <sup>i-l</sup> | 120,56 <sup>e-h</sup> | <b>651</b>     | 44,22 <sup>j</sup>    | 110,96 <sup>kl</sup>  | 77,59 <sup>gh</sup>   |
| <b>108</b>      | 143,45 <sup>b-j</sup> | 102,07 <sup>kl</sup>  | 122,76 <sup>e-h</sup> | <b>699</b>     | 78,02 <sup>e-j</sup>  | 125,28 <sup>j-l</sup> | 101,65 <sup>f-g</sup> |
| <b>110</b>      | 108,79 <sup>c-j</sup> | 104,29 <sup>kl</sup>  | 106,54 <sup>e-h</sup> | <b>737</b>     | 79,90 <sup>e-j</sup>  | 157,10 <sup>g-l</sup> | 118,50 <sup>e-h</sup> |
| <b>111</b>      | 95,77 <sup>c-j</sup>  | 116,27 <sup>kl</sup>  | 106,02 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 0</b>  | 64,12 <sup>g-j</sup>  | 131,96 <sup>i-l</sup> | 98,04 <sup>f-g</sup>  |
| <b>112</b>      | 99,19 <sup>c-j</sup>  | 158,23 <sup>g-l</sup> | 128,71 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 21</b> | 83,30 <sup>d-j</sup>  | 166,68 <sup>f-l</sup> | 124,99 <sup>e-h</sup> |
| <b>120</b>      | 110,69 <sup>c-j</sup> | 152,75 <sup>g-l</sup> | 131,72 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC 81</b> | 255,20 <sup>a-c</sup> | 356,64 <sup>a-c</sup> | 305,92 <sup>a</sup>   |
| <b>123</b>      | 139,87 <sup>b-j</sup> | 133,87 <sup>i-l</sup> | 136,87 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC114</b> | 84,52 <sup>d-j</sup>  | 128,82 <sup>i-l</sup> | 106,67 <sup>e-h</sup> |
| <b>125</b>      | 119,41 <sup>c-j</sup> | 141,77 <sup>h-l</sup> | 130,59 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC116</b> | 84,54 <sup>d-j</sup>  | 161,82 <sup>g-l</sup> | 123,18 <sup>e-h</sup> |
| <b>131</b>      | 136,65 <sup>b-j</sup> | 125,47 <sup>i-l</sup> | 131,06 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC117</b> | 59,98 <sup>g-j</sup>  | 171,80 <sup>f-l</sup> | 115,89 <sup>e-h</sup> |
| <b>146</b>      | 191,97 <sup>b-i</sup> | 154,43 <sup>g-l</sup> | 173,20 <sup>c-h</sup> | <b>ILWC122</b> | 57,22 <sup>g-j</sup>  | 153,12 <sup>g-l</sup> | 105,17 <sup>e-h</sup> |
| <b>160</b>      | 120,47 <sup>c-j</sup> | 120,37 <sup>kl</sup>  | 120,42 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC124</b> | 164,94 <sup>b-j</sup> | 114,22 <sup>kl</sup>  | 139,58 <sup>e-h</sup> |
| <b>171</b>      | 100,93 <sup>c-j</sup> | 134,51 <sup>i-l</sup> | 117,72 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC126</b> | 52,82 <sup>h-j</sup>  | 103,78 <sup>kl</sup>  | 78,30 <sup>gh</sup>   |
| <b>174</b>      | 65,43 <sup>g-j</sup>  | 129,07 <sup>i-l</sup> | 97,25 <sup>f-g</sup>  | <b>ILWC129</b> | 44,04 <sup>j</sup>    | 126,70 <sup>i-l</sup> | 85,37 <sup>f-g</sup>  |
| <b>182</b>      | 74,63 <sup>f-j</sup>  | 104,95 <sup>kl</sup>  | 89,79 <sup>f-g</sup>  | <b>ILWC130</b> | 53,22 <sup>h-j</sup>  | 94,40 <sup>kl</sup>   | 73,81 <sup>gh</sup>   |
| <b>189</b>      | 113,21 <sup>c-j</sup> | 160,99 <sup>g-l</sup> | 137,10 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC134</b> | 96,32 <sup>c-j</sup>  | 95,38 <sup>kl</sup>   | 95,85 <sup>f-g</sup>  |
| <b>218</b>      | 74,29 <sup>f-j</sup>  | 116,65 <sup>kl</sup>  | 95,47 <sup>f-g</sup>  | <b>ILWC136</b> | 79,74 <sup>e-j</sup>  | 104,34 <sup>kl</sup>  | 92,04 <sup>f-g</sup>  |
| <b>222</b>      | 84,14 <sup>d-j</sup>  | 144,89 <sup>h-l</sup> | 114,52 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC137</b> | 58,08 <sup>g-j</sup>  | 87,00 <sup>l</sup>    | 72,54 <sup>gh</sup>   |
| <b>230</b>      | 96,26 <sup>c-j</sup>  | 119,27 <sup>kl</sup>  | 107,77 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC140</b> | 77,87 <sup>e-j</sup>  | 85,28 <sup>l</sup>    | 81,57 <sup>gh</sup>   |
| <b>234</b>      | 129,46 <sup>c-j</sup> | 127,69 <sup>i-l</sup> | 128,58 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC141</b> | 148,34 <sup>b-j</sup> | 202,10 <sup>d-l</sup> | 175,22 <sup>c-h</sup> |
| <b>267</b>      | 160,26 <sup>b-j</sup> | 130,73 <sup>i-l</sup> | 145,50 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC216</b> | 52,55 <sup>h-j</sup>  | 99,18 <sup>kl</sup>   | 75,86 <sup>gh</sup>   |
| <b>273</b>      | 100,46 <sup>c-j</sup> | 112,93 <sup>kl</sup>  | 106,70 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC219</b> | 174,88 <sup>b-j</sup> | 162,66 <sup>f-l</sup> | 168,77 <sup>d-h</sup> |
| <b>285</b>      | 87,72 <sup>d-j</sup>  | 81,29 <sup>l</sup>    | 84,51 <sup>f-g</sup>  | <b>ILWC229</b> | 121,62 <sup>c-j</sup> | 116,96 <sup>kl</sup>  | 119,29 <sup>e-h</sup> |
| <b>290</b>      | 53,02 <sup>h-j</sup>  | 163,11 <sup>f-l</sup> | 108,07 <sup>e-h</sup> | <b>ILWC233</b> | 106,32 <sup>c-j</sup> | 122,74 <sup>j-l</sup> | 114,53 <sup>e-h</sup> |
| <b>300</b>      | 70,70 <sup>f-j</sup>  | 80,21 <sup>l</sup>    | 75,46 <sup>gh</sup>   | <b>ILWC257</b> | 140,32 <sup>b-j</sup> | 122,22 <sup>kl</sup>  | 131,27 <sup>e-h</sup> |
| <b>301</b>      | 56,26 <sup>h-j</sup>  | 76,49 <sup>l</sup>    | 66,38 <sup>h</sup>    | <b>ILWC290</b> | 39,48 <sup>j</sup>    | 105,54 <sup>kl</sup>  | 72,51 <sup>gh</sup>   |

Çalışmada Çizelge 4.23 incelendiğinde, elde edilen tane verimi değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır. Tane veriminin, yetiştirme tekniklerine, kullanılan genotipe, iklim ve çevre koşullarına bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Güngör ve Dumlupınar, 2018; Erol ve Okant, 2020; Güneş ve diğerleri, 2022). Yürütülen benzer çalışmalarda tane verimini, Bayrak ve Önder (2017) Konya ekolojisinden toplanan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerinin tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi amacıyla

yürüttükleri çalışmada 78,14-154,12 kg da<sup>-1</sup> arasında, Talip (2017) sera koşullarında yaptığı çalışmasında *C. reticulatum* türünde tane verimi ortalamasının 11,37 g, Çakmak (2019) parsel veriminin 12,24-142,57 g arasında, Erol ve Okant (2020) Mardin ili ve çevresindeki *Cicer reticulatum* L. genotiplerinin tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 20,93-108,05 g arasında, Güneş ve diğerleri (2022) 5 kontrol çeşidi ve 10 nohut hattı ile yürütmüş oldukları çalışmada 355,64-411,25 kg da<sup>-1</sup> arasında, Özaktan ve diğerleri (2022) Kayseri ekolojik koşullarında 2015-2021 yılları arasında tescil edilen nohut çeşitlerinin agro-morfolojik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmada 207,33-436,67 kg da<sup>-1</sup> arasında farklı değerler aldığını bildirmişler ve nohutta tane veriminin yetiştirilen çevre ve genotiplere göre önemli düzeyde değişkenlik gösterebileceği sonucuna varmışlardır.

Ayrıca nohutta çiçeklenme başlangıcı ile bakla bağlama döneminde sulama yapılmasının verimi arttırdığını (Varol ve diğerleri, 2022), bitki boyu, bakla sayısı, baklada tane sayısı, yaprak sayısı, ilk bakla yüksekliği, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi verim bileşenlerinin tane verimi ile pozitif bir ilişki içerisinde bulunduğu ve bu verim bileşenlerindeki değişimlerin verimi doğrudan etkilediği literatürde birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Singh ve diğerleri, 1990; Jeena ve Arora, 1999; Sandhu ve Mangat 1999, Önder ve Üçer 1999; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001; Arshad ve diğerleri, 2002).

### **Hasat indeksi (%)**

Araştırmada hasat indeksi istatistiki olarak değerlendirildiğinde, birinci yıl genotip bakımından  $p < 0,05$  önem düzeyinde, ikinci yıl ise  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuş, tekerrür bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalar üzerinden yapılan birleşik varyans analizinde genotip ve yıl bakımından  $p < 0,01$  önem düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunurken, tekerrür ve genotip x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Nohut genotiplerinin hasat indeksi verilerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması |           | Varyasyon Kaynakları | SD  | Kareler Ortalaması     |
|----------------------|-----|--------------------|-----------|----------------------|-----|------------------------|
|                      |     | 2022               | 2023      |                      |     | İki Yıl Birleştirilmiş |
| Genotip              | 95  | 44,8625*           | 59,1416** | Genotip              | 95  | 87,8737**              |
| Tekerrür             | 2   | 26,628             | 4,9365    | Yıl                  | 1   | 235,1901**             |
| Hata                 | 18  | 16,9046            | 6,2798    | Tekerrür             | 4   | 15,7823                |
| Genel                | 115 | 40,2959            | 50,4798   | Genotip × Yıl        | 95  | 16,1304                |
|                      |     |                    |           | Hata                 | 36  | 11,5922                |
|                      |     |                    |           | Genel                | 231 | 47,1238                |

SD: Serbestlik derecesi, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli, \*: 0.05 düzeyinde önemli

Araştırmanın birinci yılında (2022) hasat indeksi (Hİ) bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan 56, 328 ve ILWC 81 no'lu genotipler sırasıyla %29,23, %27,96 ve %27,27 ile en yüksek hasat indeksi değerine sahip oldukları, en düşük hasat indeksi değerine ise 563, ILWC 290 ve ILWC 129 genotipleri sırasıyla %9,70, %9,71 ve %10,39 olarak sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Hasanbey, Seçkin ve Azkan çeşitleri sırasıyla %34,46, %31,30 ve %31,24 ile en yüksek hasat indeksine sahip oldukları, Hisar, Diyar-95 ve İnci çeşitleri sırasıyla %21,23, %21,96 ve %27,26 ile en düşük hasat indeksine sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2023) hasat indeksi bakımından elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 555 ve 328 no'lu genotipler sırasıyla %31,35, %28,84 ve %26,94 ile en yüksek hasat indeksine sahip oldukları, en düşük hasat indeksi değerine ise ILWC 137, ILWC 140 ve ILWC 136 genotipleri sırasıyla %13,12, %13,54 ve %14,53 olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden Işık, Çakır ve İnci çeşitleri sırasıyla %37,92, %37,70 ve %37,55 ile en yüksek hasat indeksine sahip çeşitler olurken, Hasanbey, Azkan ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla %29,31, %31,14 ve %31,88 ile en düşük hasat indeksine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Araştırmada, iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde hasat indeksi bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması %19,30 olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise %31,34 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Elde edilen ortalama veriler değerlendirildiğinde, araştırmada materyal olarak kullanılan ILWC 81, 328 ve 482 no'lu genotipler sırasıyla %29,31, %27,45 ve %26,44 ile en yüksek hasat indeksine sahip oldukları, en düşük hasat indeksi değerine ise ILWC 290, ILWC 137 ve ILWC 130 genotipleri sırasıyla %12,83, %13,32 ve %13,38 olarak sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinden Çakır, Aksu ve Işık çeşitleri sırasıyla %33,95,

%33,35 ve %32,66 ile en yüksek hasat indeksine sahip çeşitler olurken, Hisar, Diyar-95 ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama %26,74, %28,14 ve %30,94 ile en düşük hasat indeksine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Hasat indeksi verilerine ait 2022, 2023 yılı ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip  | 2022                 | 2023                 | Ortalama             | Genotip | 2022                 | 2023                 | Ortalama             |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Aksu     | 29,45 <sup>a-d</sup> | 37,25 <sup>a-d</sup> | 33,35 <sup>ab</sup>  | 315     | 19,50 <sup>e-k</sup> | 18,08 <sup>f-k</sup> | 18,79 <sup>f-k</sup> |
| Azkan    | 31,24 <sup>ab</sup>  | 31,14 <sup>a-i</sup> | 31,19 <sup>a-g</sup> | 321     | 17,01 <sup>i-m</sup> | 20,53 <sup>e-k</sup> | 18,77 <sup>f-k</sup> |
| Çakır    | 30,20 <sup>a-c</sup> | 37,70 <sup>ab</sup>  | 33,95 <sup>a</sup>   | 328     | 27,96 <sup>a-e</sup> | 26,94 <sup>a-k</sup> | 27,45 <sup>a-k</sup> |
| Diyar-95 | 21,96 <sup>b-i</sup> | 34,31 <sup>a-e</sup> | 28,13 <sup>a-j</sup> | 332     | 16,84 <sup>i-m</sup> | 23,23 <sup>a-k</sup> | 20,03 <sup>c-k</sup> |
| Hasanbey | 34,45 <sup>a</sup>   | 29,31 <sup>a-j</sup> | 31,88 <sup>a-f</sup> | 335     | 18,29 <sup>f-l</sup> | 19,93 <sup>e-k</sup> | 19,11 <sup>e-k</sup> |
| Hisar    | 21,23 <sup>b-i</sup> | 32,26 <sup>a-g</sup> | 26,74 <sup>a-k</sup> | 352     | 14,73 <sup>l-o</sup> | 24,10 <sup>a-k</sup> | 19,41 <sup>d-k</sup> |
| Işık     | 27,40 <sup>a-e</sup> | 37,92 <sup>a</sup>   | 32,66 <sup>a-c</sup> | 367     | 19,04 <sup>e-k</sup> | 24,64 <sup>a-k</sup> | 21,84 <sup>a-k</sup> |
| İnci     | 27,26 <sup>a-e</sup> | 37,55 <sup>a-c</sup> | 32,40 <sup>a-d</sup> | 373     | 15,68 <sup>k-n</sup> | 24,03 <sup>a-k</sup> | 19,85 <sup>c-k</sup> |
| Seçkin   | 31,30 <sup>ab</sup>  | 33,06 <sup>a-f</sup> | 32,18 <sup>a-e</sup> | 374     | 13,83 <sup>n-p</sup> | 22,88 <sup>a-k</sup> | 18,36 <sup>g-k</sup> |
| Yaşa-05  | 30,01 <sup>a-c</sup> | 31,88 <sup>a-g</sup> | 30,94 <sup>a-h</sup> | 377     | 17,84 <sup>f-l</sup> | 24,43 <sup>a-k</sup> | 21,14 <sup>a-k</sup> |
| 14       | 17,30 <sup>g-m</sup> | 20,58 <sup>e-k</sup> | 18,94 <sup>f-k</sup> | 391     | 20,80 <sup>d-j</sup> | 16,51 <sup>h-k</sup> | 18,65 <sup>g-k</sup> |
| 16       | 15,86 <sup>i-n</sup> | 25,85 <sup>a-k</sup> | 20,85 <sup>a-k</sup> | 402     | 12,55 <sup>o-q</sup> | 20,28 <sup>e-k</sup> | 16,41 <sup>i-k</sup> |
| 36       | 19,24 <sup>e-k</sup> | 17,19 <sup>g-k</sup> | 18,21 <sup>g-k</sup> | 414     | 21,64 <sup>b-i</sup> | 21,17 <sup>e-k</sup> | 21,41 <sup>a-k</sup> |
| 41       | 18,95 <sup>e-k</sup> | 20,36 <sup>e-k</sup> | 19,66 <sup>c-k</sup> | 444     | 18,50 <sup>e-k</sup> | 21,46 <sup>e-k</sup> | 19,98 <sup>c-k</sup> |
| 42       | 22,91 <sup>b-g</sup> | 26,81 <sup>a-k</sup> | 24,86 <sup>a-k</sup> | 473     | 25,01 <sup>a-f</sup> | 17,97 <sup>f-k</sup> | 21,49 <sup>a-k</sup> |
| 46       | 20,63 <sup>d-j</sup> | 17,54 <sup>g-k</sup> | 19,08 <sup>e-k</sup> | 482     | 27,07 <sup>a-e</sup> | 25,80 <sup>a-k</sup> | 26,44 <sup>a-k</sup> |
| 47       | 19,67 <sup>e-k</sup> | 18,99 <sup>f-k</sup> | 19,33 <sup>d-k</sup> | 483     | 25,62 <sup>a-f</sup> | 17,63 <sup>g-k</sup> | 21,62 <sup>a-k</sup> |
| 49       | 17,85 <sup>f-l</sup> | 18,63 <sup>f-k</sup> | 18,24 <sup>g-k</sup> | 490     | 26,99 <sup>a-e</sup> | 24,46 <sup>a-k</sup> | 25,72 <sup>a-k</sup> |
| 53       | 15,96 <sup>i-n</sup> | 18,43 <sup>f-k</sup> | 17,19 <sup>i-k</sup> | 497     | 20,63 <sup>d-j</sup> | 19,64 <sup>e-k</sup> | 20,14 <sup>c-k</sup> |
| 56       | 29,23 <sup>a-d</sup> | 23,41 <sup>a-k</sup> | 26,32 <sup>a-k</sup> | 555     | 17,54 <sup>g-l</sup> | 28,84 <sup>a-k</sup> | 23,19 <sup>a-k</sup> |
| 59       | 17,51 <sup>g-l</sup> | 22,35 <sup>c-k</sup> | 19,93 <sup>c-k</sup> | 563     | 9,69 <sup>f</sup>    | 18,99 <sup>f-k</sup> | 14,34 <sup>j-k</sup> |
| 73       | 18,33 <sup>f-l</sup> | 23,05 <sup>a-k</sup> | 20,69 <sup>b-k</sup> | 582     | 23,58 <sup>b-g</sup> | 17,72 <sup>g-k</sup> | 20,65 <sup>b-k</sup> |
| 75       | 22,28 <sup>b-h</sup> | 20,90 <sup>e-k</sup> | 21,59 <sup>a-k</sup> | 645     | 25,67 <sup>a-f</sup> | 17,32 <sup>g-k</sup> | 21,50 <sup>a-k</sup> |
| 78       | 19,40 <sup>e-k</sup> | 21,90 <sup>e-k</sup> | 20,65 <sup>b-k</sup> | 651     | 18,01 <sup>f-l</sup> | 16,55 <sup>h-k</sup> | 17,28 <sup>i-k</sup> |
| 108      | 21,60 <sup>b-i</sup> | 16,54 <sup>h-k</sup> | 19,07 <sup>e-k</sup> | 699     | 21,17 <sup>b-i</sup> | 18,40 <sup>f-k</sup> | 19,79 <sup>c-k</sup> |
| 110      | 17,75 <sup>g-l</sup> | 18,25 <sup>f-k</sup> | 18,00 <sup>h-k</sup> | 737     | 21,18 <sup>b-i</sup> | 18,16 <sup>f-k</sup> | 19,67 <sup>c-k</sup> |
| 111      | 17,62 <sup>g-l</sup> | 18,14 <sup>f-k</sup> | 17,88 <sup>h-k</sup> | ILWC 0  | 13,76 <sup>n-p</sup> | 17,78 <sup>g-k</sup> | 15,77 <sup>i-k</sup> |
| 112      | 17,54 <sup>g-l</sup> | 23,23 <sup>a-k</sup> | 20,38 <sup>b-k</sup> | ILWC 21 | 14,27 <sup>m-o</sup> | 20,76 <sup>e-k</sup> | 17,52 <sup>i-k</sup> |
| 120      | 17,97 <sup>f-l</sup> | 22,80 <sup>a-k</sup> | 20,38 <sup>b-k</sup> | ILWC 81 | 27,27 <sup>a-e</sup> | 31,35 <sup>a-h</sup> | 29,31 <sup>a-i</sup> |
| 123      | 22,20 <sup>b-h</sup> | 20,88 <sup>e-k</sup> | 21,54 <sup>a-k</sup> | ILWC114 | 22,81 <sup>b-h</sup> | 18,48 <sup>f-k</sup> | 20,65 <sup>b-k</sup> |
| 125      | 18,20 <sup>f-l</sup> | 20,03 <sup>e-k</sup> | 19,11 <sup>e-k</sup> | ILWC116 | 20,36 <sup>d-j</sup> | 21,32 <sup>e-k</sup> | 20,84 <sup>a-k</sup> |
| 131      | 19,87 <sup>d-j</sup> | 19,77 <sup>e-k</sup> | 19,82 <sup>c-k</sup> | ILWC117 | 16,62 <sup>i-m</sup> | 20,08 <sup>e-k</sup> | 18,35 <sup>g-k</sup> |
| 146      | 26,20 <sup>a-f</sup> | 25,01 <sup>a-k</sup> | 25,60 <sup>a-k</sup> | ILWC122 | 10,76 <sup>p-r</sup> | 21,34 <sup>e-k</sup> | 16,05 <sup>i-k</sup> |
| 160      | 20,93 <sup>d-i</sup> | 19,42 <sup>e-k</sup> | 20,17 <sup>c-k</sup> | ILWC124 | 22,15 <sup>b-h</sup> | 15,63 <sup>i-k</sup> | 18,89 <sup>f-k</sup> |
| 171      | 17,16 <sup>h-m</sup> | 18,65 <sup>f-k</sup> | 17,91 <sup>h-k</sup> | ILWC126 | 11,48 <sup>p-r</sup> | 15,52 <sup>i-k</sup> | 13,50 <sup>k</sup>   |
| 174      | 12,55 <sup>o-q</sup> | 19,73 <sup>e-k</sup> | 16,14 <sup>i-k</sup> | ILWC129 | 10,39 <sup>q-r</sup> | 18,78 <sup>f-k</sup> | 14,58 <sup>j-k</sup> |
| 182      | 16,10 <sup>i-n</sup> | 18,91 <sup>f-k</sup> | 17,51 <sup>i-k</sup> | ILWC130 | 12,14 <sup>o-q</sup> | 14,61 <sup>i-k</sup> | 13,38 <sup>k</sup>   |
| 189      | 20,29 <sup>d-j</sup> | 22,71 <sup>a-k</sup> | 21,50 <sup>a-k</sup> | ILWC134 | 16,75 <sup>i-m</sup> | 14,91 <sup>i-k</sup> | 15,83 <sup>i-k</sup> |
| 218      | 14,21 <sup>m-o</sup> | 19,69 <sup>e-k</sup> | 16,95 <sup>i-k</sup> | ILWC136 | 14,21 <sup>m-o</sup> | 14,53 <sup>i-k</sup> | 14,37 <sup>j-k</sup> |
| 222      | 15,68 <sup>k-n</sup> | 22,27 <sup>d-k</sup> | 18,98 <sup>f-k</sup> | ILWC137 | 13,52 <sup>n-p</sup> | 13,12 <sup>k</sup>   | 13,32 <sup>k</sup>   |
| 230      | 18,16 <sup>f-l</sup> | 22,02 <sup>d-k</sup> | 20,09 <sup>c-k</sup> | ILWC140 | 15,20 <sup>k-n</sup> | 13,54 <sup>i-k</sup> | 14,37 <sup>j-k</sup> |
| 234      | 20,92 <sup>d-i</sup> | 22,36 <sup>c-k</sup> | 21,64 <sup>a-k</sup> | ILWC141 | 21,02 <sup>c-i</sup> | 25,28 <sup>a-k</sup> | 23,15 <sup>a-k</sup> |
| 267      | 23,06 <sup>b-g</sup> | 22,54 <sup>b-k</sup> | 22,80 <sup>a-k</sup> | ILWC216 | 12,00 <sup>o-q</sup> | 15,63 <sup>i-k</sup> | 13,82 <sup>j-k</sup> |
| 273      | 17,06 <sup>h-m</sup> | 21,43 <sup>e-k</sup> | 19,25 <sup>e-k</sup> | ILWC219 | 21,04 <sup>c-i</sup> | 18,19 <sup>f-k</sup> | 19,62 <sup>c-k</sup> |
| 285      | 19,26 <sup>e-k</sup> | 17,42 <sup>g-k</sup> | 18,34 <sup>g-k</sup> | ILWC229 | 18,03 <sup>f-l</sup> | 15,86 <sup>i-k</sup> | 16,94 <sup>i-k</sup> |
| 290      | 12,76 <sup>o-q</sup> | 25,51 <sup>a-k</sup> | 19,13 <sup>e-k</sup> | ILWC233 | 17,59 <sup>g-l</sup> | 15,63 <sup>i-k</sup> | 16,61 <sup>i-k</sup> |
| 300      | 13,93 <sup>n-p</sup> | 15,76 <sup>i-k</sup> | 14,85 <sup>j-k</sup> | ILWC257 | 19,29 <sup>e-k</sup> | 18,27 <sup>f-k</sup> | 18,78 <sup>f-k</sup> |
| 301      | 13,16 <sup>o-q</sup> | 17,93 <sup>f-k</sup> | 15,54 <sup>i-k</sup> | ILWC290 | 9,71 <sup>f</sup>    | 15,95 <sup>h-k</sup> | 12,83 <sup>k</sup>   |

Araştırmada Çizelge 4.25 incelendiğinde, elde edilen hasat indeksi değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır. Yürütülen benzer çalışmalarda hasat indeksini, Talip (2017) *C. echinospermum* türüne ait genotiplerde %0,41-28,92

arasında, *C. reticulatum* türünde ise %0,1-41,67 arasında, Aydın (2019) Siirt, Şırnak ve Hakkâri bölgesinden toplanan 65 *Cicer reticulatum* L. , 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada %22,84-64,76 arasında, Çakmak (2019) Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan 64 *Cicer reticulatum* L., 4 tescilli çeşit ve 1 yerel genotip ile yürütmüş olduğu çalışmada %16,67-49,92 arasında ve Erol ve Okant (2020) Mardin ili ve çevresindeki *Cicer reticulatum* L. genotiplerinin tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada %4,68-50,53 arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir.

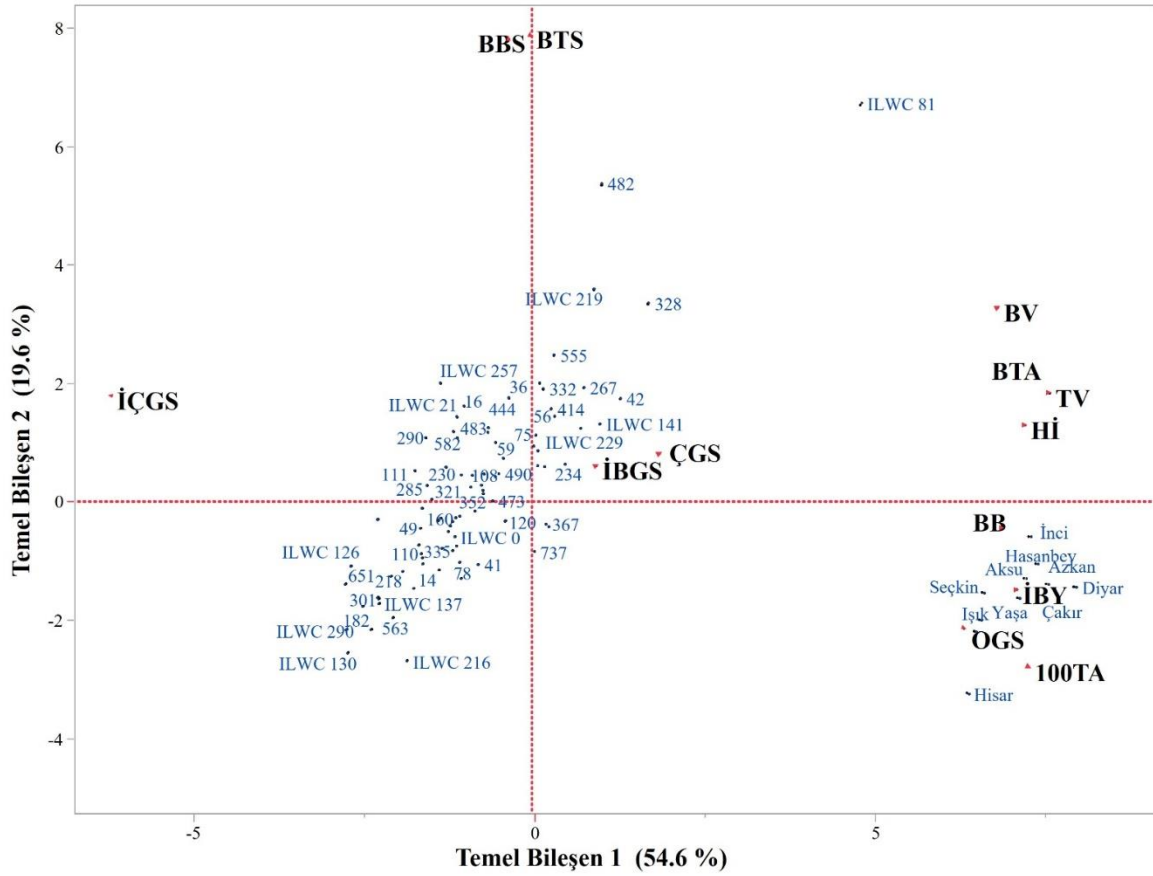
#### 4.1.4. Temel bileşenler (PC) biplot analizi

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkileri görsel olarak yorumlamak için Temel Bileşenler (PC) Biplot analizi yapılmıştır (Yan ve Kang, 2003). Araştırmada incelenen morfolojik, fenolojik ve agronomik özelliklerin birbirleriyle olan ilişkisi ve bu özellikler yönünden öne çıkan nohut genotipleri belirlenmiştir (Şekil 4.1). Yapılan temel bileşenler biplot analizinde 1. ana bileşen varyasyonun %54,6'sını, 2. ana bileşen varyasyonun %19,6'ünü ve toplamda varyasyonun %74,2'sini oluşturmuştur. Biplot grafiği incelendiğinde, BV ile TV'nin olumlu ve önemli ( $r=0,908^{**}$ ) bir ilişki içerisinde olduğu ve ÇGS, İBGS, BTA ve Hİ ile birlikte pozitif bölgede yer aldıkları gözlemlenmiştir. BTS, BBS ve İÇGS (sırasıyla  $r=0,972^{**}$ ,  $r=0,268^{**}$ ) kendi aralarında olumlu ve önemli bir ilişki içerisinde oldukları saptanmıştır. Bununla birlikte, 100TA ile OGS, İBY ve BB (sırasıyla  $r=0,798^{**}$ ,  $r=0,865^{**}$ ,  $r=0,781^{**}$ ) aynı grup içerisinde yer alırken olumlu ve önemli bir ilişki içerisinde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, BBS ile OGS, İBY ve 100TA (sırasıyla  $r=-0,306^{**}$ ,  $r=-0,271^{**}$ ,  $r=-0,456^{**}$ ) arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Biplot grafiğine göre, ILWC 81, 482, ILWC 219, 328, 555, 414, ILWC 141 ve 377 genotipleri BV, TV, BTA, Hİ, ÇGS ve İBGS bakımından öne çıkan genotipler olurken, ILWC 81 genotipinin verim ve verim unsurları bakımından öne çıkması diğer genotiplerden ayrılmasına neden olmuştur. ILWC 257, 332, 16, 125, 111, 123, 490 ve 285 genotipleri BBS, BTS ve İÇGS ile aynı bölgede yer alırken, İnci, Aksu, Hasanbey, Seçkin, Diyar-95, Çakır, Işık, Azkan, Yaşa-05 ve Hisar çeşitleri BB, İBY, OGS ve 100TA ile aynı bölgede yer alarak, bu özellikler bakımından öne çıkan genotiplerden bazıları olmuşlardır (Şekil 4.1).

Singh ve diğerleri (2022) Hindistan'da iki lokasyonda yürütmüş olduğu çalışmada, yabani nohut türlerinin agro-morfolojik özelliklerini incelemiş ve çiçeklenme süresi,

olgunlaşma süresi ve bitki boyunun birbirleriyle yüksek korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.1. İncelenen özellikler ile genotipler arası ilişkilere ait Biplot grafiği

## 4.2. Moleküler Analizlere Ait Bulgular

### 4.2.1. Kullanılan markörlerin polimorfizm bilgi içerikleri ve allel sayıları

Çalışmada materyal olarak kullanılan 10 tescilli nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi ile 86 yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipi arasındaki benzerlik ilişkisi, 10 adet İPBS-retrotransposon primeri, 7 adet SCoT primeri ve 10 adet SSR primeri ile taranarak belirlenmiştir. İPBS-retrotransposon (Ek-1) ve SCoT (Ek-2) primerlerine ait jel görüntüleri “Ekler” bölümünde sunulmuştur.

Çalışmada polimorfik bant veren 10 adet İPBS-retrotransposon primeri ile 96 adet nohut genotipi taranmış ve 129 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı 12,9 olurken, en fazla allel üreten primer 17 adet allel ile İPBS 2380 primeri, en az allel üreten

primer ise 8 adet allel ile İPBS 2273 primeri olmuştur. Çalışmada ortalama polimorfik allel sayısı 10,4 olarak, polimorfizm oranı ise %83,1 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada ortalama polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri 0,60 olarak hesaplanmıştır. En yüksek PIC değeri 0,86 ile iPBS 2218 ve İPBS 2256 primerlerinde hesaplanırken, en düşük PIC değeri 0,28 ile iPBS 2074 primerinde hesaplanmıştır. Genotiplerin taranmasında kullanılan İPBS-retrotransposon primerlerine ait allel sayıları ile PIC değerleri Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. İPBS-retrotransposon primerlerine ait allel sayısı ve PIC değeri

| No              | Primer Adı | Allel Sayısı | Polimorfik Allel sayısı | Polimorfizm Oranı | PIC Değeri |
|-----------------|------------|--------------|-------------------------|-------------------|------------|
| 1               | iPBS 2218  | 15           | 12                      | %80               | 0,86       |
| 2               | iPBS 2256  | 16           | 10                      | %62,5             | 0,86       |
| 3               | iPBS 2273  | 8            | 7                       | %87,5             | 0,49       |
| 4               | iPBS 2398  | 11           | 11                      | %100              | 0,80       |
| 5               | iPBS 2400  | 14           | 13                      | %92,9             | 0,60       |
| 6               | iPBS 2380  | 17           | 11                      | %64,7             | 0,54       |
| 7               | iPBS 2385  | 11           | 10                      | %90,9             | 0,30       |
| 8               | iPBS 2381  | 9            | 9                       | %100              | 0,77       |
| 9               | iPBS 2393  | 13           | 12                      | %92,3             | 0,53       |
| 10              | iPBS 2074  | 15           | 9                       | %60               | 0,28       |
| <b>Ortalama</b> |            | 12,9         | 10,4                    | %83,1             | 0,60       |

Çalışmada polimorfik bant veren 7 adet SCoT primeri ile 96 adet nohut genotipi taranmış ve 80 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı 11,43 olurken, en fazla allel üreten primer 23 adet allel ile SCoT 29 primeri, en az allel üreten primer ise 5 adet allel ile SCoT 27 primeri olmuştur. Çalışmada ortalama polimorfik allel sayısı 10 olarak, polimorfizm oranı ise %92,1 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada ortalama polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri 0,76 olarak hesaplanmıştır. En yüksek PIC değeri 0,89 ile SCoT 8 primerinde hesaplanırken, en düşük PIC değeri 0,54 ile SCoT 29 primerinde hesaplanmıştır. Genotiplerin taranmasında kullanılan SCoT primerlerine ait allel sayıları ile PIC değerleri Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. SCoT primerlerine ait allel sayısı ve PIC değeri

| No              | Primer Adı | Allel Sayısı | Polimorfik Allel sayısı | Polimorfizm Oranı | PIC Değeri |
|-----------------|------------|--------------|-------------------------|-------------------|------------|
| 1               | SCoT 8     | 10           | 10                      | %100              | 0,89       |
| 2               | SCoT 9     | 17           | 17                      | %100              | 0,81       |
| 3               | SCoT 14    | 12           | 9                       | %75               | 0,63       |
| 4               | SCoT 23    | 6            | 6                       | %100              | 0,76       |
| 5               | SCoT 25    | 7            | 7                       | %100              | 0,84       |
| 6               | SCoT 27    | 5            | 5                       | %100              | 0,87       |
| 7               | SCoT 29    | 23           | 16                      | %69,6             | 0,54       |
| <b>Ortalama</b> |            | 11,43        | 10                      | %92,1             | 0,76       |

Çalışmada polimorfik bant veren 10 adet SSR primeri ile 96 adet nohut genotipi taranmış ve 42 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı 4,2 olurken, en fazla allel üreten primer 9 adet allel ile TA14 primeri, en az allel üreten primer ise 2 adet allel ile CaETR primeri olmuştur. Çalışmada ortalama polimorfik allel sayısı 4 olarak, polimorfizm oranı ise %94,1 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada ortalama polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri 0,85 olarak hesaplanmıştır. En yüksek PIC değeri 0,99 ile TA14 ve GAA47 primerlerinde hesaplanırken, en düşük PIC değeri 0,57 ile CaETR primerinde hesaplanmıştır. Genotiplerin taranmasında kullanılan SSR primerlerine ait allel sayıları ile PIC değerleri Çizelge 4.29’de verilmiştir.

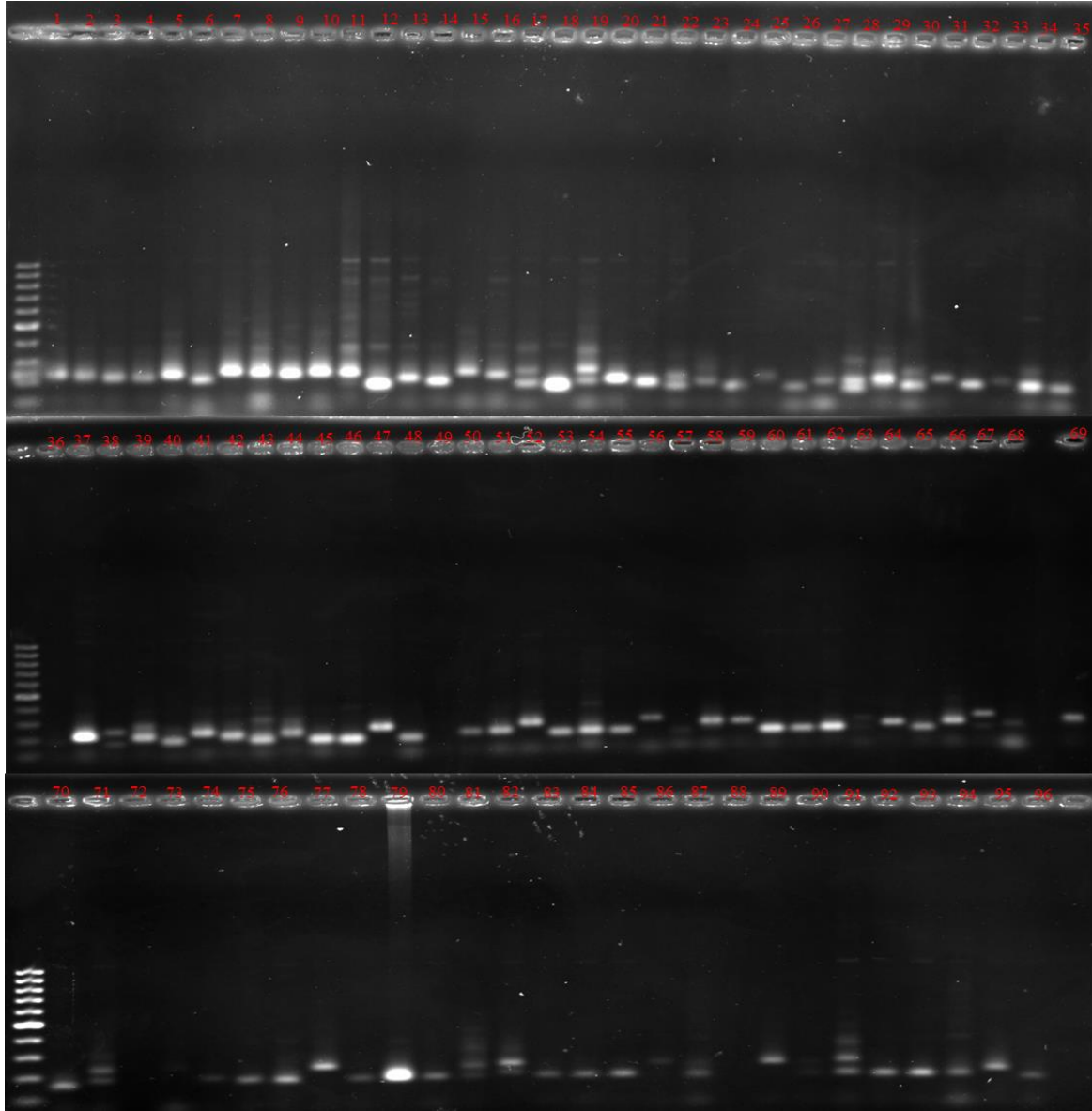
Çizelge 4.29. SSR primerlerine ait allel sayısı ve PIC değeri

| No              | Primer Adı | Allel Sayısı | Polimorfik Allel sayısı | Polimorfizm Oranı | PIC Değeri |
|-----------------|------------|--------------|-------------------------|-------------------|------------|
| 1               | TA71       | 4            | 4                       | %100              | 0,96       |
| 2               | TA14       | 9            | 9                       | %100              | 0,99       |
| 3               | NCPGR7     | 4            | 3                       | %75               | 0,61       |
| 4               | NCPGR4     | 3            | 3                       | %100              | 0,87       |
| 5               | GA2_F      | 3            | 2                       | %66               | 0,66       |
| 6               | GAA47_F    | 3            | 3                       | %100              | 0,99       |
| 7               | TA130_F    | 6            | 6                       | %100              | 0,96       |
| 8               | TA72_F     | 4            | 4                       | %100              | 0,98       |
| 9               | TA146_F    | 4            | 4                       | %100              | 0,94       |
| 10              | CaETR_F    | 2            | 2                       | %100              | 0,57       |
| <b>Ortalama</b> |            | 4,2          | 4                       | %94,1             | 0,85       |

Amirmoradi ve diğerleri (2012) sekiz yıllık *Cicer* türüne ait 38 genotip arasındaki genetik varyasyonu belirlemek amacıyla SCoT, DAMD-PZR ve ISSR markörlerini kullandıkları çalışmada ortalama polimorfizm bilgi içeriklerini sırasıyla 0,51, 0,39 ve 0,40 olarak bildirmişlerdir. Andeden ve diğerleri (2013) beş yabancı yıllık tür ve bir kültür (*Cicer arietinum* L.) türüne ait 71 genotipin genetik çeşitliliği ve akrabalık ilişkilerini belirlemek

amacıyla İPBS-retrotransposon ve ISSR markörlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Her bir markör için ortalama polimorfizm bilgi içeriğinin 0,91 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. Hajibarat ve diğerleri (2015) kültür çeşidi, yerel çeşit ve hatlardan oluşan 48 nohut genotipini SSR, SCoT ve CDDP markörleriyle taramış ve ortalama polimorfizm bilgi içeriğini sırasıyla 0,47, 0,45 ve 0,45 olarak bildirmişlerdir. Nemli ve diğerleri (2015) İPBS-retrotransposon markörlerini kullanarak bazı fasulye örneklerinin genetik çeşitliliği ve popülasyon yapılarını belirlemek amacıyla yapmış oldukları tarama sonucunda ortalama polimorfizm bilgi içeriğini 0,73 olarak hesaplamışlardır. Aydın ve Baloch (2019) Türkiye fasulye germplazmının genetik çeşitliliği ve popülasyon yapısını belirlemek amacıyla İPBS-retrotransposon markörlerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada ortalama polimorfizm bilgi içeriğini 0,8 olarak bildirmişlerdir.

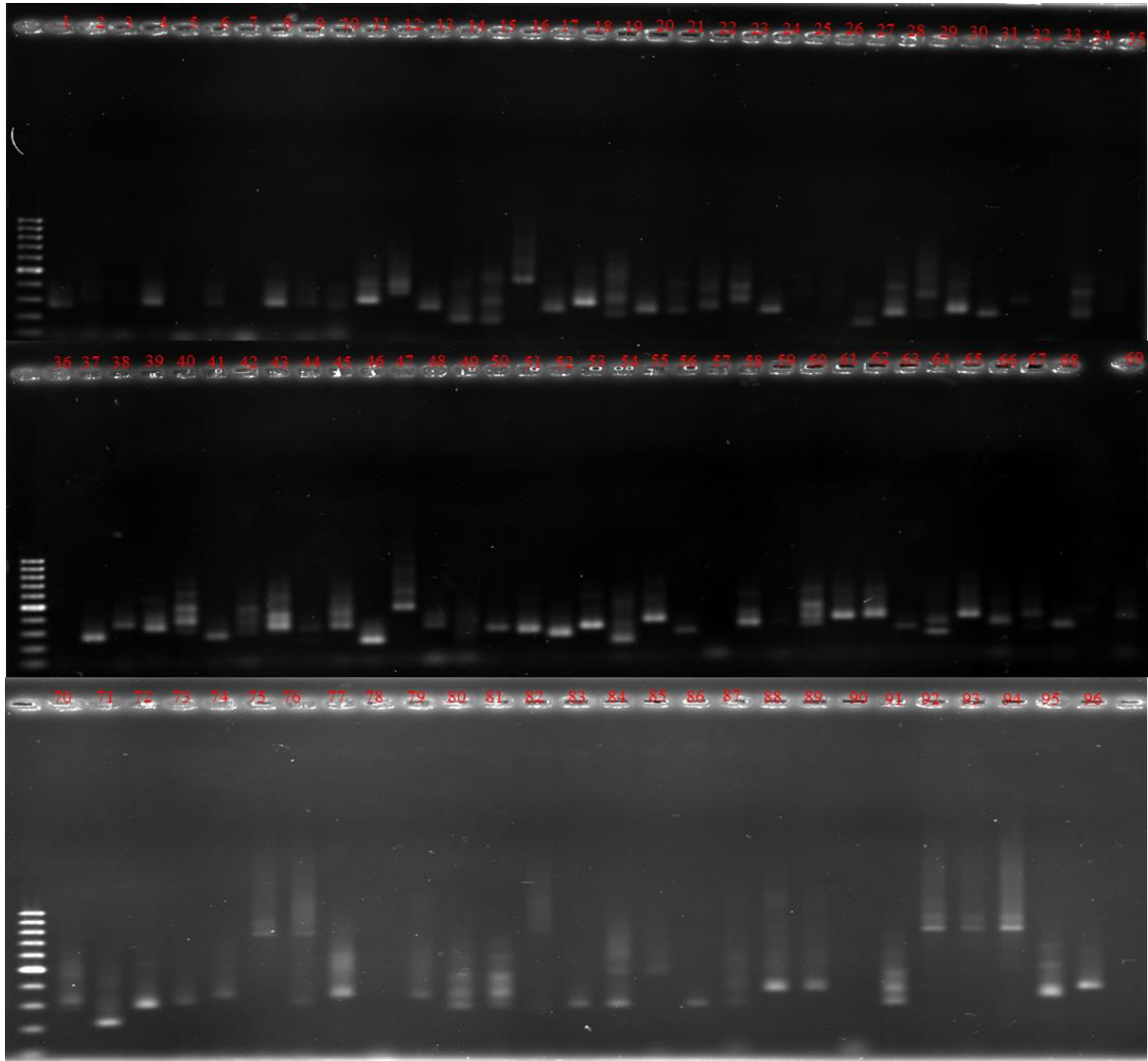
#### 4.2.2. SSR primerlerine ait jel görüntüleri



Şekil 4.2. TA71 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

TA71 primeri, ilk bakla yüksekliği (223 bp), bitkide tohum ağırlığı (230 bp) ve 100 tane ağırlığını (237 bp) belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında ilk bakla yüksekliğine (3, 4, 25, 31, 37, 39, 48, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 87, 96) ait alleller, bitkide tohum ağırlığına (2, 5, 9, 16, 42, 92, 93, 94) ait alleller ve 100 tane ağırlığına (1, 8, 10, 11, 15, 17, 30, 41, 44, 53, 71, 91) ait alleller bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2).

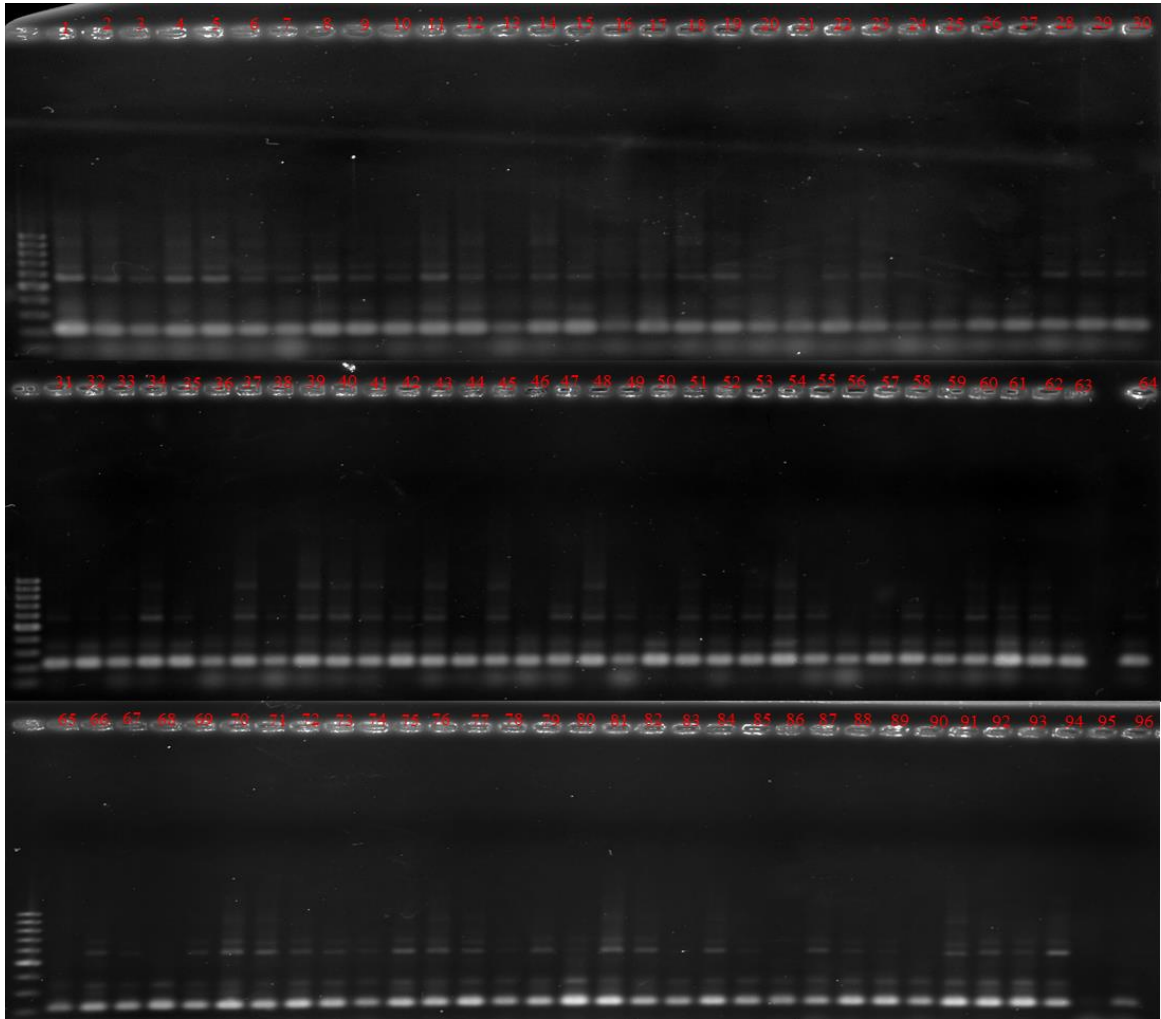
Mazkirat ve diğerleri (2023) TA71 primerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada 184, 196, 202, 214, 223, 230 ve 237 baz çifti uzunluğunda alleller elde etmişlerdir. Markör-özellik ilişkisi analizi sonucunda 223 baz çiftinin ilk bakla yüksekliği, 230 baz çiftinin bitkide tohum ağırlığı ve 237 baz çiftinin ise 100 tane ağırlığı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.



**Şekil 4.3. TA14 primerine ait jel görüntüsü** (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

TA14 primeri, dal sayısına ait allelleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (1, 4, 8, 18, 23, 37, 41, 54, 64) dal sayısına ait alleller bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

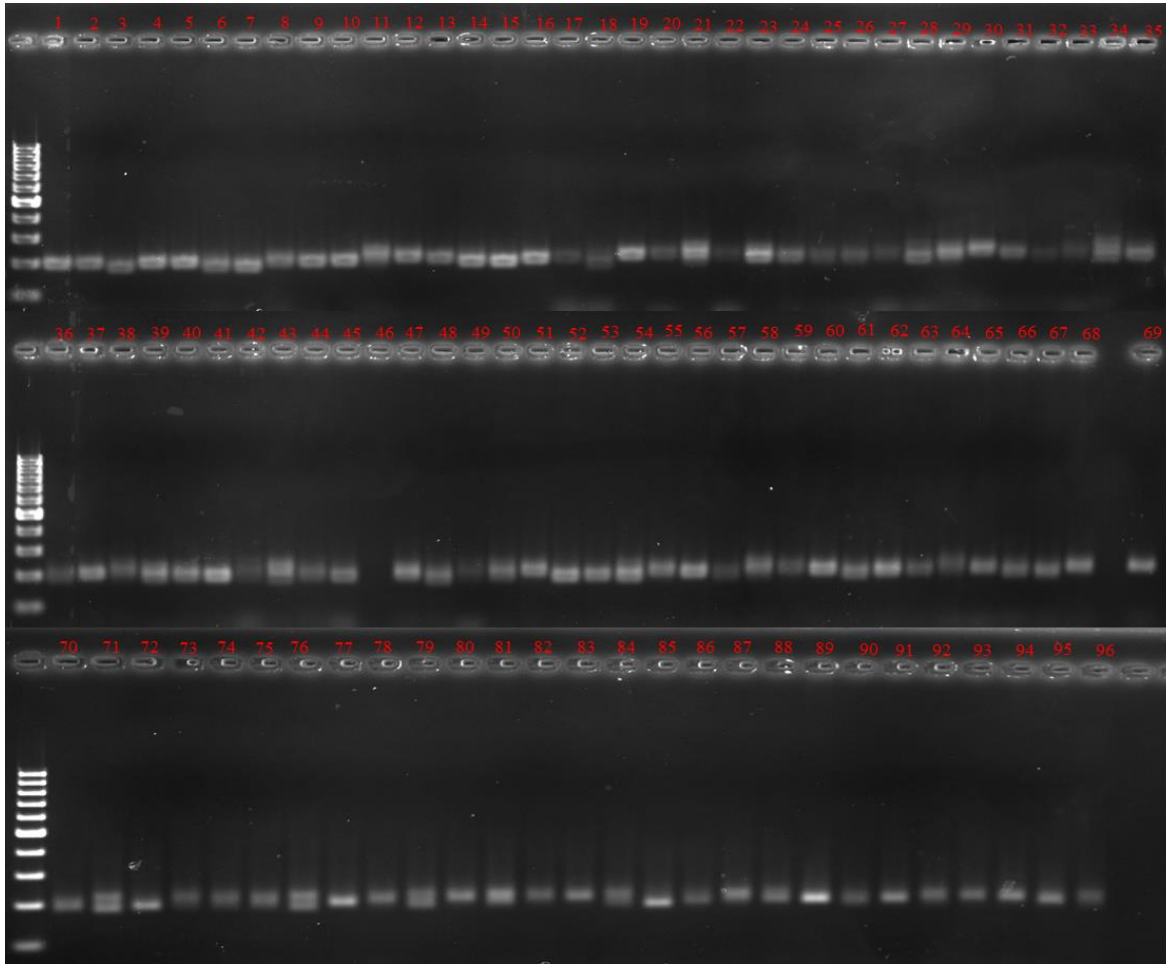
Mazkirat ve diğerleri (2023) TA14 primerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada 263, 278, 288, 300 ve 307 baz çifti uzunluğunda alleller elde etmişlerdir. Markör-özellik ilişkisi analizi sonucunda 278 baz çiftinin dal sayısı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.4. NCPGR7 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

NCPGR7 primeri (211 bp) bitkide bakla sayısı, bitkide tohum ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve tane verimine ait allelleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimizin tamamının beklenen baz uzunluğunda bant ürettiği belirlenmiştir (Şekil 4.4).

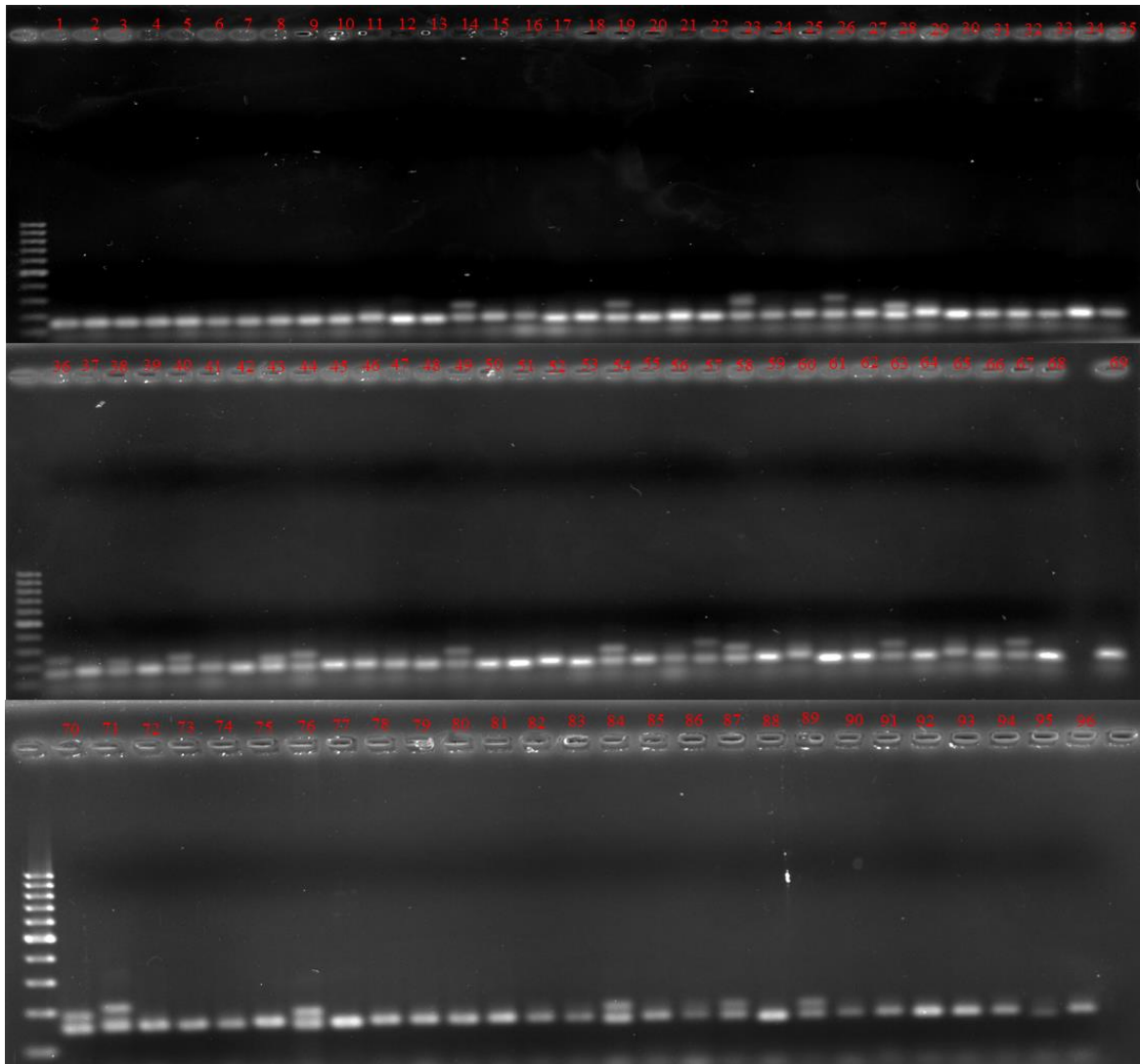
Mazkirat ve diğerleri (2023) NCPGR7 primerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada 211, 214, 217 ve 221 baz çifti uzunluğunda alleller elde etmişlerdir. Markör-özellik ilişkisi analizi sonucunda 211 baz çiftinin bitkide bakla sayısı, bitkide tohum ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.5. NCPGR4 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

NCPGR4 primeri, tane verimine ait allelleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (3, 6, 7, 15, 28, 41, 45, 48, 52, 53, 54, 61, 67, 71, 72, 76, 79, 85) tane verimine ait alleller bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5).

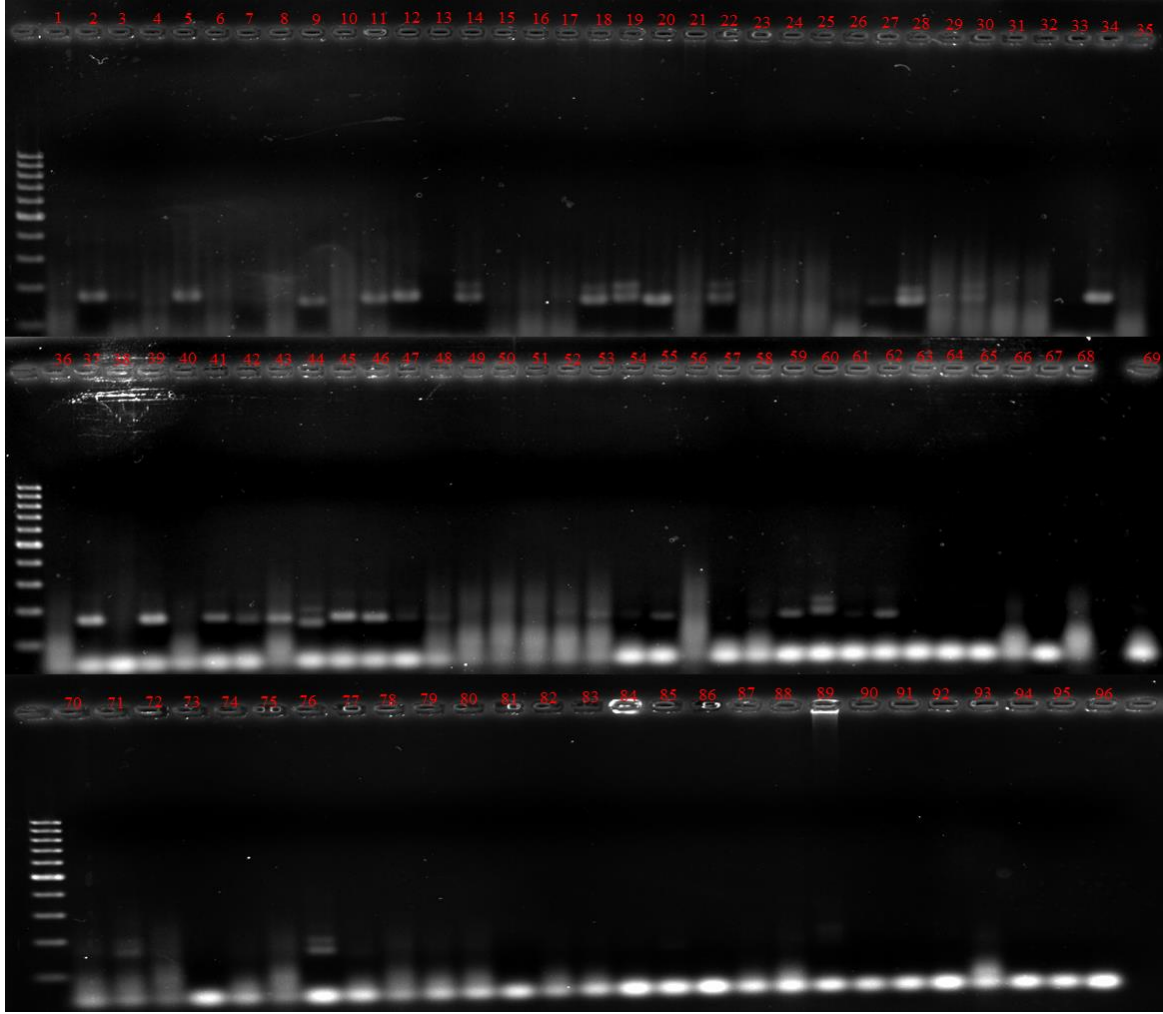
Mazkirat ve diğerleri (2023) TA71 primerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada 174, 180, 186, 194, 198 ve 200 baz çifti uzunluğunda alleller elde etmişlerdir. Markör-özellik ilişkisi analizi sonucunda 194 baz çiftinin tane verimi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.6. GA2 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

GA2 primeri, tane ağırlığına ait allelleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (12, 13, 17, 20, 30, 61, 68, 69, 70, 84, 88, 95) tane ağırlığına ait alleller bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6).

Abbo ve diğerleri (2005) nohut tohumlarında karotenoid konsantrasyonunu ve tohum ağırlığına ilişkin QTL bölgelerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışma sonucunda GA2 primerinin tohum ağırlığıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Cıngıllı ve diğerleri (2005) farklı *Cicer* türleri ile yapmış oldukları çalışmada GA2 primerinin 144 baz çifti uzunluğunda allel ürettiğini bildirmişlerdir. Vashist ve diğerleri (2019) 50 farklı elit nohut hattı ile yapmış oldukları çalışmada GA2 primerinin 150 baz çifti uzunluğunda allel ürettiğini bildirmişlerdir.

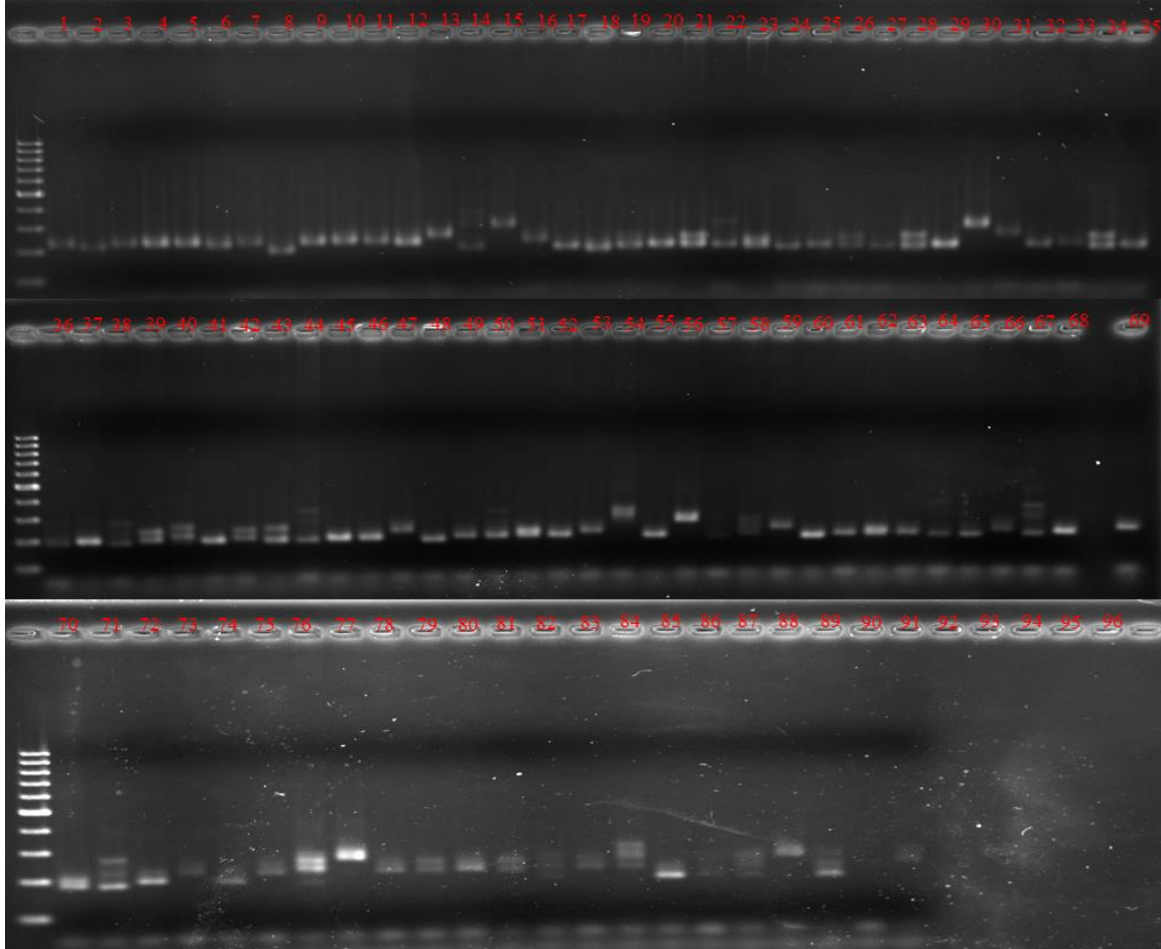


Şekil 4.7. GAA47 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

GAA47 primeri, antraknoz hastalığı ile ilişkili allelleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (9, 20, 28, 34, 44, 48, 55, 59, 62, 71, 76) antraknoz hastalığı ile ilişkili allellerin bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).

Cho ve diğerleri (2004) tarafından yapılan ilişkilendirme haritalaması çalışması sonucunda GAA47 primerinin antraknoz hastalığı ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Cıngıllı ve diğerleri (2005) farklı *Cicer* türleri ile yapmış oldukları çalışmada GAA47 primerinin 169 baz çifti uzunluğunda allel ürettiğini bildirmişlerdir. Vashist ve diğerleri (2019) 50 farklı elit

nohut hattı ile yapmış oldukları çalışmada GAA47 primerinin 150-180 baz çifti uzunluğunda alleller ürettiğini bildirmişlerdir.

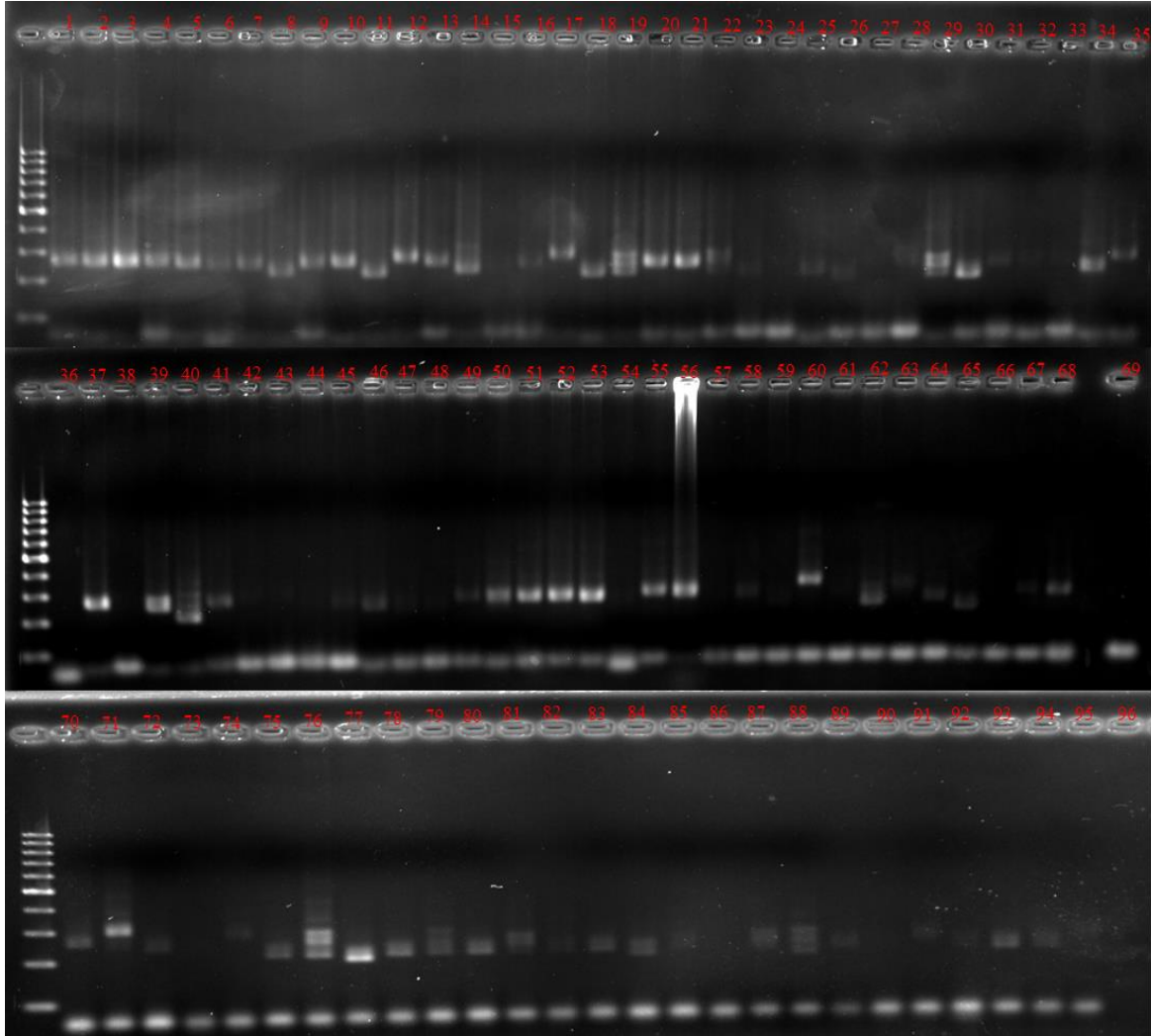


**Şekil 4.8. TA130 primerine ait jel görüntüsü** (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

TA130 primeri, tohum büyüklüğü ait allellerin belirlenmesinde kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (2, 14, 17, 19, 22, 25, 28, 29, 32, 39, 40, 42, 45, 46, 49, 50, 52, 55, 60, 64, 65, 67, 70, 75, 85, 89) tohum büyüklüğüne ait allellerin bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

Cıngıllı ve diğerleri (2005) farklı *Cicer* türleri ile yapmış oldukları çalışmada TA130 primerinin 219 baz çifti uzunluğunda allel ürettiğini bildirmişlerdir. Cobos ve diğerleri

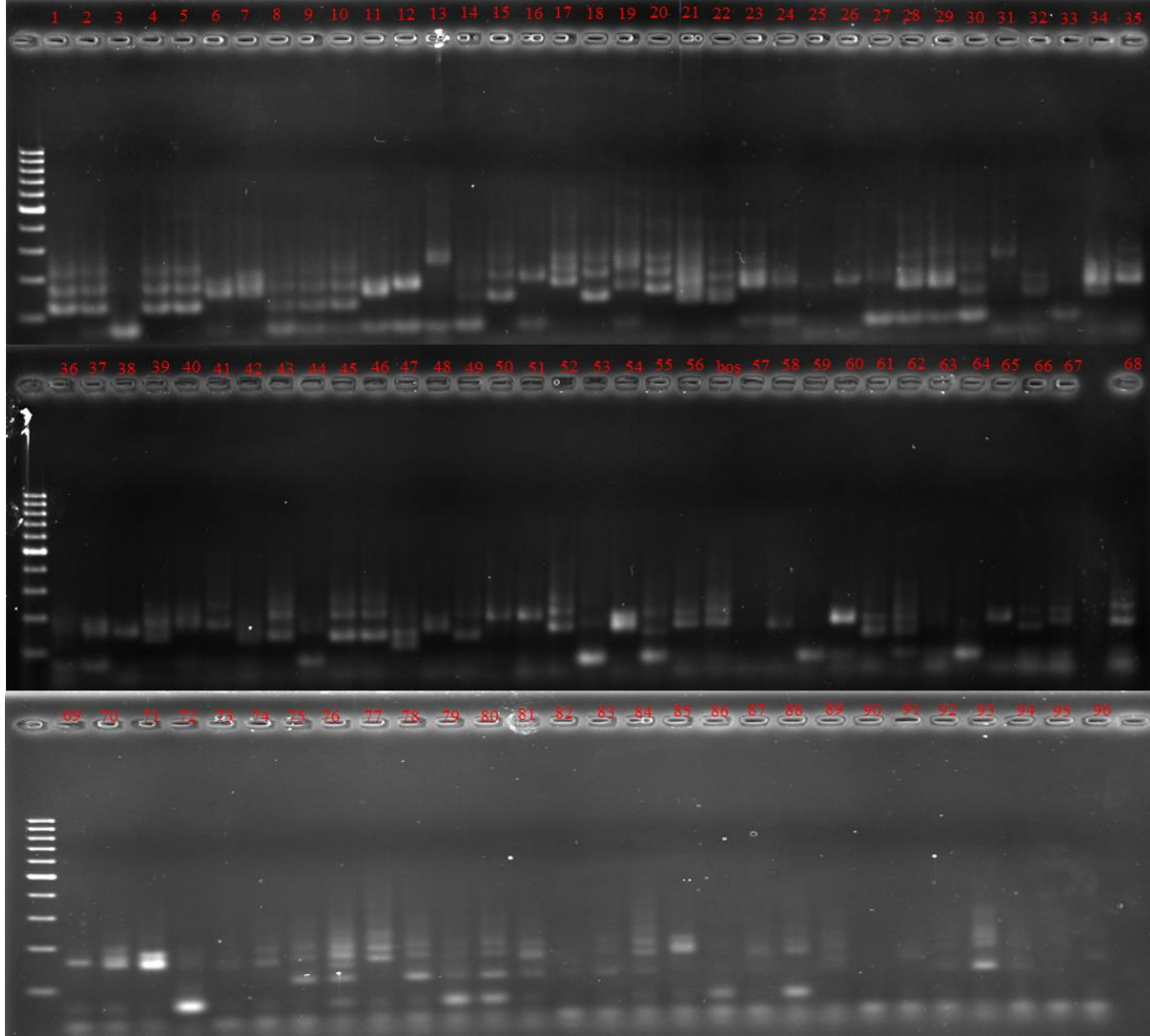
(2007) tarafından yapılan çalışmada LG4'te yer alan TA130 primerinin tür içi popülasyonlarda tohum büyüklüğü ile önemli bir ilişki gösterirken, türler arası popülasyonlarda bu ilişkinin gözlenmediği bildirilmiştir.



Şekil 4.9. TA72 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

TA72 primeri, antraknoz hastalığı ile ilişkili allelleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (5, 7, 9, 10, 13, 20, 21, 29, 35, 39, 62, 70, 76, 81, 88) antraknoz hastalığı ile ilişkili allellerin bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9).

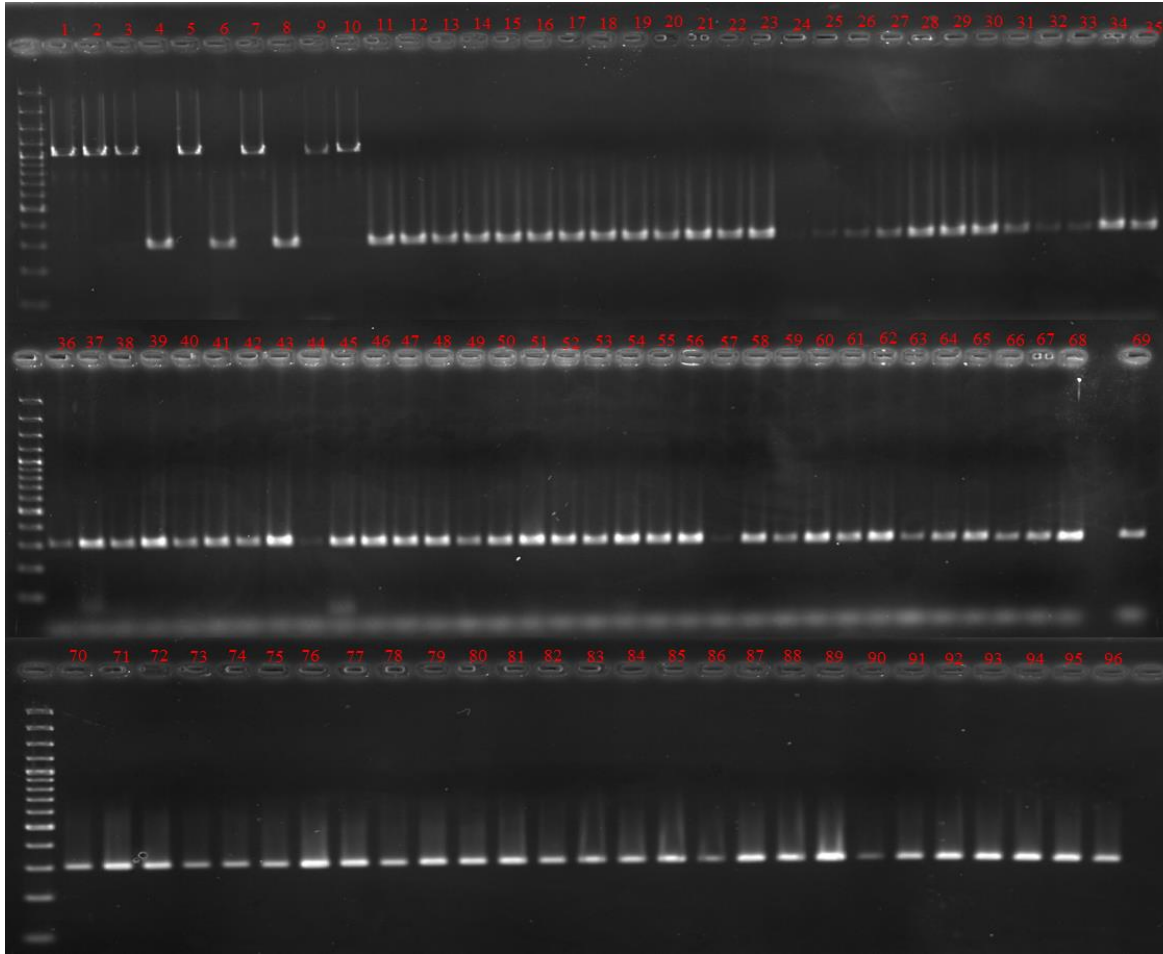
Udupa ve Baum (2003) direnç kaynağı olarak ILC3279 hattını kullanarak yapmış oldukları çalışmada TA72 primerinin antraknoz hastalığının pathotype II ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Cingilli ve diğerleri (2005) farklı *Cicer* türleri ile yapmış oldukları çalışmada TA72 primerinin 256 baz çifti uzunluğunda allel ürettiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.10. TA146 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

TA146 primeri, antraknoz hastalığı ile ilişkili allellerin belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (6, 7, 11, 19, 28, 29, 34, 35, 38, 48, 52, 54, 56, 60, 65, 71, 74, 76) antraknoz hastalığı ile ilişkili allellerin bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.10).

Cıngıllı ve diğerleri (2005) farklı *Cicer* türleri ile yapmış oldukları çalışmada TA146 primerinin 161 baz çifti uzunluğunda allel ürettiğini bildirmişlerdir. Kottapalli ve diğerleri (2009) QTL2 ile bağlantılı olan TA146 primerinin antraknoz hastalığına direnç ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Özyiğit ve diğerleri (2024) antraknoz hastalığına direncin belirlenmesinde 161 baz çifti uzunluğunda allel üreten TA146 primerinin TA2 ve TS54 primerlerine göre daha yüksek polimorfizme sahip olduğunu ve daha iyi ayırt edici özellikler gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.11. CaETR primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

CaETR primeri, antraknoz hastalığına dayanıklılık (1034 bp) ve hassaslık (304 bp) ile ilişkili allellerin belirlenmesinde kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (1, 2, 3, 5, 7, 9,

10) antraknoz hastalığına dayanıklılık ile ilişkili allellerin bulunduğu, diğer bütün genotiplerde ise hassaslık ile ilişkili allellerin bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11).

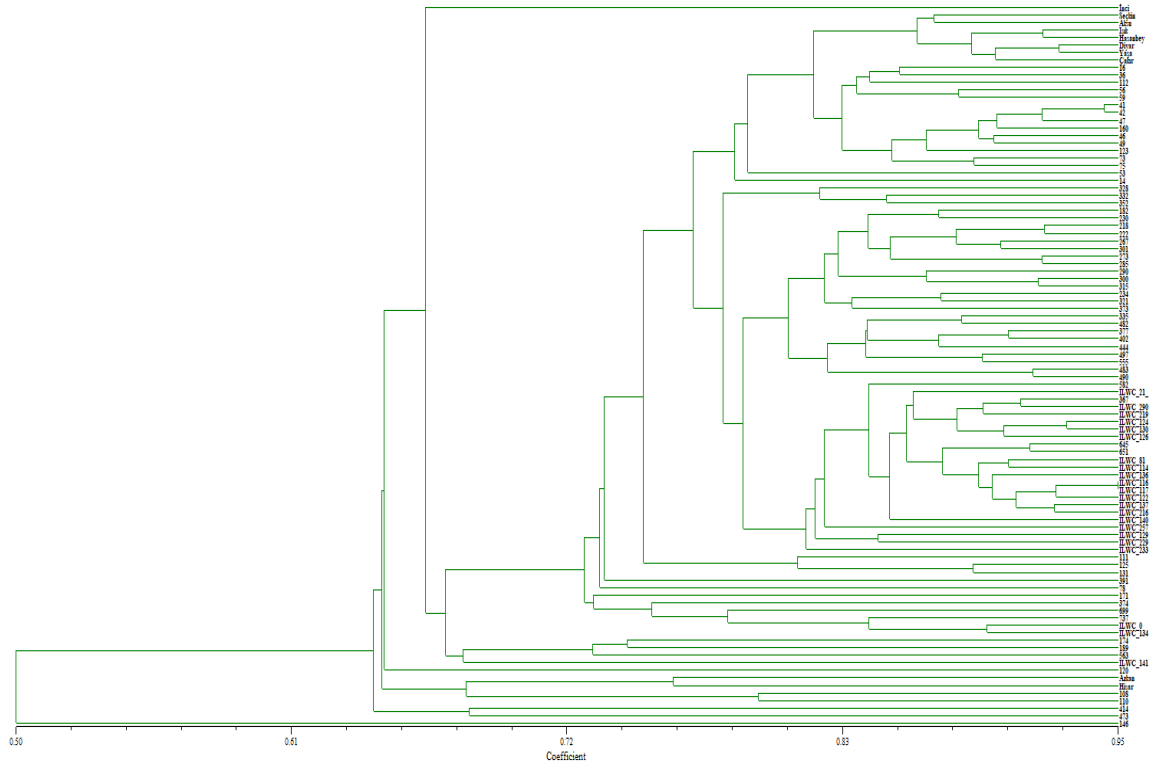
Madrid ve diğerleri (2013) CaETR primerinin, antraknoz direncinde rol oynayan QTL<sub>AR1</sub> için aday gen CaETR-1'in 730 bp bant üretecek şekilde tasarlanmış olmasına rağmen dirençli (1034 bp) ve hassas (304 bp) genotiplerin kontrol genotipler ile aynı boyutlarda net bantlar ürettiğini bildirmişlerdir.

#### 4.2.3. Genotiplere göre oluşturulmuş filogenetik ağaçlar

##### *İPBS-retrotransposon markörüne ait filogenetik ağaç*

On adet kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi ile 86 adet yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipi 10 adet İPBS-retrotransposon primeri ile taranmıştır. Tarama sonucunda elde edilen veriler UPGMA (Unweighed Pair Group Method of Arithmetic Averages) yöntemi kullanılarak Weir, (1996)'nın genetik mesafe matrisine göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. (Şekil 4.12).

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 10 adet İPBS-retrotransposon primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup ise kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İkinci ana grupta sadece yabani nohut genotiplerinden 146 yer alırken, birinci ana grupta kültür çeşitlerinin de dahil olduğu 95 genotip yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,50 ile 0,95 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,50) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (0,95) ise yabani nohut genotiplerinden ILWC 116 ile ILWC 117 genotipleri arasında gerçekleşmiştir. Nohut çeşitleri arasında Azkan ve Hisar çeşidi yaklaşık 0,64 benzerlik oranıyla diğer çeşitlere en uzak iki çeşit olurken, yaklaşık 0,66 benzerlik oranıyla İnci çeşidi en uzak üçüncü çeşit olmuştur.

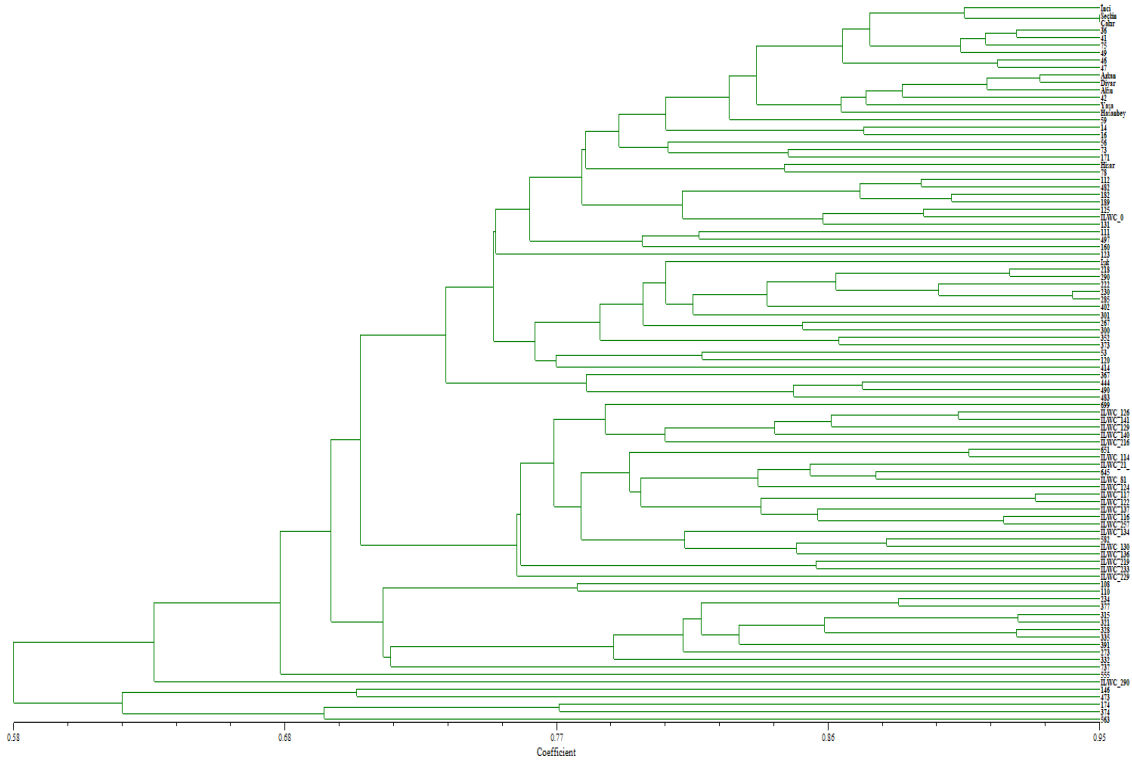


Şekil 4.12. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde İPBS-retrotransposon markörü kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaç

#### ***SCoT markörüne ait filogenetik ağaç***

On adet kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi ile 86 adet yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipi 7 adet SCoT primeri ile taranmıştır. Tarama sonucunda elde edilen veriler UPGMA (Unweighed Pair Group Method of Aritmetic Averages) yöntemi kullanılarak Weir, (1996)'nın genetik mesafe matrisine göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. (Şekil 4.13).

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 7 adet SCoT primeri primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup ise kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İkinci ana grupta yabani nohut genotiplerinden 146, 473, 174, 374 ve 563 yer alırken, birinci ana grupta kültür çeşitlerinin de dahil olduğu 91 genotip yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,58 ile 0,95 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,58) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (0,95) ise Seçkin ve Çakır çeşitleri arasında gerçekleşmiştir. Nohut çeşitleri arasında Hisar çeşidi yaklaşık 0.79 benzerlik oranıyla diğer çeşitlere en uzak çeşit olmuştur.

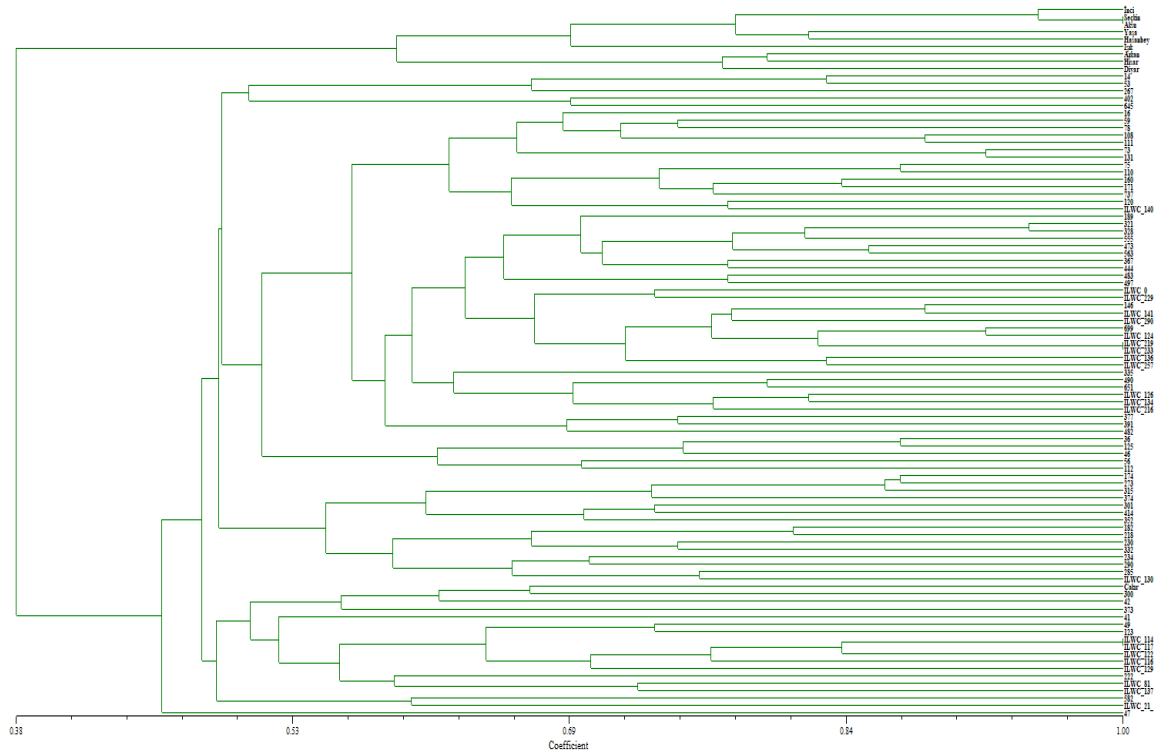


Şekil 4.13. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde SCoT markörü kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaç

#### **SSR markörüne ait filogenetik ağaç**

On adet kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi ile 86 adet yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipi 10 adet SSR primeri ile taranmıştır. Tarama sonucunda elde edilen veriler UPGMA (Unweighed Pair Group Method of Aritmetic Averages) yöntemi kullanılarak Weir, (1996)'nın genetik mesafe matrisine göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. (Şekil 4.14).

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 10 adet SSR primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ve ikinci ana gruplar ise kendi aralarında alt gruplara ayrılmıştır. Birinci ana grupta kültür çeşitlerinin dahil olduğu 9 genotip yer almıştır. İkinci ana grupta ise Çakır çeşidi ile 86 adet yabani nohut genotipi yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,38 ile 1,00 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,38) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (1,00) ise Seçkin ile Aksu çeşitleri, yabani nohut genotiplerinden ILWC 114 ile ILWC 117 genotipleri ve ILWC 219 ile ILWC 233 genotipleri arasında gerçekleşmiştir. Nohut çeşitleri arasında Çakır çeşidi 0,38 benzerlik oranıyla diğer çeşitlere en uzak çeşit olmuştur.



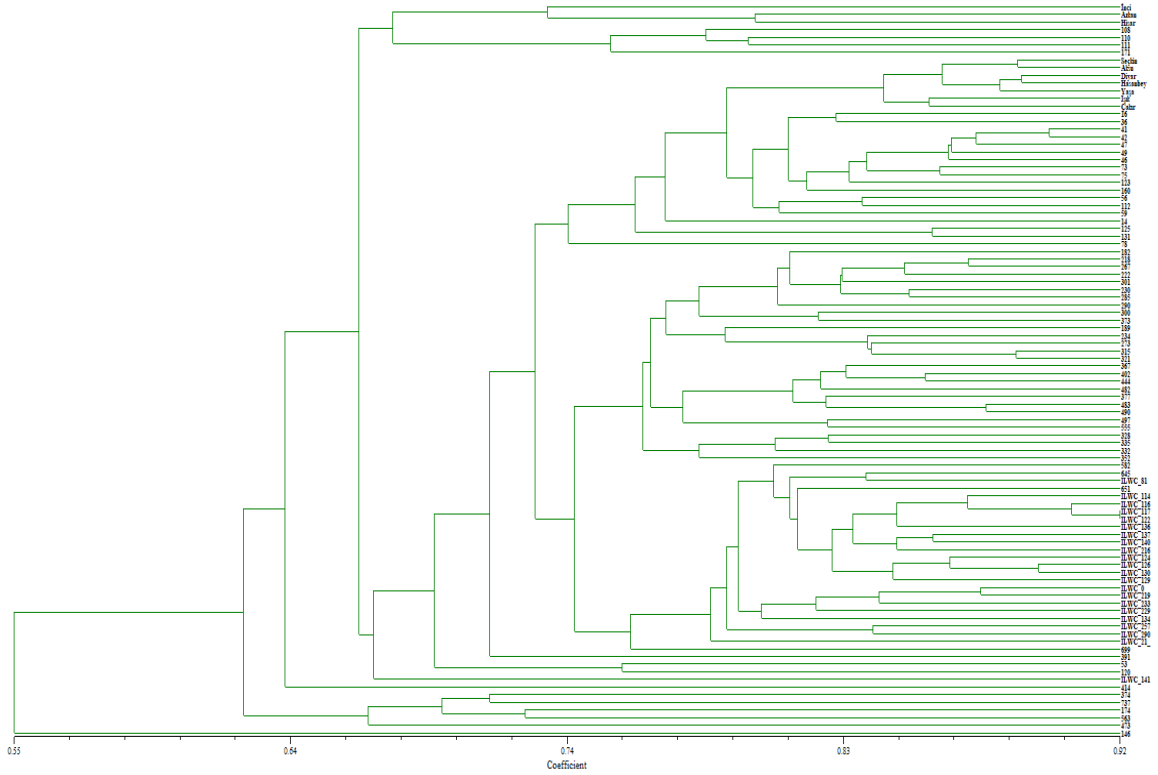
Şekil 4.14. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde SSR markörü kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaç

***iPBS-retrotransposon, SCoT ve SSR markörlerinin birleştirilerek oluşturulmuş filogenetik ağaç***

On adet kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi ile 86 adet yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipi 10 adet İPBS-retrotransposon, 7 adet SCoT ve 10 adet SSR primeri olmak üzere toplamda 27 primer ile taranmıştır. Tarama sonucunda elde edilen veriler UPGMA (Unweighed Pair Group Method of Aritmetic Averages) yöntemi kullanılarak Weir, (1996)'nın genetik mesafe matrisine göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. (Şekil 4.15).

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 10 adet İPBS-retrotransposon, 7 adet SCoT ve 10 adet SSR primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup ise kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İkinci ana grupta sadece yabani nohut genotiplerinden 146 yer alırken, birinci ana grupta kültür çeşitlerinin de dâhil olduğu 95 genotip yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,55 ile 0,92 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,55) birinci ve ikinci ana grup arasında

gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (0,92) ise yabani nohut genotiplerinden ILWC 117 ile ILWC 122 genotipleri arasında gerçekleşmiştir.



Şekil 4.15. Yabani ve kültür nohut genotiplerinde İPBS, SCoT ve SSR markörleri kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaç

Shan ve diğerleri (2005) dünya gen bankalarında tutulan yabani yıllık *Cicer* koleksiyonlarını karakterize etmek ve değerlendirmek amacıyla bu türlerdeki genetik varyasyonu incelemek için AFLP belirteçleri kullanmışlardır. Genotipler arasındaki genetik mesafenin 0.639 ile 0.901 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Talebi ve diğerleri (2009) kültür nohudu (*Cicer arietinum* L.) ve *Cicer*'in diğer altı adet yıllık yabani türü arasındaki genetik varyasyonu rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD) ile değerlendirmişlerdir. Çalışılan türler arasındaki ikili genetik mesafenin 0,232 ile 0,689 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Saeed ve diğerleri (2011) Tescilli çeşit, yerel çeşit, uluslararası geliştirilmiş hatlar ve yabani akrabalarından oluşan 44 nohut genotipi arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek için 19 basit dizi tekrarı (SSR) markörü kullanarak değerlendirmişlerdir. Genotipler arasındaki genetik mesafenin 0,07 ile 1,0 arasında farklı değerler aldığını bildirmişlerdir. Andeden ve diğerleri (2013) beş yabani yıllık tür ve bir kültür (*Cicer arietinum* L.) türüne ait 71 genotipin genetik çeşitliliği ve akrabalık ilişkilerini belirlemek amacıyla İPBS-retrotransposon ve ISSR markörlerini kullanarak analiz etmişlerdir. İPBS-retrotransposon markörü için genotipler

arasındaki genetik mesafe 0,05 ile 0,50 arasında değişiklik gösterirken, ISSR markörü için genotipler arasındaki genetik mesafenin 0,0 ile 0,50 arasında değiştiiğini bildirmişlerdir. Fayaz ve diğerleri (2021) birincil ( *Cicer reticulatum* Ladiz.), ikincil ( *Cicer echinospermum* PH Davis) ve üçüncül ( *Cicer microphyllum* Benth.) gen havuzlarından gelen kültür ve yabani akrabaları içeren 384 adet *Cicer* genotipini SSR markörü kullanarak karakterize etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda genotipler arasındaki genetik mesafenin 0,47 ile 0,79 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Mir ve diğerleri (2022) *Cicer arietinum* L. ve yabani *C. reticulatum* L., *C. echinospermum* ve *C. microphyllum* türlerini içeren 192 genotipten oluşan bir nohut çekirdek koleksiyonunu, 33 SSR markörü kullanarak karakterize etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda genotipler arasındaki genetik mesafenin 0,46-0,86 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Sivas ekolojik koşullarında kültürü yapılan nohut (*C. arietinum* L.) ile yakın akraba olan, melezlenebilen ve fertil döl elde edilebilen, nohudun progenitörü olarak kabul edilen *C. reticulatum* L. türünün Sivas ekolojik koşullarında bazı agro-morfolojik özelliklerinin yanı sıra, genetik çeşitlilik ve benzerliklerinin İPBS-retrotransposon, SCoT ve SSR markörleri kullanılarak belirlenmesi amacıyla 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak 10 adet tescilli nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi ile 86 adet yabani nohut (*Cicer reticulatum* L.) genotipi kullanılmış ve BB, İBY, İÇGS, ÇGS, İBGS, OGS, BBS, BTS, BTA, 100TA, BV, TV ve Hİ agro-morfolojik karakterleri ile moleküler özellikleri karakterize edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen iki yıllık ortalamalar ve moleküler sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Bitki boyu bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 31,08 cm, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 43,42 cm olarak belirlenmiştir. Yabani nohut genotiplerinden ILWC 81, 222, ILWC 233, ILWC 216 ve 332 no'lu genotiplerin ortalama bitki boyları sırasıyla 40,72 cm, 39,23 cm, 38,27 cm, 38,07 cm ve 36,68 cm olurken, 16, ILWC257, 174, 182 ve ILWC290 no'lu genotiplerin ortalama bitki boyları sırasıyla 23,40 cm, 24,87 cm, 25,05 cm, 25,10 ve 25,22 cm olarak belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Hisar, Azkan ve Seçkin çeşitleri sırasıyla 48,38 cm, 46,50 cm ve 44,20 cm ile ortalama en yüksek bitki boyuna sahip çeşitler olurken, Işık, İnci ve Çakır çeşitleri sırasıyla 40,17 cm, 40,92 cm ve 41,83 cm ile ortalama en kısa bitki boyuna sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

İlk bakla yüksekliği bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 7,38 cm olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 15,30 cm olarak belirlenmiştir. Yabani nohut genotipleri arasından 332, ILWC 81, ILWC 229, ILWC 141 ve 414 no'lu genotiplerin ortalama en uzun ilk bakla yükseklikleri sırasıyla 12,02 cm, 11,89 cm, 10,39 cm, 10,39 cm ve 10,37 cm olurken, 14, 111, 47, 123 ve 218 no'lu genotiplerin ortalama en kısa ilk bakla yükseklikleri sırasıyla 2,60 cm, 2,65 cm, 2,85 cm, 2,90 ve 3,25 cm olarak belirlenmiştir. Kontrol çeşitleri arasından Diyar-95, Hisar ve Azkan çeşitleri sırasıyla 18,28 cm, 17,85 cm ve 16,28 cm ile ortalama en uzun ilk bakla yüksekliğine sahip çeşitler olurken, Çakır, Hasanbey ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla 12,67 cm, 13,72 cm ve 14,27 cm ile ortalama en kısa ilk bakla yüksekliğine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

İlk çıkış gün süresi bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 22,27 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 16,62 gün olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından ILWC 126, 699 ve ILWC 114 no'lu genotiplerin ortalama en uzun ilk çıkış gün süresi sırasıyla 25,42 gün, 24,92 gün ve 24,92 gün olurken, 367, 222 ve 42 no'lu genotiplerin ortalama en kısa ilk çıkış gün süresi sırasıyla 19,42 gün, 19,42 gün ve 19,67 gün olarak belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerden Seçkin, Diyar-95 ve Hasanbey çeşitleri sırasıyla ortalama 17,50 gün, 17,33 gün ve 17,17 gün ile en uzun ilk çıkış gün süresine sahip çeşitler olurken, Yaşa-05, Hisar ve Çakır çeşitleri sırasıyla ortalama 15,50 gün, 16,00 gün ve 16,00 gün ile en kısa ilk çıkış gün süresine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

İlk çiçeklenme gün süresi bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 56,92 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 58,65 gün olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından ILWC 229, ILWC 0 ve ILWC 219 no'lu genotipleri sırasıyla ortalama 62,15 gün, 61,65 gün ve 61,65 gün ile en uzun ilk çiçeklenme gün süresine sahip genotipler olurken, 73, ILWC 130 ve 171 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 52,25 gün, 52,65 gün ve 52,75 gün ile en kısa ilk çiçeklenme gün süresine sahip genotipler olarak belirlenmiştir. kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hisar ve Çakır çeşitleri sırasıyla ortalama 60,83 gün, 60,66 gün ve 59,67 gün ile en uzun ilk çiçeklenme gün süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Seçkin ve Hasanbey çeşitleri sırasıyla ortalama 56,16 gün, 56,66 gün ve 57,16 gün ile en kısa ilk çiçeklenme gün süresine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

İlk bakla bağlama gün süresi bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 65,67 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 67,70 gün olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından 285, 290 ve 563 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 76,35 gün, 75,85 gün ve 75,45 gün ile en uzun ilk bakla bağlama gün süresine sahip genotipler olurken, 473, 497 ve ILWC 81 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 57,35 gün, 57,85 gün ve 59,45 gün ile en kısa ilk bakla bağlama gün süresine sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hisar ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 72,83 gün, 69,33 gün ve 69,33 gün ile en uzun ilk bakla bağlama gün süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Hasanbey ve Azkan çeşitleri sırasıyla ortalama 65,50 gün, 65,83 gün ve 66,00 gün ile en kısa ilk bakla bağlama gün süresine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Olgunlaşma gün süresi bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 100,65 gün olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 110,20 gün olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından 367, 737 ve 189 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 109,00 gün,

108,50 gün ve 105,50 gün ile en uzun olgunlaşma gün süresine sahip genotipler olurken, 53, 230 ve 473 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 96,50 gün, 96,50 gün ve 97,00 gün ile en kısa olgunlaşma gün süresine sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 114,00 gün, 111,00 gün ve 111,00 gün en uzun olgunlaşma gün süresi gün süresine sahip çeşitler olurken, Aksu, Yaşa-05 ve Çakır çeşitleri sırasıyla ortalama 108,00 gün, 109,00 gün ve 109,00 gün ile en kısa olgunlaşma gün süresi gün süresine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Bitkide bakla sayısı bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 105,83 adet olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 69,25 adet olarak belirlenmiştir. Yabani nohut genotipleri arasından ILWC 81, 482, ILWC 219 genotipleri sırasıyla ortalama 214,19 adet, 197,71 adet ve 158,49 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip genotipler olurken, ILWC 130, ILWC 216 ve 563 genotipleri sırasıyla ortalama 52,99 adet, 55,89 adet ve 62,79 adet ile en az bitkide bakla sayısına sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Azkan, İnci ve Hasanbey çeşitleri sırasıyla ortalama 81,87 adet, 80,90 adet ve 77,30 adet ile en fazla bitkide bakla sayısına sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Çakır çeşitleri sırasıyla ortalama 52,77 adet, 59,23 adet ve 63,13 adet ile en az bitkide bakla sayısına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Bitkide tane sayısı bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 101,29 adet olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 69,09 adet olarak belirlenmiştir. Yabani nohut genotiplerinden ILWC 81, 482, ILWC 219 genotipleri sırasıyla ortalama 215,03 adet, 190,40 adet ve 157,23 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip genotipler olurken, ILWC 216, ILWC 130 ve ILWC 290 genotipleri sırasıyla ortalama 53,03 adet, 55,81 adet ve 57,63 adet ile en az bitkide tane sayısına sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden İnci, Hasanbey ve Aksu çeşitleri sırasıyla ortalama 87,40 adet, 74,97 adet ve 72,47 adet ile en fazla bitkide tane sayısına sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 50,47 adet, 62,20 adet ve 63,90 adet ile en az bitkide tane sayısına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Bitkide tane ağırlığı bakımından 86 adet yabani nohut genotipinin ortalaması 11,80 g olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 26,13 g olarak belirlenmiştir. Yabani nohut genotipleri arasından ILWC 81, 328 ve 482 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 30,59 g, 19,96g ve 18,36 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip genotipler olurken, 301, ILWC

290 ve ILWC 137 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 6,64 g, 7,25 g ve 7,25 g ile en düşük bitkide tane ağırlığına sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Aksu, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 28,62 g, 28,62 g ve 28,34 g ile en yüksek bitkide tane ağırlığına sahip çeşitler olurken, Hisar, Yaşa-05 ve Işık çeşitleri sırasıyla ortalama 19,49 g, 24,24 g ve 24,82 g ile en düşük bitkide tane ağırlığına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Yüz tane ağırlığı bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 12,01 g olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 38,09 g olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından ILWC 141, ILWC 81 ve 56 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 15,65 g, 15,36 g ve 15,20 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip genotipler olurken, ILWC 233, 111 ve 174 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 9,16 g, 9,25 g ve 9,67 g ile en düşük yüz tane ağırlığına sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Çakır, Işık ve Aksu çeşitleri sırasıyla ortalama 41,13 g, 40,32 g ve 39,54 g ile en yüksek yüz tane ağırlığına sahip çeşitler olurken, İnci, Seçkin ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 32,26 g, 35,63 g ve 37,52 g ile en düşük yüz tane ağırlığına sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Biyolojik verim bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 599,39 kg da<sup>-1</sup> olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 817,80 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından ILWC 81, ILWC 219 ve ILWC 141 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 1023,00 kg da<sup>-1</sup>, 833,80 kg da<sup>-1</sup> ve 743,80 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip genotipler olurken, 651, 374 ve 301 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 453,80 kg da<sup>-1</sup>, 459,80 kg da<sup>-1</sup> ve 459,80 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük biyolojik verime sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Diyar-95, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 914,00 kg da<sup>-1</sup>, 888,67 kg da<sup>-1</sup> ve 859,33 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek biyolojik verime sahip çeşitler olurken, Hisar, Işık ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama 707,33 kg da<sup>-1</sup>, 740,67 kg da<sup>-1</sup> ve 782,00 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük biyolojik verime sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Tane verimi bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması 118,03 kg da<sup>-1</sup> olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise 261,31 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından ILWC 81, 328 ve 482 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 305,92 kg da<sup>-1</sup>, 199,60 kg da<sup>-1</sup> ve 183,60 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip genotipler olurken, 301, ILWC 290 ve ILWC 137 no'lu genotipler sırasıyla ortalama 66,38 kg da<sup>-1</sup>, 72,51 kg da<sup>-1</sup> ve 72,54 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük tane verimine sahip genotipler olduğu

belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Aksu, Hasanbey ve İnci çeşitleri sırasıyla ortalama 286,18 kg da<sup>-1</sup>, 286,17 kg da<sup>-1</sup> ve 283,41 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek tane verimine sahip çeşitler olurken, Hisar, Yaşa-05 ve Işık çeşitleri sırasıyla ortalama 194,93 kg da<sup>-1</sup>, 242,41 kg da<sup>-1</sup> ve 248,18 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük tane verimine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Hasat indeksi bakımından 86 adet yabancı nohut genotipinin ortalaması %19,30 olurken, 10 adet kontrol çeşidinin ortalaması ise %31,34 olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasından ILWC 81, 328 ve 482 no'lu genotipler sırasıyla ortalama %29,31, %27,45 ve %26,44 ile en yüksek hasat indeksine sahip genotipler olurken, ILWC 290, ILWC 137 ve ILWC 130 genotipleri sırasıyla ortalama %12,83, %13,32 ve %13,38 ile en düşük hasat indeksine sahip genotipler olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Çakır, Aksu ve Işık çeşitleri sırasıyla ortalama %33,95, %33,35 ve %32,66 ile en yüksek hasat indeksine sahip çeşitler olurken, Hisar, Diyar-95 ve Yaşa-05 çeşitleri sırasıyla ortalama %26,74, %28,14 ve %30,94 ile en düşük hasat indeksine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Yapılan temel bileşenler biplot analizinde 1. ana bileşen varyasyonun %54,6'sını, 2. ana bileşen varyasyonun %19,6'sını ve toplamda varyasyonun %74,2'sini oluşturmuştur. Biplot grafiği incelendiğinde İÇGS, ÇGS, İBGS ve OGS kendi aralarında pozitif, BB, İBY, 100TA, BV, TV ve Hİ kendi aralarında pozitif, BBS ve BTS kendi aralarında pozitif bir ilişki içerisinde olduğu saptanmıştır.

Çalışmada polimorfik bant veren 10 adet İPBS-retrotransposon primeri ile 96 adet nohut genotipi taranmış ve 129 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı 12,9 olurken, en fazla allel üreten primer 17 adet allel ile İPBS 2380 primeri, en az allel üreten primer ise 8 adet allel ile İPBS 2273 primeri olmuştur. Araştırmada ortalama polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri 0,60 olarak hesaplanmıştır. En yüksek PIC değeri 0,86 ile İPBS 2218 ve İPBS 2256 primerlerinde hesaplanırken, en düşük PIC değeri 0,28 ile İPBS 2074 primerinde hesaplanmıştır.

Çalışmada polimorfik bant veren 7 adet SCoT primeri ile 96 adet nohut genotipi taranmış ve 80 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı 11,43 olurken, en fazla allel üreten primer 23 adet allel ile SCoT 29 primeri, en az allel üreten primer ise 5 adet allel ile SCoT 27 primeri olmuştur. Araştırmada ortalama polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri 0,76 olarak hesaplanmıştır. En yüksek PIC değeri 0,89 ile SCoT 8 primerinde hesaplanırken, en düşük PIC değeri 0,54 ile SCoT 29 primerinde hesaplanmıştır.

Çalışmada polimorfik bant veren 10 adet SSR primeri ile 96 adet nohut genotipi taranmış ve 42 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı 4,2 olurken, en fazla allel üreten primer 9 adet allel ile TA14 primeri, en az allel üreten primer ise 2 adet allel ile CaETR primeri olmuştur. Araştırmada ortalama polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri 0,85 olarak hesaplanmıştır. En yüksek PIC değeri 0,99 ile TA14 ve GAA47 primerlerinde hesaplanırken, en düşük PIC değeri 0,57 ile CaETR primerinde hesaplanmıştır.

TA71 primeri, ilk bakla yüksekliği (223 bp), bitkide tohum ağırlığı (230 bp) ve 100 tane ağırlığını (237 bp) belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında ilk bakla yüksekliğine (3, 4, 25, 31, 37, 39, 48, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 87, 96) ait genler, bitkide tohum ağırlığına (2, 5, 9, 16, 42, 92, 93, 94) ait genler ve 100 tane ağırlığına (1, 8, 10, 11, 15, 17, 30, 41, 44, 53, 71, 91) ait genler bulunduğu belirlenmiştir.

TA14 primeri, dal sayısına ait genleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (1, 4, 8, 18, 23, 37, 41, 54, 64) dal sayısına ait genler bulunduğu tespit edilmiştir.

NCPGR7 primeri (211 bp) bitkide bakla sayısı, bitkide tohum ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve tane verimine ait genleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimizin tamamının beklenen baz uzunluğunda bant ürettiği belirlenmiştir.

NCPGR4 primeri, tane verimine ait genleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (3, 6, 7, 15, 28, 41, 45, 48, 52, 53, 54, 61, 67, 71, 72, 76, 79, 85) tane verimine ait genler bulunduğu tespit edilmiştir.

GA2 primeri, tane ağırlığına ait genleri belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (12, 13, 17, 20, 30, 61, 68, 69, 70, 84, 88, 95) tane ağırlığına ait genlerin bulunduğu belirlenmiştir.

GAA47 primeri, antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerini belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (9, 20, 28, 34, 44, 48, 55, 59, 62, 71, 76) antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerinin bulunduğu belirlenmiştir.

TA130 primeri, tohum büyüklüğü ait genlerin belirlenmesinde kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (2, 14, 17, 19, 22, 25, 28, 29, 32, 39, 40, 42, 45, 46, 49, 50, 52, 55, 60, 64, 65, 67, 70, 75, 85, 89) tohum büyüklüğü ait genlerin bulunduğu tespit edilmiştir.

TA72 primeri, antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerini belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (5, 7, 9, 10, 13, 20, 21, 29, 35, 39, 62, 70, 76, 81, 88) antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerinin bulunduğu belirlenmiştir.

TA146 primeri, antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerini belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (6, 7, 11, 19, 28, 29, 34, 35, 38, 48, 52, 54, 56, 60, 65, 71, 74, 76) antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerinin bulunduğu belirlenmiştir.

CaETR primeri, antraknoz hastalığına dayanıklılık (1034 bp) ve hassaslık (304 bp) genlerini belirlemede kullanılan bir belirteçtir. Genotiplerimiz arasında (1, 2, 3, 5, 7, 9, 10) antraknoz hastalığına dayanıklılık genlerinin bulunduğu, diğer bütün genotiplerde ise hassaslığa ait genlerin bulunduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 10 adet İPBS-retrotransposon primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup ise kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İkinci ana grupta sadece yabancı nohut genotiplerinden 146 yer alırken, birinci ana grupta kültür çeşitlerinin de dahil olduğu 95 genotip yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,50 ile 0,95 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,50) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (0,95) ise yabancı nohut genotiplerinden ILWC 116 ile ILWC 117 genotipleri arasında gerçekleşmiştir. Nohut çeşitleri arasında Azkan ve Hisar çeşidi yaklaşık 0,64 benzerlik oranıyla diğer çeşitlere en uzak iki çeşit olurken, yaklaşık 0,66 benzerlik oranıyla İnci çeşidi en uzak üçüncü çeşit olmuştur.

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 7 adet SCoT primeri primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup ise kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İkinci ana grupta yabancı nohut genotiplerinden 146, 473, 174, 374 ve 563 yer alırken, birinci ana grupta kültür çeşitlerinin de dahil olduğu 91 genotip yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,58 ile 0,95 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,58) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek

benzerlik (0,95) ise Seçkin ve Çakır çeşitleri arasında gerçekleşmiştir. Nohut çeşitleri arasında Hisar çeşidi yaklaşık 0,79 benzerlik oranıyla diğer çeşitlere en uzak çeşit olmuştur.

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 10 adet SSR primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ve ikinci ana gruplar ise kendi aralarında alt gruplara ayrılmıştır. Birinci ana grupta kültür çeşitlerinin dahil olduğu 9 genotip yer almıştır. İkinci ana grupta ise Çakır çeşidi ile 86 adet yabani nohut genotipi yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,38 ile 1,00 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,38) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (1,00) ise Seçkin ile Aksu çeşitleri, yabani nohut genotiplerinden ILWC 114 ile ILWC 117 genotipleri ve ILWC 219 ile ILWC 233 genotipleri arasında gerçekleşmiştir. Nohut çeşitleri arasında Çakır çeşidi 0,38 benzerlik oranıyla diğer çeşitlere en uzak çeşit olmuştur.

Yapılan analizlerde polimorfik bant üreten 10 adet İPBS-retrotransposon, 7 adet SCoT ve 10 adet SSR primerine ait veriler sonucunda oluşan filogenetik ağaç ilk olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup ise kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İkinci ana grupta sadece yabani nohut genotiplerinden 146 yer alırken, birinci ana grupta kültür çeşitlerinin de dâhil olduğu 95 genotip yer almıştır. Benzerlik cetveli 0,55 ile 0,92 arasında farklı aralıklara bölünürken, en düşük benzerlik (0,55) birinci ve ikinci ana grup arasında gerçekleşmiştir. En yüksek benzerlik (0,92) ise yabani nohut genotiplerinden ILWC 117 ile ILWC 122 genotipleri arasında gerçekleşmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda agro-morfolojik özellikler bakımından BBS, BTS, BTA, BV ve TV bakımından ILWC81 yabani nohut genotipi, ÇGS bakımından 73 numaralı yabani nohut genotipi, İBGS bakımından 473 numaralı yabani nohut genotipi ve OGS bakımından 53 numaralı yabani nohut genotipi öne çıkmıştır. Moleküler analizler sonucunda ise varyasyonun artırılması için genetik olarak birbirine daha uzak genotiplerin ıslah çalışmasında kullanılması, hastalık ve morfolojik karakterlere ait genlerin moleküler markörler ile belirlenmesi ıslah süresinin kısaltılması adına oldukça önem taşımaktadır. Bitkilerin yabani formları, kültürü yapılan türlere kıyasla adaptasyon yeteneği yüksek, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine daha toleranslı olabilmektedir. Yeni çeşit geliştirme amacıyla başlatılacak ıslah programlarında bazı agro-morfolojik özellikler bakımından öne çıkan yabani nohut genotiplerinin ebeveyn olarak kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abbo, S., Molina, C., Jungmann, R., Grusak, M. A., Berkovitch, Z., Reifen, R. and Reifen, R. (2005). Quantitative Trait Loci Governing Carotenoid Concentration and Weight in Seeds Of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 111, 185-195.
- Adak, A., Sari, D., Sari, H. and Toker, C. (2017). Gene Effects of *Cicer reticulatum* on Qualitative and Quantitative Traits in The Cultivated Chickpea. *Plant Breeding*, 136(6), 939-947.
- Adhikari, G., Pandey, M. P. (1982). Genetic Variability in Some Quantitative Characters and Scope for Improvement in Chickpea. *Chickpea Newsletter* June icn. 7: 4-5.
- Ağsakallı, A., Olgun, M. (1999). Erzurum Şartlarında Nohut Islahı İçin Seleksiyon Kriterlerinin Tespiti. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III: 324-329, 15-20, Kasım, Adana.
- Altınbaş, M. (2004). Kışlık Nohutta Hasat İndeksi Stabilesi Ve Tane Verimi İle İlişkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(3).
- Altınbaş M., Sepetoğlu H. (2001). Yeni Geliştirilen Nohut Hatlarının Bornova Koşullarında Verim ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38 (2-3):39-46.
- Amirmoradi, B., Talebi, R. and Karami, E. (2012). Comparison of Genetic Variation And Differentiation Among Annual *Cicer* Species Using Start Codon Targeted (Scot) Polymorphism, DAMD-PZR, and ISSR Markers. *Plant systematics and evolution*, 298, 1679-1688.
- Andeden, E. E., Baloch, F. S., Derya, M., Kilian, B. and Özkan, H. (2013). iPBS-Retrotransposons-based Genetic Diversity and Relationship Among Wild Annual *Cicer* Species. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 22, 453-466.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C. ve Özveren, D. (1999). Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III: 324-329, 15-20, Kasım, Adana.
- Anlarsal, A.E., Şakar, D., Toklu, F., Biçer, T., Özer, S., Mart, D., Karaköy, T. ve Altıntaş, S. (2007). Ülkemizin Bazı Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Morfolojik, Genetik ve Kalite Özelliklerinin Saptanması. TÜBİTAK Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu. Proje No: 1040441.
- Archak, S., Tyagi, R. K., Harer, P. N., Mahase, L. B., Singh, N., Dahiya, O. P. and Bansal, K. C. (2016). Characterization of Chickpea Germplasm Conserved in The Indian National Genebank and Development of A Core Set Using Qualitative and Quantitative Trait Data. *The Crop Journal*, 4(5), 417-424.
- Arshad M., Bakhsh A., Bashir M. and Haqqani A.M. (2002). Determining The Heritability and Relationship Between Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Pakistan Journal of Botany*, 34 (3), 237-245.
- Aydin, M. F., Baloch, F. S. (2019). Exploring The Genetic Diversity and Population Structure of Turkish Common Bean Germplasm by The iPBS-retrotransposons markers. *Legume Research-An International Journal*, 42(1), 18-24.
- Bahl, P.N. (1983). Performance of Tall Chickpea Genotypes Under Normal and Late Sown Conditions. ICN 8.

- Bayrak, H., Keleş, R. and İmriz, G. (2015). Determination of Some Characteristics Related to Yield Components of Advanced Breeding Chickpea Lines and Varieties in Konya Ecological Conditions. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(2): 32-37.
- Bayrak, H., Önder, M. (2017). Konya Ekolojisi'nde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 52-61.
- Bellemou, D., Millàn, T., Gil, J., Abdelguerfi, A. and Laouar, M. (2020). Genetic Diversity And Population Structure Of Algerian Chickpea (*Cicer arietinum*) Genotypes: Use of Agro-Morphological Traits and Molecular Markers Linked or Not Linked to The Gene or QTL of Interest. *Crop and Pasture Science*, 71(2), 155-170.
- Bhavyasree, R.K., Singh, S. and Singh, I. (2018). Comparison of Backcross and F<sub>2</sub> Populations for Yield Attributes in A Cross Between *Cicer arietinum* with *Cicer reticulatum*. *Int J Curr Microbiol App Sci*, 7, 2695-2701.
- Bıçaksız, Y. (2010). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarına Adaptasyonu. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 28s.
- Biçer, B.T., Anlarsal, E.A. (2004). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Köy Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 10(04).
- Biçer, B. T., Anlarsal, A. E. (2005). Diyarbakır Yöresi Nohut (*Cicer arietinum* L.) Köy Populasyonlarının Tarımsal, Morfolojik ve Fenolojik Özellikler için Değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(3), 1-8.
- Bremner, J.M. (1965). "Method of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Methods", American Society of Agronomy Inc. Madison, Wise S-1149-1178, USA.
- Chand, H., Srivastava, L. S. and Trehn, K. B. (1975). Estimates of Genetic Parameters, Correlation Coefficients and Path-Coefficient Analysis in Gram (*Cicer arietinum* L.) Madras Agric. J, 62(4), 178-181.
- Cho, S., Chen, W. and Muehlbauer, F. J. (2004). Pathotype-specific Genetic Factors in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) for Quantitative Resistance to Ascochyta Blight. *Theoretical and Applied Genetics*, 109, 733-739.
- Choudhary, P., Khanna, S. M., Jain, P. K., Bharadwaj, C., Kumar, J., Lakhera, P. C. and Srinivasan, R. (2013). Molecular Characterization of Primary Gene Pool of Chickpea Based on ISSR Markers. *Biochemical genetics*, 51, 306-322.
- Cingilli, H., Altinkut, A. and Akçin, A. (2005). The Use of Microsatellite Markers in The Annual And Perennial *Cicer* Species Growing in Turkey. *Biology*, 60, 93-98.
- Cobos, M. J., Rubio, J., Fernández-Romero, M. D., Garza, R., Moreno, M. T., Millán, T. and Gil, J. (2007). Genetic Analysis of Seed Size, Yield and Days to Flowering in A Chickpea Recombinant Inbred Line Population Derived from A Kabuli× Desi cross. *Annals of Applied Biology*, 151(1), 33-42.
- Çakmak, A. (2019). Adıyaman, Diyarbakır ve Şanlıurfa İllerinde Toplanan Yabani Nohut Türlerinin Karakterizasyonu/Characterization of Wild Cicer Species Collected from Adıyaman, Diyarbakir and Sanliurfa (Doctoral dissertation).
- Cevik, S., Ünyayar, S. and Ergül, A. (2015). Genetic Relationships Between Cultivars of *Cicer arietinum* and Its Progenitor Grown in Turkey Determined by Using The SSR Markers. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(1).

- Devasirvatham, V. (2012). The Basis of Chickpea Heat Tolerance under Semiarid Environments, A Thesis Submitted for The Degree of Doctor of Philosophy Faculty of Agriculture and Environment the University of Sydney. 160 pages.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L. (1990). A Rapid Isolation Procedure for Small Quantities of Fresh Leaf Tissue. *Phytochemical Bulletin*, 19: 11-15.
- Dumbre, A.D., Deshmukh, R.B. (1984). Genetic Divergence in Chickpea. *International Chickpea News Letter* 10: 6-7.
- Erdin, F., Kulaz, H. (2014). Van–Gevaş Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(Özel Sayı-1), 910-914.
- Fayaz, H., Mir, A. H., Tyagi, S., Wani, A. A., Jan, N., Yasin, M. and Mir, R. R. (2021). Assessment of Molecular Genetic Diversity of 384 Chickpea Genotypes and Development of Core Set of 192 Genotypes for Chickpea Improvement Programs. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 1-13.
- Fehr, W.R. (1987). Genotype x Environment Interaction. Principles of Cultivar Development, Vol: I. Theory and Tecnique (Ed. W.R. Fehr). Macmillan Publishing Company, New York, pp: 247-260.
- Gençkan, S. (1958). Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1, İzmir.
- Gesto-Seco, E.M., Moreda-Pineiro, A., Bermejo-Barrera, A. and Barrera-Bermejo, P. (2009). "Multi-element Determination in Raft Mussels by Fast Microwave-assisted Acid Leaching and Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry", *Talanta*, 72, 1178-1185.
- Ghaffari, P., Talebi, R. and Keshavarzi, F. (2014). Genetic Diversity and Geographical Differentiation of Iranian Landrace, Cultivars, and Exotic Chickpea Lines As Revealed by Morphological and Microsatellite Markers. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 20, 225-233.
- Gündoğdu Gürbüz, L. (2018.) Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s. 53, Bingöl.
- Güneş, A., Tekatlı, M., Ertürk, E. ve Kılınç, C. (2022). Kahramanmaraş Koşullarında Bazı İleri Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinde Tarımsal Özelliklerin İncelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(1), 119-131.
- Güngör, H., Dumlupınar, Z. (2018). Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. *Derim*, 35(2), 194-200.
- Güngör, H., Çakır, M. F. ve Dumlupınar, Z. (2021). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Kırklareli ve Edirne Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (373), 10-18.
- Güngör, H. (2024). Optimizing Chickpea Yield: GGE Biplot Analysis of Sowing Seasons. *International journal of agriculture and natural resources*, 51(2), 127-139.
- Hajibarat, Z., Saidi, A., Hajibarat, Z. and Talebi, R. (2015). Characterization of Genetic Diversity in Chickpea Using SSR Markers, Start Codon Targeted Polymorphism (SCoT) and Conserved DNA-derived Polymorphism (CDDP). *Physiology and molecular biology of plants*, 21, 365-373.

- Iruela, M., Rubio, J., Cubero, J. I., Gil, J. and Millan, T. (2002). Phylogenetic Analysis in The Genus *Cicer* and Cultivated Chickpea Using RAPD and ISSR Markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 104(4), 643-651.
- Jana, S., Singh, K. B. (1993). Evidence of Geographical Divergence in Kabuli Chickpea from Germplasm Evaluation Data. *Crop Science*, 33(3), 626-632.
- Jeena A.S, Arora P.P. (1999). Selection İndicate in Chickpea. *Agricultural and Biological Research*. 15 (1-2), 55-58.
- Jha, U. C., Chaturvedi, S. K., Singh, N. P., Srivastava, A., Mondal, B., Kumar, Y. and Parida, S. K. (2022). Elucidating Genetic Diversity and Association Mapping to Identify SSR Markers Linked to 100 Seed Weight in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 82(02), 193-199.
- JMP®, 2020. Version 15.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989–2020.
- Karakan Kaya, F. (2014). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Elazığ Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl, s. 60.
- Karaköy, T. (2008). Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora tezi. Çukurova Üniv. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 2008.
- Karaköy, T., Toklu, F., Mart, D., Özer, S., Anlarsan, A. E. ve Özkan, H. (2007). Ülkemizin Farklı Bölgelerinden Toplanan Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yerel Populasyonlarının Agronomik ve Morfolojik Karakterizasyonu. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, 22-25, Erzurum.
- Koç, E. (2008). Anadolu'nun Farklı Bölgelerine Ait *Cicer arietinum* Genotiplerinde Genetik Farklılığın *C. reticulatum* ve *C. yamashitae* Yabancı Türleriyle Karşılaştırmalı Olarak RAPD-PZR Yöntemiyle Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi.
- Kottapalli, P., Gaur, P. M., Katiyar, S. K., Crouch, J. H., Buhariwalla, H. K., Pande, S. and Gali, K. K. (2009). Mapping and Validation of QTLs for Resistance to an Indian Isolate of *Ascochyta* Blight Pathogen in Chickpea. *Euphytica*, 165, 79-88.
- Köseoğlu, K. (2017). *Cicer arietinum* L. ve *Cicer reticulatum* Ladiz. Arasındaki Karşılıklı Türler Arası Melezlerde Verim Ögeleri ve Trasgresif Açıklamaların Karşılaştırılması.
- Krishnamurthy, L., Kashiwagi, J., Gaur, P. M., Upadhyaya, H. D. and Vadez, V. (2010). Sources of Tolerance to Terminal Drought in The Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Minicore Germplasm. *Field Crops Research*, 119(2-3), 322-330.
- Madrid, E., Chen, W., Rajesh, P. N., Castro, P., Millán, T. and Gil, J. (2013). Allele-specific Amplification for The Detection of *Ascochyta* Blight Resistance in Chickpea. *Euphytica*, 189, 183-190.
- Mandal, A. K., Bahl, P. N. (1983). Genetic Variability and Correlation of Harvest Index in Chickpea. *International Chickpea News Letter* 8: 11-12.
- Mart, D., Cansaran, E., Karaköy, T. ve Şimşek, M. (2003). Çukurova bölgesinden toplanan yerel nohut (*Cicer arietinum* L) populasyonlarının bazı önemli agronomik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi, seleksiyonu ve kantitatif karakterlerin karakterizasyonu, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyar-95bakır, S:150-159.

- Mart, D., Türkeri, M. ve Yücel, D. (2017). Çukurova Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri ve Kalite Değerleri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 372-374.
- Mazkirat, S., Baitarakova, K., Kudaybergenov, M., Babissekova, D., Bastaubayeva, S., Bulatova, K. and Shavrukov, Y. (2023). SSR Genotyping and Marker–Trait Association with Yield Components in a Kazakh Germplasm Collection of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Biomolecules*, 13(12), 1722.
- Mir, A. H., Bhat, M. A., Fayaz, H., Wani, A. A., Dar, S. A., Maqbool, S. and Mir, R. R. (2022). SSR Markers in Revealing Extent of Genetic Diversity and Phylogenetic Relationships among Chickpea Core Collection Accessions for Western Himalayas. *Molecular Biology Reports*, 49(12), 11469-11479.
- Mishra, S. S. (1972). Relationship Between Yield Attributes and Yield of Gram (*Cicer arietinum* L.), *Field Crp. Abstr.* 25(1):91.
- Murphy, J., Riley, J.P. (1962) A Modified Single Solution for The Determination of Phosphate in Natural Waters. *Analtica Chemica Acta*, 27, 31-36.
- Narayan, R. K. J., Macefield, A. J. (1976). Adaptive Responses and Genetic Divergence in a World Germplasm Collection of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Theoretical and applied genetics*, 47(4), 179-187.
- Nei, M., Li, W.H. (1979). Mathematical Model for Studying Genetic Variation in terms of Restriction Endonucleases. *Proc Natl Acad Sci USA* 76:5269–5273
- Nemli, S., Kianoosh, T. and Tanyolac, M. B. (2015). Genetic Diversity and Population Structure of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Accessions Through Retrotransposon-Based Interprimer Binding Sites (iPBSs) Markers. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39(6), 940-948.
- Nguyen, T. T., Taylor, P. W. J., Redden, R. J. and Ford, R. (2004). Genetic Diversity Estimates in *Cicer* Using AFLP Analysis. *Plant Breeding*, 123(2), 173-179.
- Oğuz, A., Erman, M. (2021). Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarında Ekilen Nohut Çeşitlerinin Verim, Verim Öğeleri ve Nodülasyon Üzerine Etkisi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3), 564-575.
- Önder M., Üçer F.B. (1999). Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Nohut Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayı 13 (18) :1-8.
- Özcan, M.A., Yücel, D. (2022). Şırnak-İdil Koşullarında Yetiştirilebilecek Kışlık Nohut Genotiplerinin Saptanması. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(1), 99-109.
- Özçelik, H., Bozoğlu, H., Pekşen, E. ve Mut, Z. (2001). Samsun ve Amasya’da iki Yıl Süreyle İki Nohut Çeşidinin Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Tane Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, s. 303-308, Tekirdağ.
- Özgün, Ö. S., Biçer, B. T., ve Şakar, D. (2003). Diyarbakır-Bismil Ekolojik Koşullarında Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim 2003., cilt:2, s. 428-431, Diyar-95bakır.
- Öztaş, E. E. (2006). Farklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Harran Ovası Koşullarında Kışa Dayanıklılık, Verim ve Diğer Özelliklerinin Belirlenmesi (Doctoral dissertation).
- Özyigit, I. I., Dogan, I., Tabanlı, F., Mart, D., Yorgancilar, O., Turkeri, M., and Yorgancilar, A. (2024). Investigation of Resistance Using STMS Markers Against Ascochyta Blight in The

Chickpea Varieties. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 52(1), 13502-13502.

- Pritchard, J.K., Stevens M. ve Donnelly P. (2000). Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data. *Genetics*, 155:945–959.
- Pundir R.P.S., Rajagophan C.K. (1988). Collection of Chickpea Germplasm in Tamil Nadu, India. *Plant Breeding Abstracts*, 58 (5): 391
- Rao, L. S., Usha Rani, P., Deshmukh, P. S., Kumar, P. A. and Panguluri, S. K. (2007). RAPD and ISSR Fingerprinting in Cultivated Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Its Wild Progenitor *Cicer reticulatum* Ladizinsky. *Genetic resources and crop evolution*, 54, 1235-1244.
- Robertson, L. D., Ocampo, B. and Singh, K. B. (1997). Morphological Variation in Wild Annual *Cicer* Species in Comparison to The Cultigen. *Euphytica*, 95, 309-319.
- Saeed, A., Hovsepyan, H., Darvishzadeh, R., Imtiaz, M., Panguluri, S. K. and Nazaryan, R. (2011). Genetic Diversity of Iranian Accessions, Improved Lines of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Their Wild Relatives By Using Simple Sequence Repeats. *Plant Molecular Biology Reporter*, 29, 848-858.
- Sandhu J.S., Mangat N.S., 1999. Correlation Path Analysis in Late Sown Chickpea. *Plant Breeding Abstracts*, 6 (10): 1435
- Saraçoğlu, D. (2007). Yabani ve Kültür Nohutlarının Moleküler Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Sarı, D., Sarı, H., Ikten, C. and Toker, C. (2023). Genome-Wide Discovery of Di-nucleotide SSR Markers Based on Whole Genome Re-sequencing Data of *Cicer arietinum* L. and *Cicer reticulatum* Ladiz. *Scientific Reports*, 13(1), 10351.
- Sarımurat, M.Ş., Kulaz, H. ve Erdin, F. (2022). Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(1): 128–138.
- Sefera, T., Abebie, B., Gaur, P. M., Assefa, K. and Varshney, R. K. (2011). Characterisation and Genetic Diversity Analysis of Selected Chickpea Cultivars of nine Countries Using Simple Sequence Repeat (SSR) Markers. *Crop and Pasture Science*, 62(2), 177-187.
- Sethy, N. K., Shokeen, B., Edwards, K. J. and Bhatia, S. (2006). Development of Microsatellite Markers and Analysis of intraspecific Genetic Variability in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 112, 1416-1428.
- Shan, F., Clarke, H. C., Plummer, J. A., Yan, G. and Siddique, K. H. M. (2005). Geographical Patterns of Genetic Variation in The World Collections of Wild Annual *Cicer* Characterized By Amplified Fragment Length Polymorphisms. *Theoretical and Applied Genetics*, 110, 381-391.
- Singh K.B., Bejiga G, Malhotra R.S., 1990. Associations of Some Characters with Seed Yield in Chickpea Collection. *Euphytica*, 49, 83-88.
- Singh, M., Kumar, K., Bisht, I. S., Dutta, M., Rana, M. K., Rana, J. C. and Sarker, A. (2015). Exploitation of Wild Annual *Cicer* Species for Widening The Gene Pool of Chickpea Cultivars. *Plant Breeding*, 134(2), 186-192.
- Singh, M., Kumar, T., Sood, S., Malhotra, N., Rani, U., Singh, S. and Kumar, S. (2022). Identification of Promising Chickpea Interspecific Derivatives for Agro-morphological and Major Biotic Traits. *Frontiers in Plant Science*, 13, 941372.

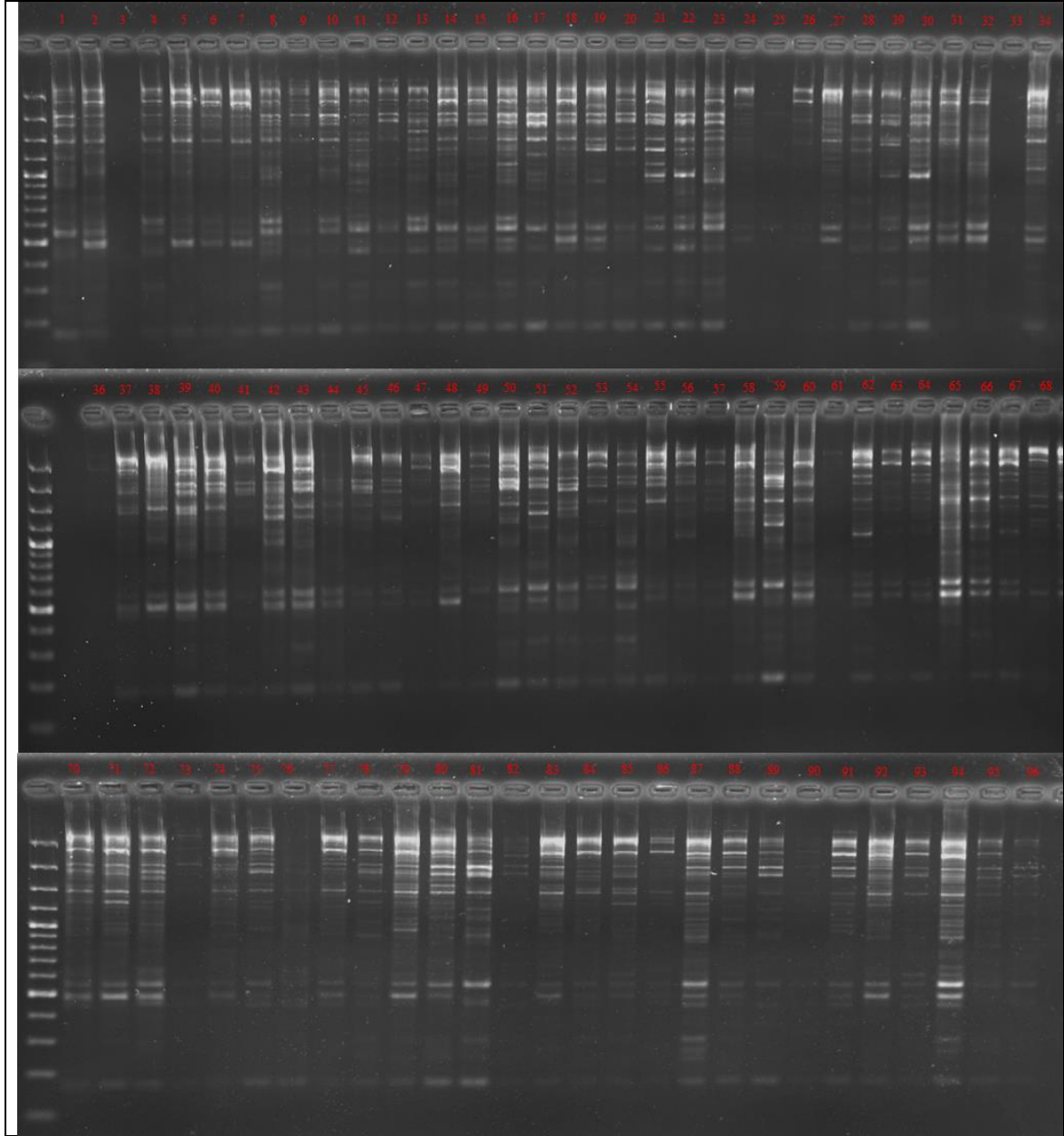
- Singh, K.B., Malhotra, R.S. and Witcombe, J.R. (1983). Kabuli Chickpea Germplasm Catalog. ICARDA, ALEPPO, Syria.
- Singh, K.B., Tuwafe, S. (1980). Variability for Seed Size and Seed Sperpod in The Kabuli Chickpea Germplasm. International Chickpea News Letter 4: 2-4.
- Singh, K. (1989). Food Legume Improvement Program. Annual Report. ICARDA, Syria.
- Sönmez, V., Kumlay, A. M. (2021). Adıyaman Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 656-665.
- Sudupak, M., Akkaya, M. and Kence, A. (2002). Analysis of Genetic Relationships among Perennial and Annual *Cicer* Species Growing in Turkey Using RAPD Markers. *Theor Appl Genet* 105, 1220–1228.
- Şehirali, S. (1988). Yemeklik Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:314. Ankara Üniversitesi Basınevi, Ankara.
- Talebi, R., Fayaz, F., Mardi, M., Pirsyedi, S. M. and Naji, A. M. (2008). Genetic Relationships among Chickpea (*Cicer arietinum*) Elite Lines Based on RAPD and Agronomic Markers. *Int J Agric Biol*, 8, 1560-8530.
- Talebi, R., Jelodar, N.B., Mardi, M., Fayaz, F., Furman, J. and Bagheri, N. A. (2009). Phylogenetic Diversity and Relationship among Annual *Cicer* Species Using Random Amplified Polymorphic DNA Markers. *General and Applied Plant Physiology*, 35(1-2), 03-12.
- Talip, M., Adak, A., Kahraman, A., Berger, J., Sari, D., Sari, H. and Toker, C. (2018). Agromorphological Traits of *Cicer reticulatum* Ladizinsky in Comparison to *C. echinospermum* PH Davis in terms of Potential to Improve Cultivated Chickpea (*C. arietinum* L.). *Genetic resources and crop evolution*, 65, 951-962.
- Tan, A. (2002). Türkiye (Geçit Bölgesi) Genetik Çeşitliliğin İnsitu (Çiftçi Şartlarında) Muhafaza Olanaklarının Araştırılması, TÜBİTAK Tarım, Orman Ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu. Proj No: TOGTAG-2347.
- Toker, C., Çağırkan, M. İ. (2003). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verimle İlişkili Özelliklerin Çok Değişkenli İstatistik Analizi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyar-95bakır, S:166-171.
- Uddin, M. J., Hamid, M. A., Rahman, A. R. M. S. and Newaz, M. A. (1990). Variability, Correlation and Path Analysis in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) [in Bangladesh]. *Bangladesh Journal of Plant Breeding and Genetics (Bangladesh)*, 3(12).
- Udupa, S. M., Baum, M. (2003). Genetic Dissection of Pathotype-Specific Resistance to Ascochyta Blight Disease in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Using Microsatellite Markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 106(7), 1196-1202.
- Upadhyaya, H. D., Salimath, P. M., Gowda, C. L. L. and Singh, S. (2007). New Early-Maturing Germplasm Lines for Utilization in Chickpea Improvement. *Euphytica*, 157, 195-208.
- Upadhyaya, H. D., Yadav, D., Dronavalli, N., Gowda, C. L. L. and Singh, S. (2010). Mini Core Germplasm Collections for Infusing Genetic Diversity in Plant Breeding Programs. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1(4), 1294-1309.
- Valadez-Moctezuma, E., Cabrera-Hidalgo, A. D. J. and Arreguin-Espinosa, R. (2020). Genetic Variability and Population Structure of Mexican Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Germplasm Accessions Revealed By Microsatellite Markers. *Journal of plant biochemistry and biotechnology*, 29(3), 357-367.

- Van Der Maesen, L.J.G. (1972). *Cicer* L. A Monograph of The Genus, with Special Reference to The Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Its Ecology and Cultivation, [PhD thesis], H. Veenmann Q. Zonen N.V. 72-10. Mendelingen Landbouwhogeschool Wageningen, Wageningen, The Netherlands, 1–341.
- Vashist, U., Boora, K. S. and Kumar, M. (2019). Evaluation of Genetic Diversity among Chickpea (*Cicer arietinum*) Genotypes Using PZR Based Simple Sequence Repeats Markers. *The Pharma Innovation Journal*, 8(2), 182-188.
- Varma ve Issa, 1988. Annual Report 1988. p: 40-41. Aleppo, Syria.
- Weir, B.S. (1996). Genetik Veri Analizi II, 2. baskı. Sinauer Associates Inc, Sunderland, MA.
- Yadav, P., Yadav, K. K. and Bhagyawant, S. S. (2022). Molecular Assessment of Wild and Cultivated *Cicer* Species Using ISSR Markers. *Ecological Genetics and Genomics*, 25, 100137.
- Yaşar, M. (2009). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 73s.
- Yeşilgün, S. (2006). Çukurova Bölgesinde Bazı Kışlık Nohut ( *Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 54s.
- Yücel, D., Mart, D., Türkeri, M., Angın, N. ve Yücel, C. (2017). Kuraklık Stresine Dayanıklı Nohut Genotiplerinin Geliştirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(Özel sayı): 367-371.
- Yürür, N., Karasu, A. (1995). Ekim Zamanının Nohut (*Cicer arietinum* L.)’un Bazı Agronomik Özelliklerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11:95-107.



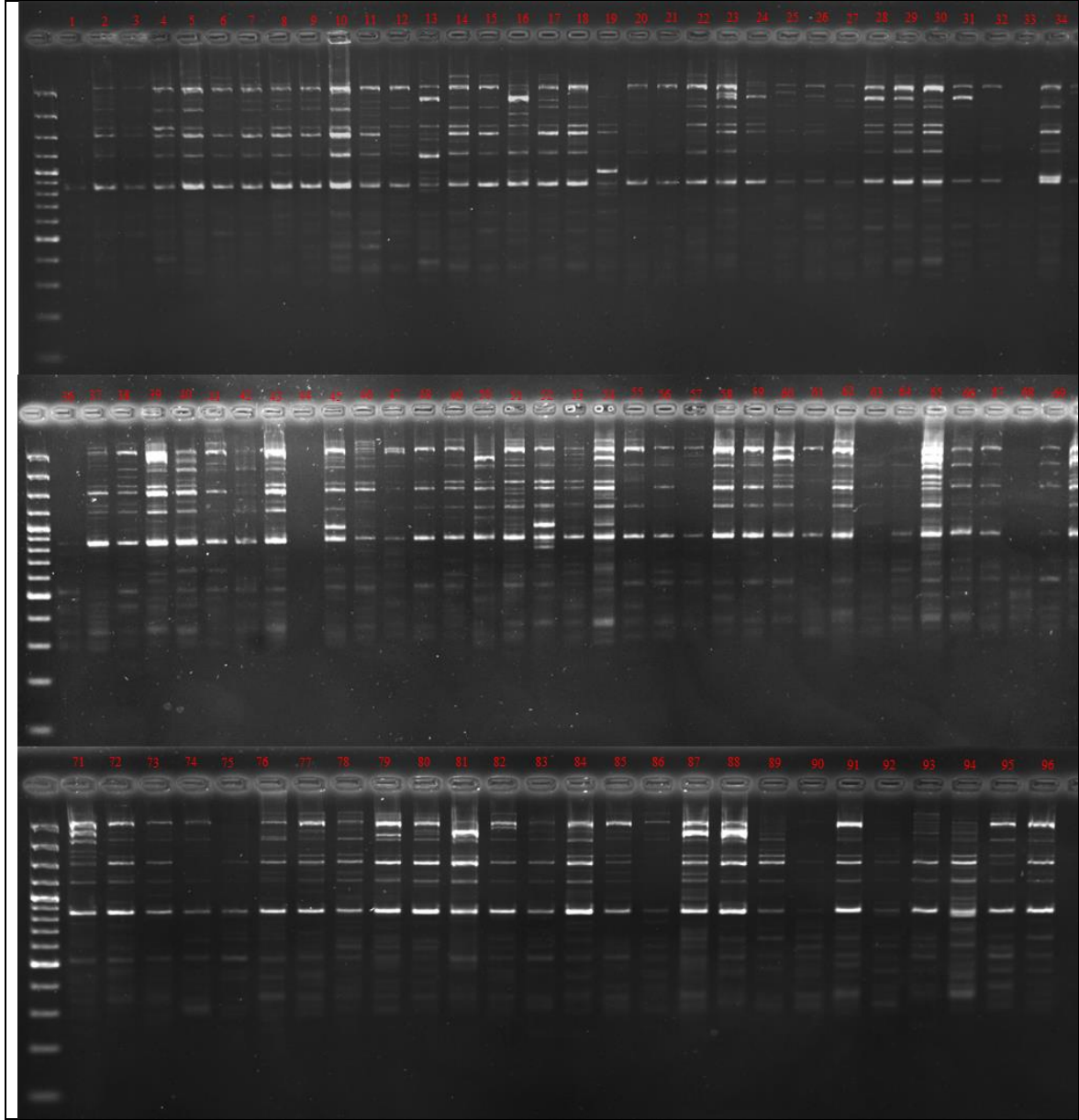
**EKLER**

## EK-1. İPBS-retrotransposon makörüne ait jel görüntüleri



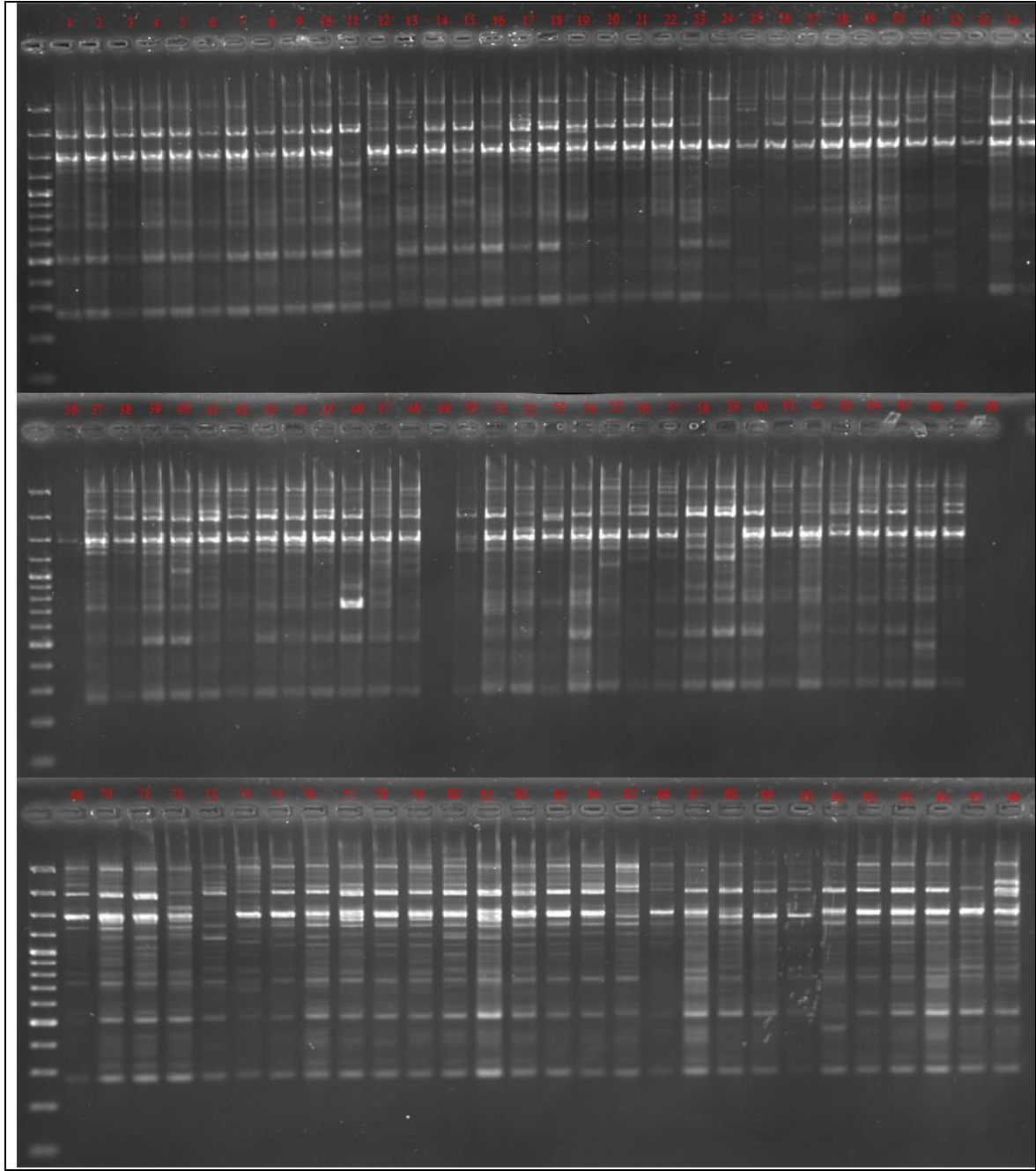
Şekil 1.1. İPBS 2218 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



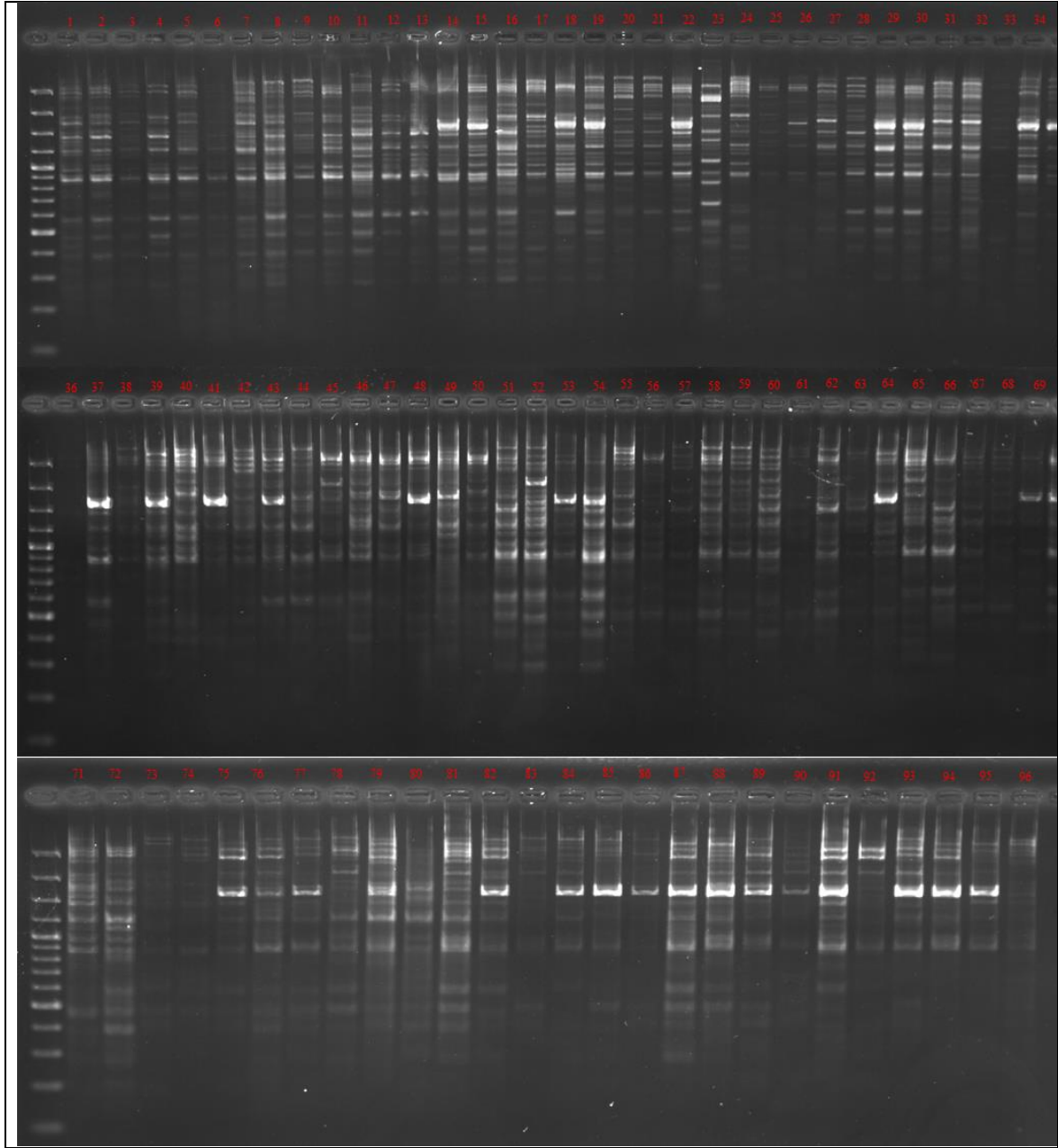
Şekil 1.2. İPBS 2256 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



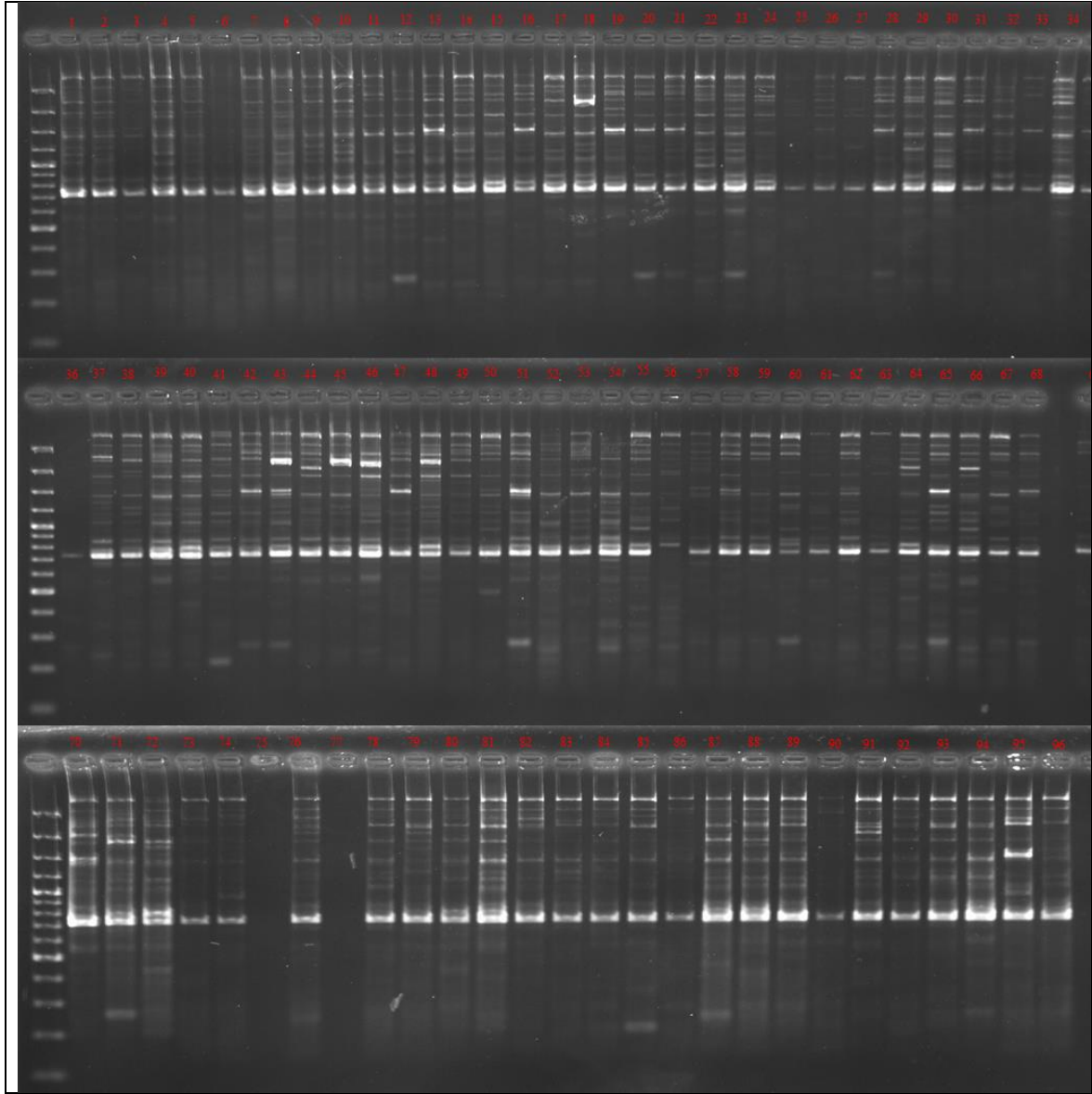
Şekil 1.3. İPBS 2273 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



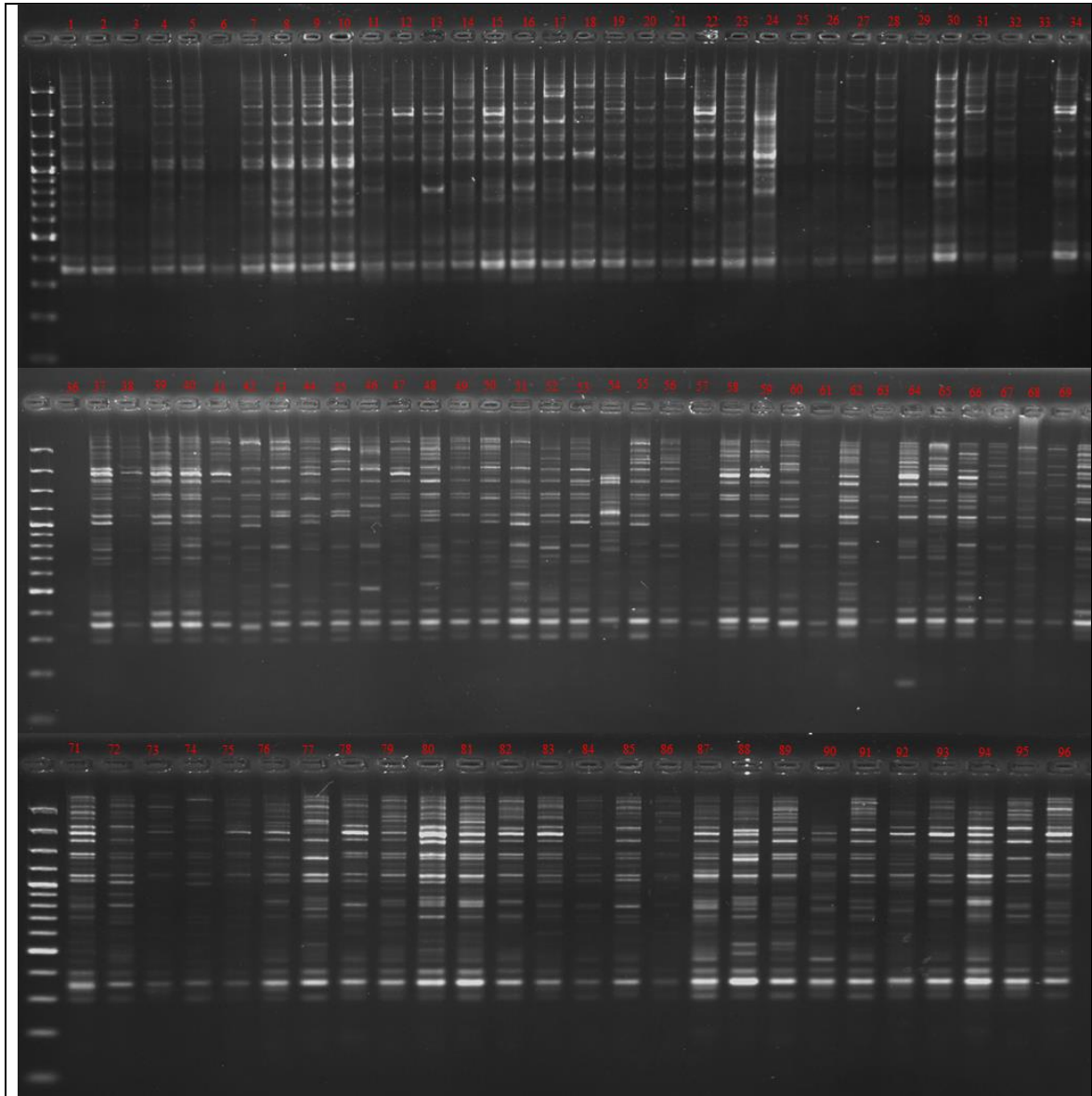
Şekil 1.4. İPBS 2398 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



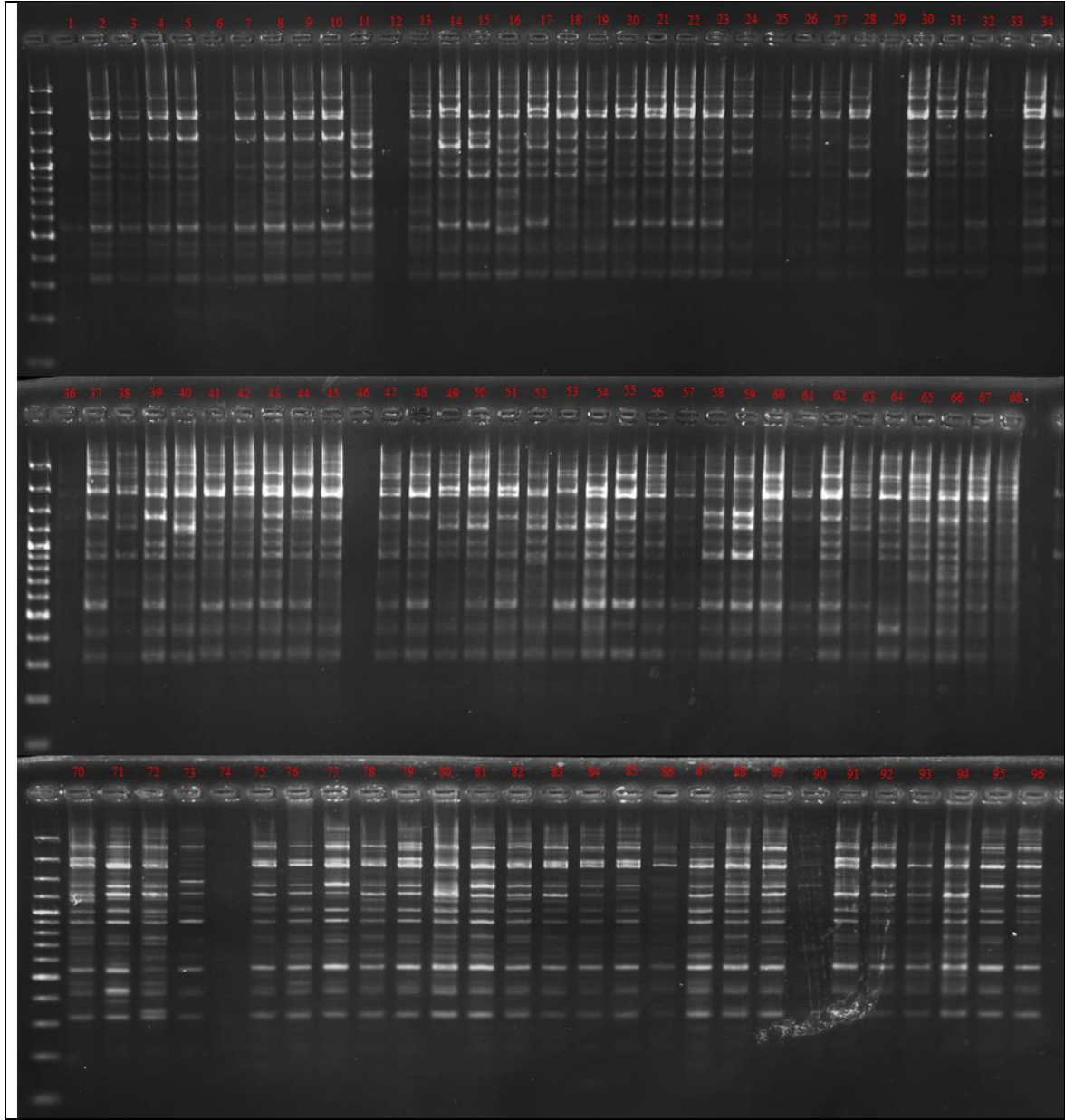
Şekil 1.5. İPBS 2400 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



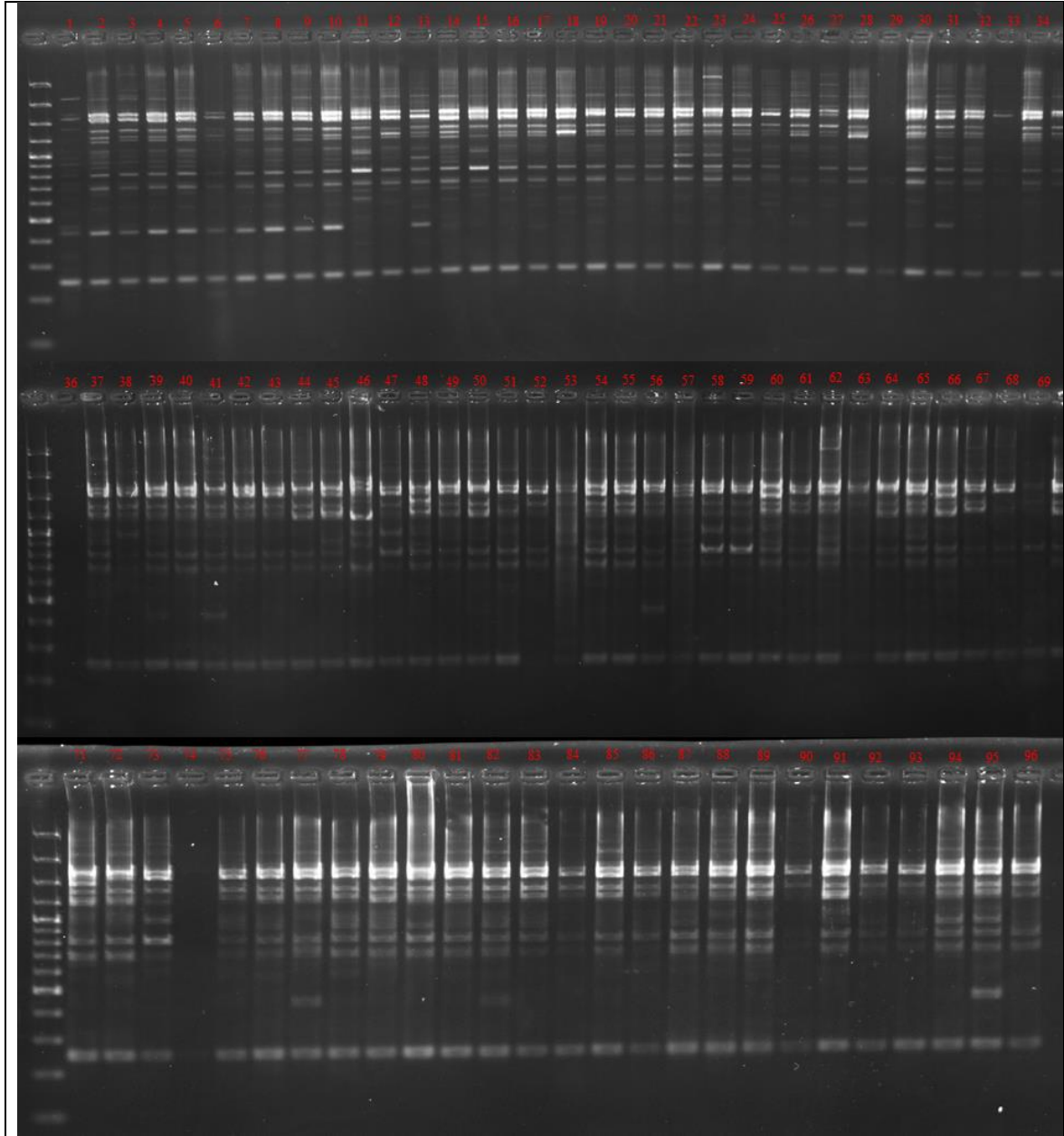
Şekil 1.6. İPBS 2380 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



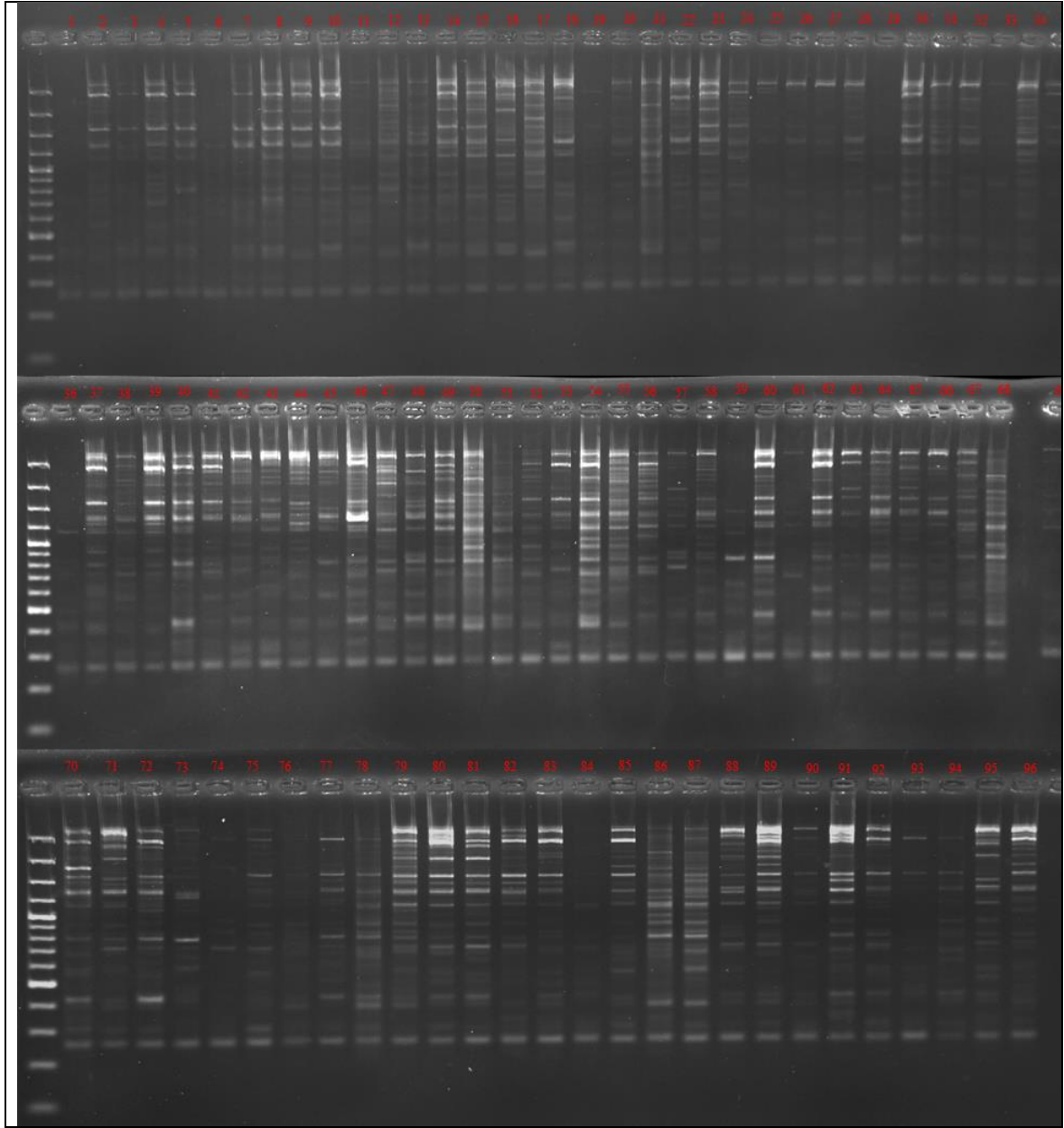
Şekil 1.7. İPBS 2385 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

EK-1. (devam)



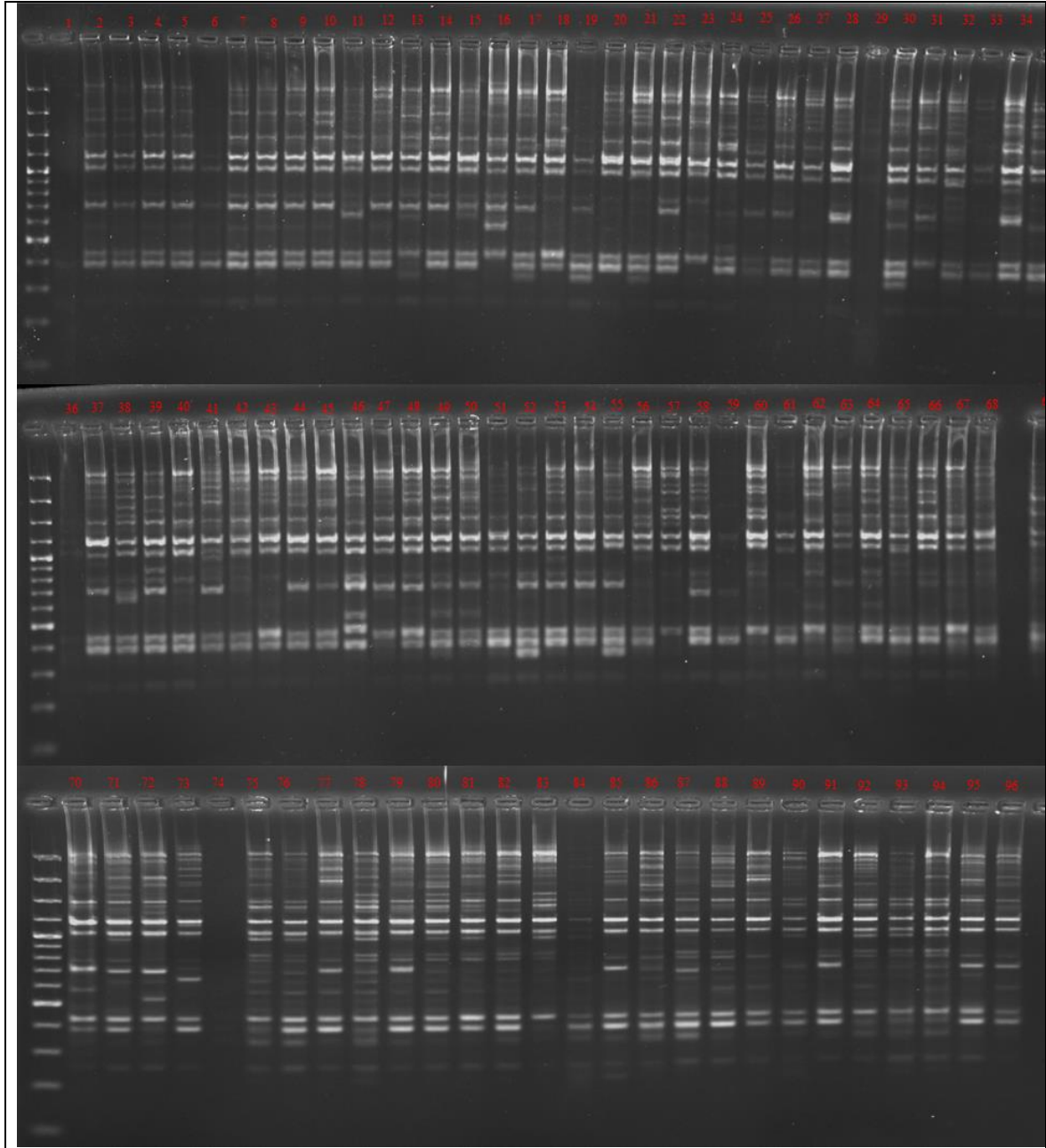
Şekil 1.8. İPBS 2381 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



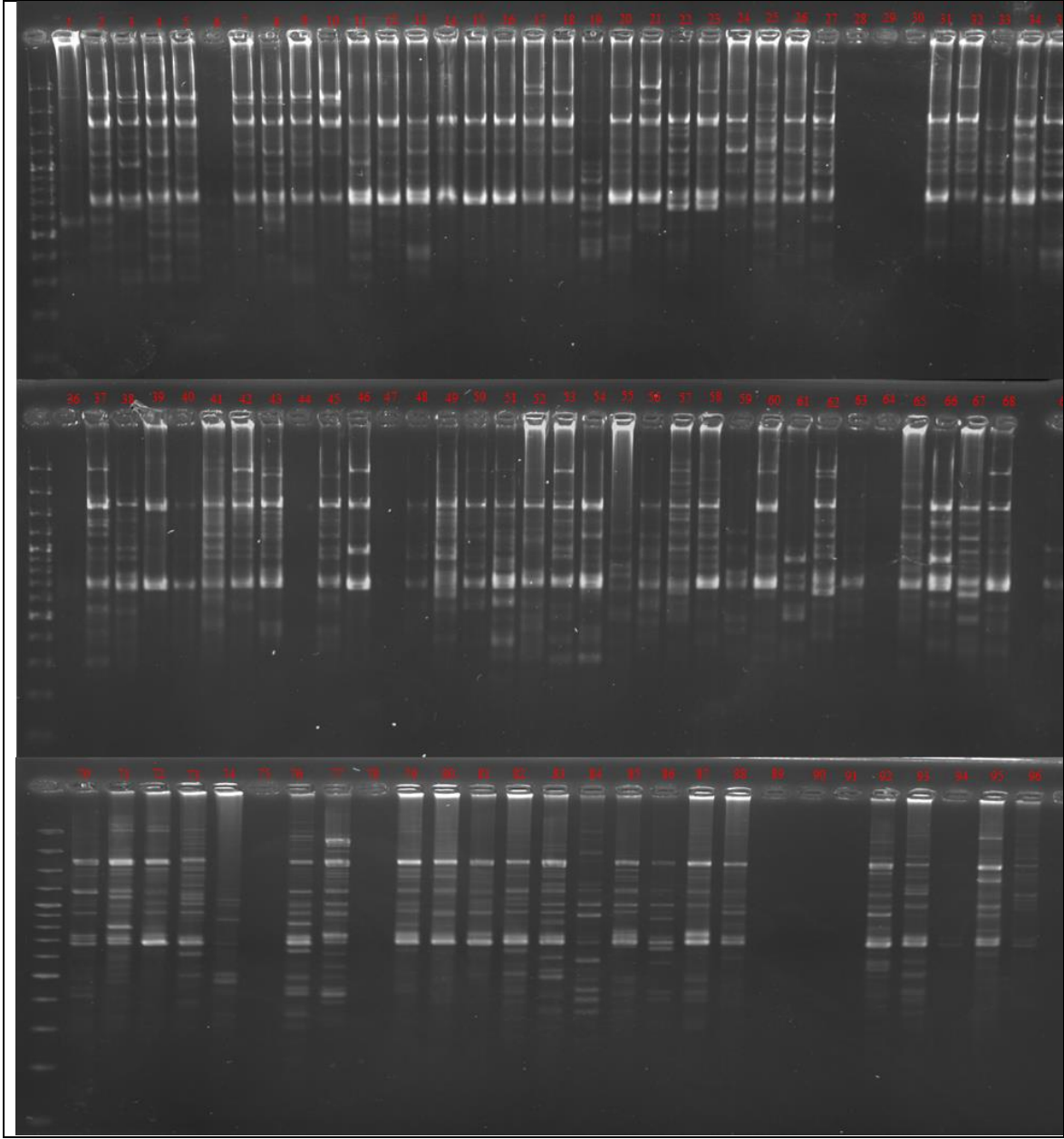
Şekil 1.9. İPBS 2393 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-1. (devam)



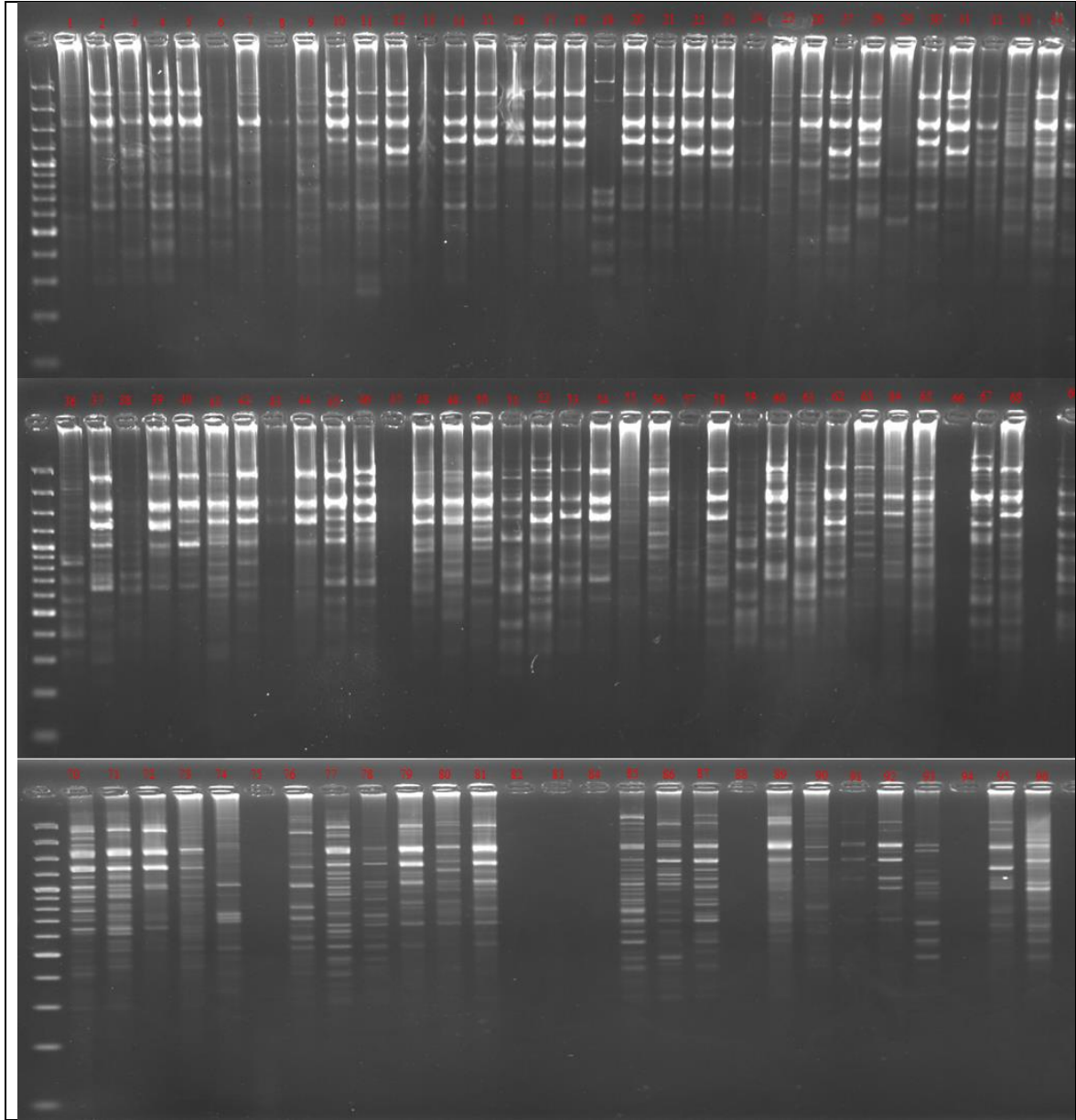
Şekil 1.10. İPBS 2074 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-2. SCoT makörüne ait jel görüntüleri



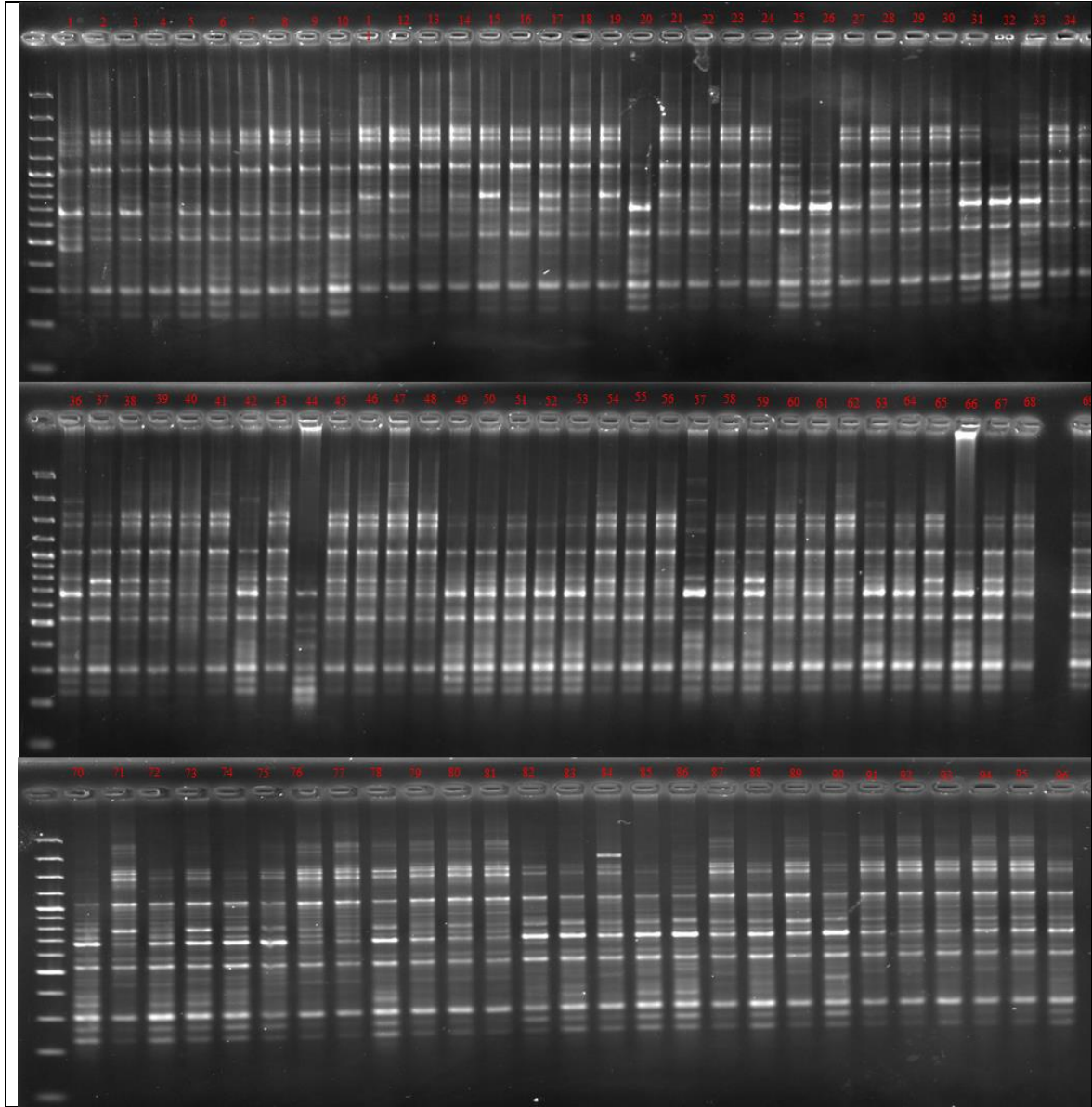
Şekil 2.1. SCoT 8 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-2. (devam)



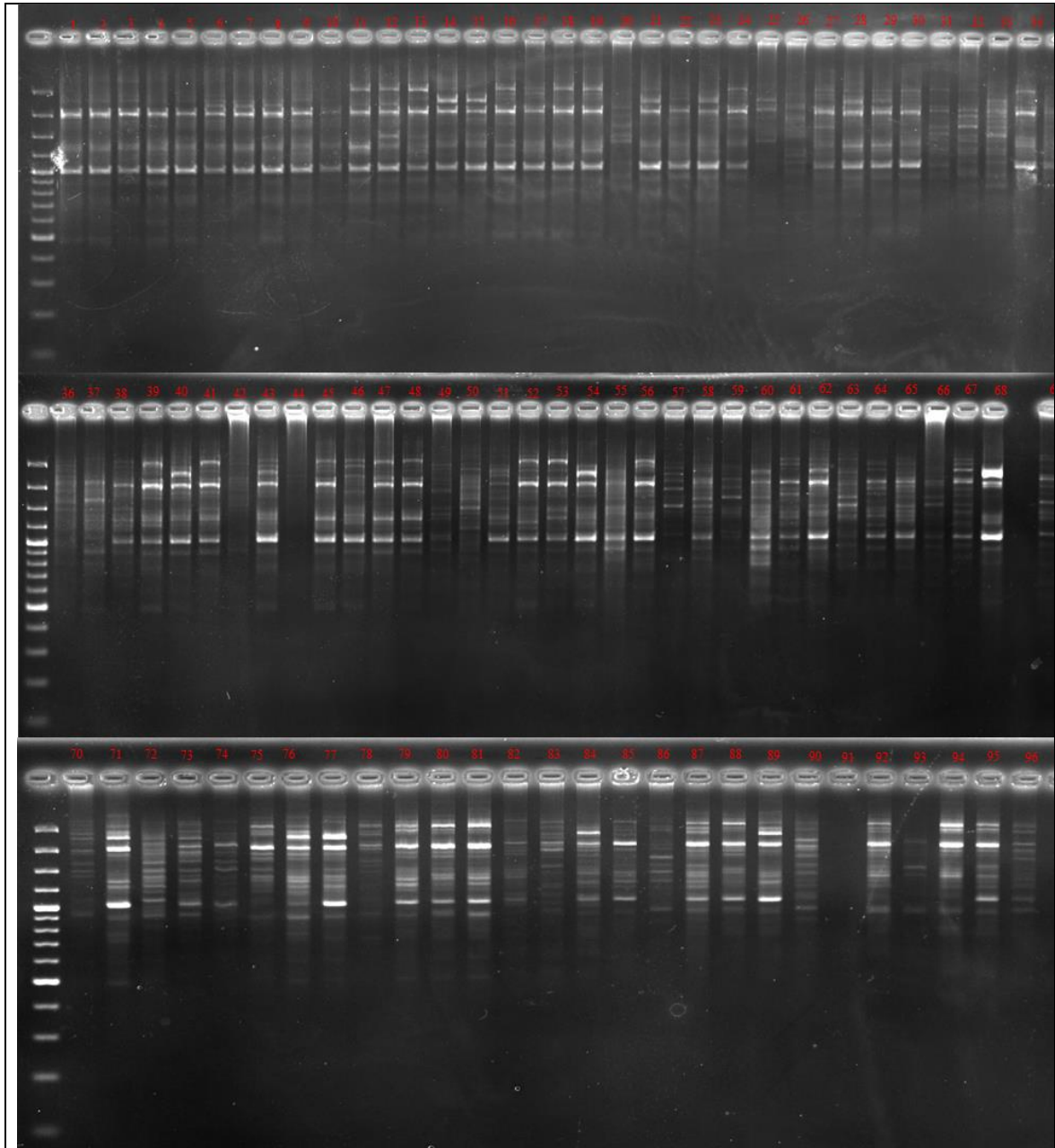
Şekil 2.2. SCoT 9 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-2. (devam)



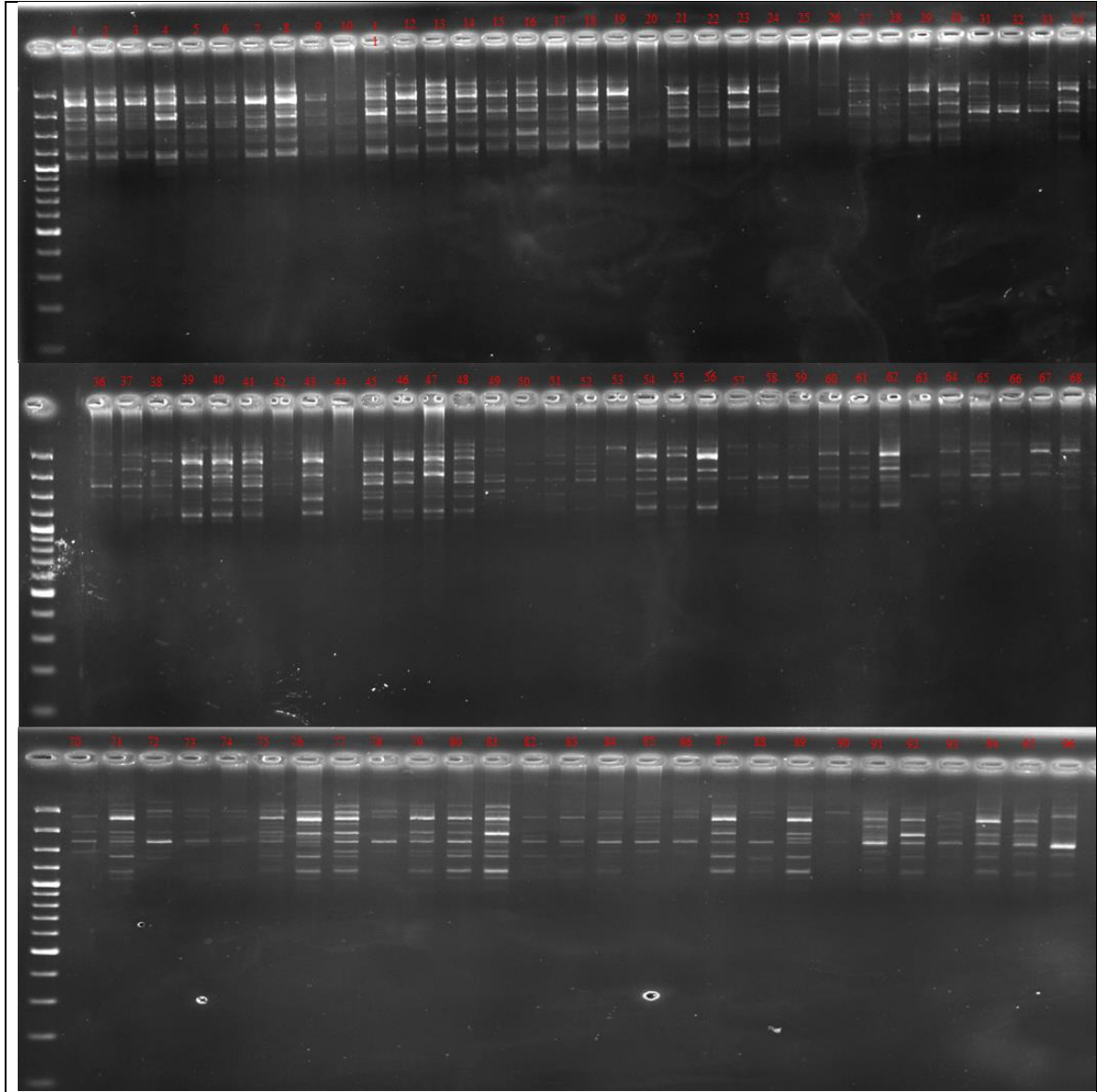
Şekil 2.3. SCoT 14 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

EK-2. (devam)



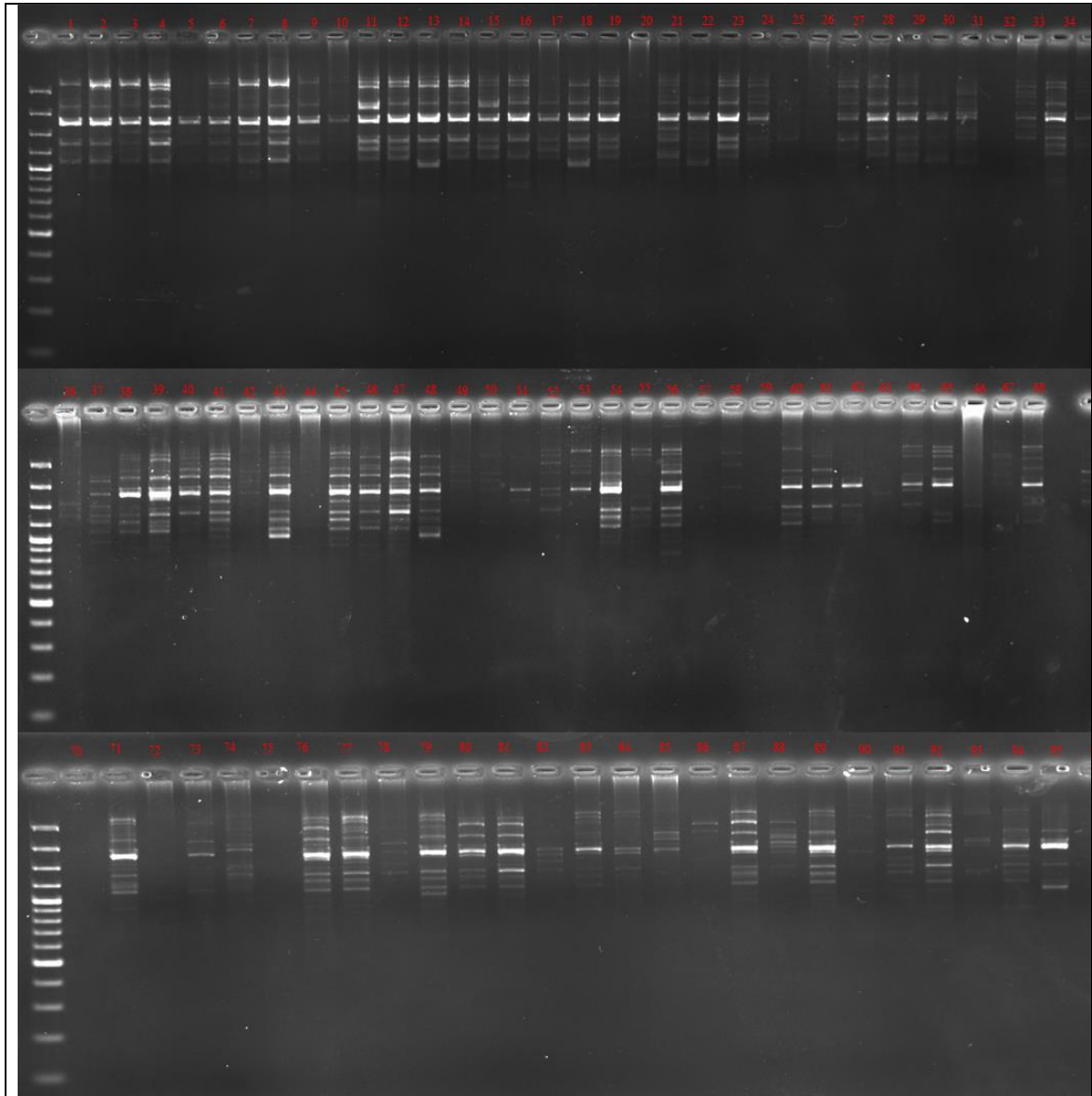
Şekil 2.4. SCoT 23 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-2. (devam)



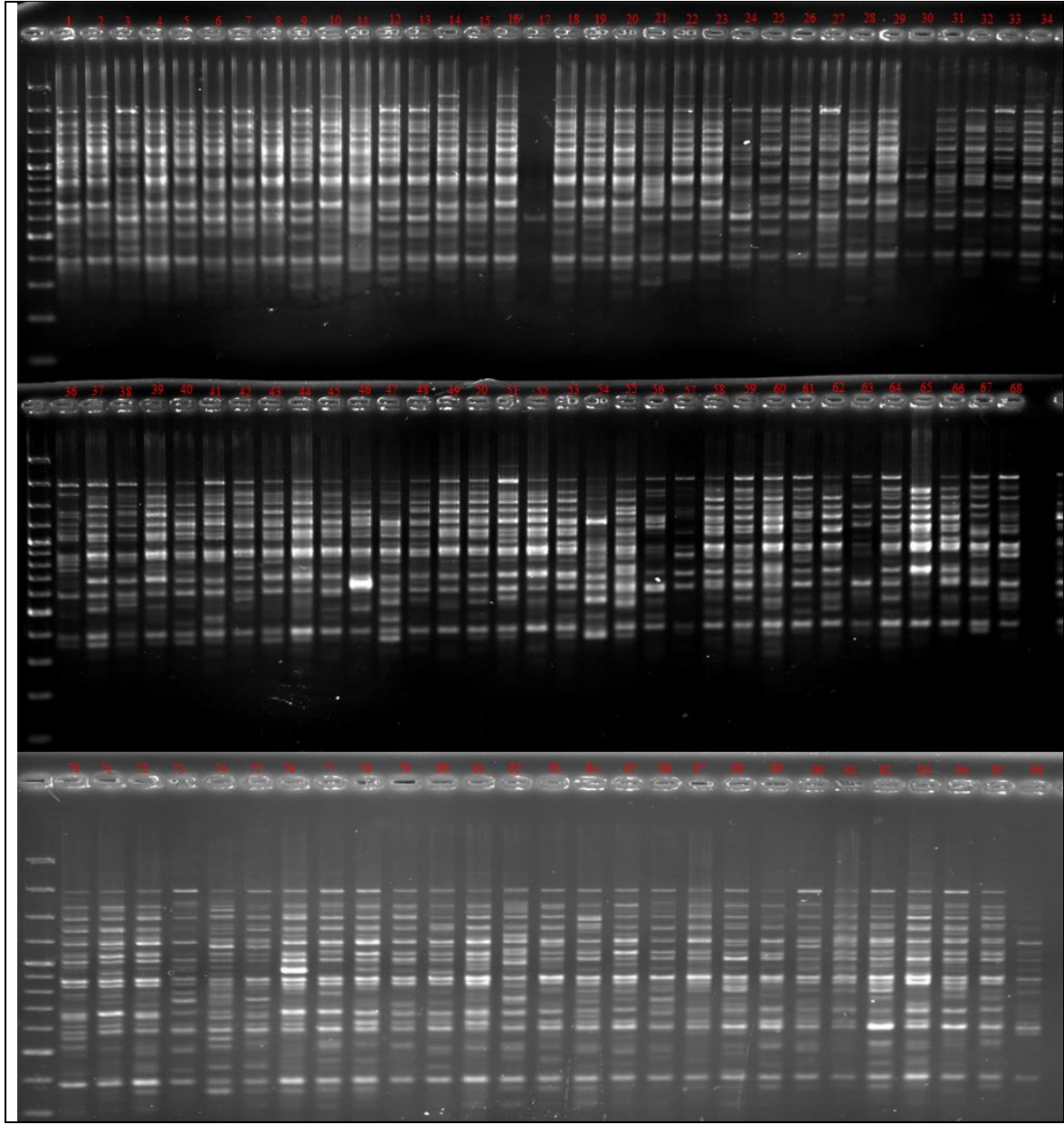
Şekil 2.5. SCoT 25 primerine ait jel görünütüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

EK-2. (devam)



Şekil 2.6. SCoT 27 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## EK-2. (devam)



Şekil 2.7. SCot 29 primerine ait jel görüntüsü (1: İnci, 2: Seçkin, 3: Azkan, 4: Işık, 5: Aksu, 6: Hisar, 7: Diyar-95, 8: Çakır, 9: Yaşa-05, 10: Hasanbey, 11: 14, 12:16, 13: 36, 14: 41, 15:42, 16: 46, 17: 47, 18: 49, 19: 53, 20: 56, 21: 59, 22: 73, 23: 75, 24: 78, 25: 108, 26: 110, 27: 111, 28: 112, 29: 120, 30: 123, 31: 125, 32: 131, 33: 146, 34: 160, 35: 171, 36: 174, 37: 182, 38: 189, 39: 218, 40: 222, 41: 230, 42: 234, 43: 267, 44: 273, 45: 285, 46: 290, 47: 300, 48: 301, 49: 315, 50: 321, 51: 328, 52: 332, 53: 335, 54: 352, 55: 367, 56: 373, 57: 374, 58: 377, 59: 391, 60: 402, 61: 414, 62: 444, 63: 473, 64: 482, 65: 483, 66: 490, 67: 497, 68: 555, 69: 563, 70: 582, 71: 645, 72: 651, 73: 699, 74: 737, 75: ILWC 0, 76: ILWC 21, 77: ILWC 81, 78: ILWC 114, 79: ILWC 116, 80: ILWC 117, 81: ILWC 122, 82: ILWC 124, 83: ILWC 126, 84: ILWC 129, 85: ILWC 130, 86: ILWC 134, 87: ILWC 136, 88: ILWC 137, 89: ILWC 140, 90: ILWC 141, 91: ILWC 216, 92: ILWC 219, 93: ILWC 229, 94: ILWC 233, 95: ILWC 257, 96: ILWC 290)

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı

Uyruğu

Doğum tarihi ve yeri

Medeni hali

Telefon

Faks

e-mail

### Eğitim

| Derece        | Eğitim Birimi                           | Mezuniyet Tarihi |
|---------------|-----------------------------------------|------------------|
| Doktora       | SBTÜ/ Bitkisel Üretim ve Teknolojileri  | 2024             |
| Yüksek lisans | KSÜ/ Tarımsal Biyoteknoloji             | 2018             |
| Lisans        | KSÜ / Tarla Bitkileri                   | 2016             |
| Lise          | Şehit Öğretmen Orhan GÖK Anadolu Lisesi | 2012             |

### İş Deneyimi

| Yıl        | Yer                                   | Görev                                            |
|------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2020-Halen | Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi | Araştırma Görevlisi                              |
| 2019-2020  | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi | YÖK 100/2000 Öncelikli Alanlar Doktora Bursiyeri |

### Yabancı Dil

İngilizce

## Yayınlar

### Web of Science’de taranan dergilerde yayımlanan makaleler:

- Yüce, İ., Dumlupınar, Z. (2023). Evaluation of Agronomic Traits and Allele Specific DNA Markers Related to Some Disease and Quality Traits in Mutant Karakılçık M4 Individuals. *KSU Journal of Agriculture and Nature*, 26(4), 861-869., Doi: 10.18016/ksutarimdog.vi. (Yayın No: 8380414)
- Kılınç, F.M., Şakiroğlu, M., Yılmaz, C.H., Akkaya, A., Dokuyucu, T., Gezginç, H., Yüce, İ., Dumlupınar, Z. (2022). Evaluating macro and micro-mineral contents and agronomic traits of Turkish oat landraces. *Crop Science*, 62(2), 1-11., Doi: 10.1002/csc2.20740 (Yayın No: 7611723)
- Baloch, F. S., Guizado, S. J. V., Altaf, M. T., Yüce, İ., Çilesiz, Y., Bedir, M., Nadeem, M. A., Hatipoğlu, R., Gómez, J. C. C. (2022). Applicability of inter-primer binding site iPBS- retrotransposon marker system for the assessment of genetic diversity and population structure of Peruvian rosewood (*Aniba rosaeodora* Ducke) germplasm. *Molecular Biology Reports*, Doi: 10.1007/s11033-021-07056-8 (Yayın No: 7554124)
- Nadeem, M.A., Çilesiz, Y., Yüce, İ., Baloch, F.S., Karaköy, T. (2021). Macro and micro nutrients diversity in the seeds of field pea germplasm. *Pakistan Journal of Botany*, 53(138), Doi: 10.30848/PJB2021-5(3) (Yayın No: 6997968)
- Güngör, H., Başal, H., Yüce, İ., Kekilli, Ö., Büyükakkaşlar, M., Dumlupınar, Z. (2018). Genetic analysis of some yield associated traits of F3 segregating population of bread wheat. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(7), 4857-4866. (Yayın No: 6874146)
- Koçyiğit, B.K., Yüce, İ., Başkonuş, T., Dokuyucu, T., Akkaya, A., Dumlupınar, Z. (2021). Seri 82 × B35 Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Melez Popülasyonunda F4 Bireylerinin Fonksiyonel DNA Markörleri İle Değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(4), 586-593., Doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.752972 (Yayın No: 7014704)
- Kahraman, T., Güngör, H., Öztürk, İ., Yüce, İ., Dumlupınar, Z. (2021). Evaluating The Effects of Genotype and Environment on Yield and Some Quality Parameters in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes Using Principal Component and GGE Biplot Analyses. *Ksu Journal Of Agriculture And Nature*, 24(5)
- Büyükakkaşlar, M., YÜCE, İ., Başkonuş, T., Dokuyucu, T., Akkaya, A., Dumlupınar, Z. (2020). Evaluation of F-4 Individuals Obtained from B27 x Ege 88 Durum Wheat

(*Triticum durum* Desf.) Reciprocal Cross Population by Allele Specific Markers. *Ksu Journal of Agriculture and Nature*, 23(6), 1647-1655., Doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.730633 (Yayın No: 6874572)

Aydemir, G., Dumlupınar, Z., Yüce, İ., Başkonuş, T., Sunulu, S., Güngör, H. (2020). Evaluation of F-5 Individuals Obtained from B28xKunduru-1149 Reciprocal Cross Population by Functional Markers. *Ksu Journal of Agriculture and Nature*, 23(4), 1005-1011., Doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.687935 (Yayın No: 6874634)

### **Diğer hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:**

Sarıkaya, M.F., Tatar, M., Kökten, K., Yüce, İ., Çilesiz, Y., Karaköy, T. (2024). Silage Quality of Some Italian Ryegrass Varieties Grown in Sivas Ecological Conditions. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 5(1), 21-27., Doi: 10.51801/turkjrf.1427478 (Yayın No: 9033682)

Yüce, İ., Karaköy, T. (2024). Determination of Agro-morphological Characteristics of Turkey Origin Wild Chickpea (*Cicer reticulatum* L.) Genotypes. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(2), 502-518., Doi: 10.5281/zenodo.11468891 (Yayın No: 9033666)

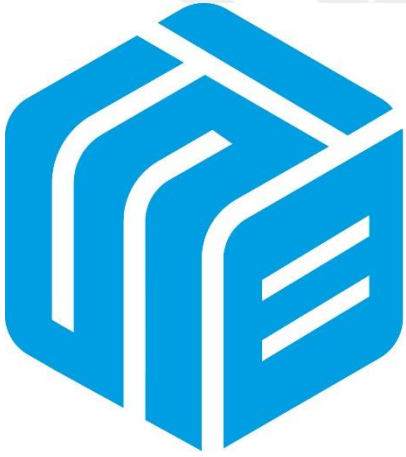
Yüce, İ., Tatar, M., Kökten, K., Sarıkaya, M.F., Çilesiz, Y., Karaköy, T. (2024). Determination of Herbage Yield and Quality of Some Italian Ryegrass Varieties in Sivas Ecological Conditions. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(1), 36-44., Doi: 10.5281/zenodo.10750737 (Yayın No: 9033675)

Yüce, İ., Topsakal, M., Tekin, A., Çöken Tekin, İ., Demirezen, A. N., Şenay, A., Korucu, B., Korkmaz, A., Güngör, H., Aydoğdu, İ., Dumlupınar, Z. (2023). Karahan-99 × BW3 Ekmeklik Buğday Popülasyonu F4 Bireylerinin Allelik Varyasyonunun DNA Markörleri ile Belirlenmesi. *Ziraat Muhendisliği* (378), 58-66., Doi: 10.33724/zm.1373298 (Yayın No: 8727813)

Yüce, İ., Osanmaz, H., Dumlupınar, Z. (2023). Zenit×B27 Makarnalık Buğday Popülasyonunun SSR Markörleriyle Moleküler Karakterizasyonu. *Ziraat Muhendisliği* (378), 78-86., Doi: 10.33724/zm.1375967 (Yayın No: 8727768)

Yüce, İ., Sarıkaya, M.F., Tatar, M., Ben Kaddour, R., Karaköy, T. (2023). Characterization of Some Turkish Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes for Agro-morphological Traits. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(1), 116-134., Doi: 10.5281/zenodo.7755914 (Yayın No: 8380385)

- Başkonuş, T., Yüce, İ., Dokuyucu, T., Akkaya, A., Güngör, H., Dumlupınar, Z. (2022). Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) İleri Hatlarının Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3), 674-681., Doi: 10.30910/turkjans.1106305 (Yayın No: 7858378)
- Yüce, İ., Başkonuş, T., Dokuyucu, T., Akkaya, A., Güngör, H., Dumlupınar, Z. (2022). Evaluation of Quality and Some Agronomic Traits of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Lines and Cultivars under Kahramanmaraş Ecological Conditions. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(2), 362-371., Doi: 10.29133/yyutbd.1060036 (Yayın No: 7716862)
- Ali, F., Nadeem, M.A., Khalil, I.H., Barut, M., Yüce, İ., Baloch, F.S. (2022). Estimation of Genetic Parameters in F3 Segregating Spring Wheat Populations for Yield and Yield Related Traits. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 32(1), 1-10., Doi: 10.29133/yyutbd.886006 (Yayın No: 7629605)
- Güngör, H., Yüce, İ., Dumlupınar, Z. (2020). F4 Döl kuşağı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) popülasyonlarının Tane Verimi Yönünden Heterotik Etkiler ve Kuraklığa Toleranslılık Parametreleri ile Değerlendirilmesi. *Ziraat Mühendisliği* (369), 58-68., Doi: <https://doi.org/10.33724/zm.706722> (Yayın No: 6874985)
- Güngör, H., Akbudak, M. A., Filiz, E., Yüce, İ., Dumlupınar, Z. (2020). Sodyum azid (NaN<sub>3</sub>) ile muamele edilen arpa mutantlarının genetik çeşitliliğinin ISSR markörler ile belirlenmesi. *Derim*, 37(1), 27-32. (Yayın No: 6875107)
- Kiraz, H., Yüce, İ., Kekilli, Ö., Ocaktan, H., Topsakal, M., Gürocak, N. Y., Osanmaz, H., Kılınç, F. M., Başkonuş, T., Dumlupınar, Z. (2019). Seri 82 ekmeklik buğday M3 mutantlarının fonksiyonel markörlerle karakterizasyonu. *Black Sea Journal of Agriculture*, 2(4), 194-202. (Yayın No: 6875202)
- İdikut, L., Zulkadir, G., Çölkesen, M., Yüce, İ., Kekilli, Ö., Özel, M. R., Paksoy, M. (2016). Determination of Optimum Planting Time of Cowpea. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 30, 413-416. (Yayın No: 6874906)



**SİVAS  
BİLİM VE TEKNOLOJİ  
ÜNİVERSİTESİ**

*KÖKLERDEN GÖKLERE...*