

**T.C.**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN FASULYE GENOTİPLERİNİN**  
**BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ZÜLEYHA PALA TÜRKER**

**BOLU, OCAK - 2019**

**T.C.**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**



**TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN FASULYE GENOTİPLERİNİN**  
**BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ZÜLEYHA PALA TÜRKER**

**BOLU, OCAK - 2019**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Züleyha PALA TÜRKER tarafından hazırlanan “TÜRKİYE’DE YETİŞTİRİLEN FASULYE GENOTİPLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda 18/01/2019 tarihinde BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.




### Jüri Üyeleri

Danışman  
Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye  
Doç. Dr. Tolga KARAKÖY  
Cumhuriyet Üniversitesi

### İmza

Mezuniyet Tarihi:

Prof. Dr. Ömer ÖZYURT.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**Gelecek Güzel Günlere...**

## ETİK BEYAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

1. Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  2. Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  3. Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
  4. Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
  5. Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

**ZÜLEYHA PALA TÜRKER**

---

## ÖZET

### TÜRKİYE’DE YETİŞTİRİLEN FASULYE GENOTİPLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**ZÜLEYHA PALA TÜRKER**  
**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**  
**(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. FAHEEM SHAHZAD BALOCH)**  
**BOLU, OCAK - 2019**

Bu çalışmada, Türkiye’nin 17 farklı ilinden (Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Düzce, Elazığ, Erzincan, Hakkari, Malatya, Muş, Sivas, Tokat, Tunceli, Van, Yalova) toplanan, ve daha önceki yıllarda yapılan ıslah çalışmaları kapsamında tek bitki seçimi yapılarak saflaştırılan, 185 adet yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotipi ile 6 ticari fasulye çeşidinden (Akdağ, Akman, Göksun, Göynük, Karacaşehir, Önceler) oluşan toplam 191 fasulye genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; genotiplerin su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi ile ilgili istatistiki değerler Ana bileşen analizi, Temel birleşen analizi (PCA) ve Korelasyon analizi kullanılarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler göz önüne alındığında; en fazla su tutma kapasitesine sahip olan genotip SV-17, en fazla şişme kapasitesine sahip olan genotip VN-29, en fazla şişme indeksine sahip olan genotip VN-29, en fazla tohum hacmine sahip olan genotip ERZ-3 ve en düşük pişme zamanına sahip olan genotip ML\_3(20 dk) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, fasulye ıslahçılarına ve tüketicilere ışık tutabilecek nitelikte olup, ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılabilir önemli fasulye genotiplerini içermektedir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Fasulye, *Phaseolus Vulgaris L.*, Kalite, Karakterizasyon, Pişirme

## **ABSTRACT**

**EVALUATION OF COMMON BEAN GENOTYPES GROWN IN TURKEY  
FOR SOME QUALITY TRAITS  
MSC THESIS  
ZÜLEYHA PALA TÜRKER  
BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF  
NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS  
(SUPERVISOR: DOÇ. DR. FAHEEM SHAHZAD BALOCH)**

**BOLU, JANUARY 2019**

In this study, 186 local bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.), which collected from 17 different provinces of Turkey (Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Düzce, Elazığ, Erzincan, Hakkari, Malatya, Mus, Sivas, Tokat, Tunceli, Van, Yalova), and 6 commercial cultivars (Akdag, Akman, Goksun, Goynuk, Karacaşehir, Jones) were used. Field experiment was arranged with eight block according to Augmented Design, and carried out in field and experimental area of Bolu Abant Izzet Baysal University in 2017. The local bean genotypes and commercial cultivars were sown 70 cm inter-row and 10 cm intra-row spaces (Each block including 24 local bean genotypes and 6 commercial cultivars). As a result, the data of seed hydration capacity, swelling capacity, swelling index, cooking time and seed density of local bean genotypes and commercial cultivars was analyzed using correlation, principal component analysis (PCA) and clustering. According to results, the highest values of seed hydration capacity, swelling capacity, swelling index, seed density of local bean genotypes and commercial cultivars were determined in SV-17, VN-29, VN-29, and ERZ-3 respectively. The lowest cooking time was obtained in Bursa-22 (5 minute). This will be a preferred condition for consumers as well as for in-vitro conditions and will shed light on scientists in breeding studies.

**KEYWORDS:** Common bean, *Phaseolus vulgaris* L., Quality, Characterization, Cooking

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ .....	xi
TEŞEKKÜR .....	xii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>5</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>11</b>
3.1 Materyal.....	11
3.1.1 Bitki Materyali .....	11
3.1.2 Araştırma Yerinin Konumu .....	15
3.2 Yöntem .....	15
3.2.1 Verilerin Elde Edilmesi .....	15
3.2.1.1 Su Tutma Kapasitesi .....	16
3.2.1.2 Şişme Kapasitesi .....	16
3.2.1.3 Şişme İndeksi .....	17
3.2.1.4 Pişme Zamanı .....	17
3.2.1.5 Tohum Hacmi .....	17
3.2.2 Verilerin Değerlendirilmesi .....	18
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>19</b>
4.1 Su Tutma Kapasitesi.....	26
4.2 Şişme Kapasitesi.....	27
4.3. Şişme İndeksi .....	29
4.4 Pişme Zamanı .....	31
4.5 Tohum Hacmi .....	33
4.6. Özellikler Arasındaki Korelasyonlar .....	34
4.7. 191 Fasulye Genotiplerinin Filogenetik Benzerlikleri .....	366
4.8. Ana Bileşen Analizi.....	39
4.9. Genotiplerin Bölgelere Göre Analizi .....	360
<b>5. SONUÇLAR.....</b>	<b>364</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>45</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>48</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

- Şekil 3.1.** Türkiye'nin Farklı İllerinden Toplanan 185 Adet Yerel Fasulye Genotipinin Coğrafi Dağılışı.....**11**
- Şekil 4.1.** 191 Fasulye Genotilerine Ait Soyağacı .....**37**
- Şekil 4.2.** 185 Yerel Fasulye Genotipi ve 6 Ticari Çesidin Bazı Kalite Özellikleri Bakımından 1.(PC 1) ve 2.(PC 2) Ana Bileşenlerdeki Dağılımı .....**40**



# ÇİZELGE LİSTESİ

## Sayfa

<b>Çizelge 3.1.</b> Denemede materyal olarak kullanılan fasulye genotiplerine ait pasaport bilgileri.....	<b>11</b>
<b>Çizelge 3.2.</b> Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	<b>15</b>
<b>Çizelge 4.1.</b> Genotiplerin su tutma kapasitesi,şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi ile ilgili analiz sonuçları.....	<b>19</b>
<b>Çizelge 4.2.</b> Augmented deneme desenine göre genotiplerin su tutma kapasitelerine ait değerler ve LSD <sub>0,05</sub> test sonuçları .....	<b>26</b>
<b>Çizelge 4.3.</b> Augmented deneme desenine göre genotiplerin şişme kapasitelerine ait değerler ve LSD <sub>0,05</sub> test sonuçları .....	<b>28</b>
<b>Çizelge 4.4.</b> Augmented deneme desenine göre genotiplerin şişme indeksine ait değerler ve LSD <sub>0,05</sub> test sonuçları .....	<b>30</b>
<b>Çizelge 4.5.</b> Augmented deneme desenine göre genotiplerin pişme zamanına ait değerler ve LSD <sub>0,05</sub> test sonuçları.....	<b>32</b>
<b>Çizelge 4.6.</b> Augmented deneme desenine göre genotiplerin tohum hacmine ait değerler ve LSD <sub>0,05</sub> test sonuçları .....	<b>33</b>
<b>Çizelge 4.7.</b> Özellikler Arasındaki İkili Korelasyonlar Grafiği .....	<b>34</b>
<b>Çizelge 4.8.</b> Ana Bileşen Analizi .....	<b>38</b>
<b>Çizelge 4.9.</b> İncelenen Özelliklerin Ana Bileşen Analiz Değerleri .....	<b>39</b>
<b>Çizelge 4.10.</b> 185 Yerel Fasulye Genotiplerinin Toplandığı Yörelere ve Bazı Kalite Parametrelerine Ait Ortalama Veriler .....	<b>41</b>
<b>Çizelge 4.11.</b> 191 Fasulye Genotipine Ait Ortalama,Standart Sapma, Değişkenlere Ait Minimum Ve Maksimum Değerler İle Varyasyon Katsayıları.....	<b>42</b>
<b>Çizelge 4.12.</b> 191 Fasulye Genotipleri İçerisinden Su Tutma Kapasitesi,Şişme Kapasitesi,Şişme İndeksi, Pişme Zamanı Ve Tohum Hacmi Değişkenlerine Göre En İyi 10 Genotipin Değerleri.....	<b>42</b>

## KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

<b>Akd.</b>	: Akdağ
<b>Ak.</b>	: Akman
<b>BG</b>	: Bolu Göynük
<b>BKİ</b>	: Şişme kapasitesi ve indexi
<b>BL</b>	: Bilecik
<b>BLE</b>	: Balıkesir
<b>BN</b>	: Bingöl
<b>BRS</b>	: Bursa
<b>BT</b>	: Bitlis
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>CB</b>	: Civril Bolu
<b>CBÜ</b>	: Celal Bayar Üniversitesi
<b>Da.</b>	: Dekar
<b>dk.</b>	: Dakika
<b>DZC</b>	: Düzce
<b>EL</b>	: Elazığ
<b>EOÜ</b>	: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
<b>ERZ</b>	: Erzincan
<b>g</b>	: Gram
<b>G</b>	: Göynük
<b>GK</b>	: Göksun
<b>HK</b>	: Hakkari
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>Kg/da</b>	: Kilogram/dekar
<b>K.MRŞ</b>	: Kahramanmaraş
<b>KRC</b>	: Karacaşehir
<b>m</b>	: Metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metrekare
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>M</b>	: Moralaca

<b>ML</b>	: Malatya
<b>MŞ</b>	: Muş
<b>N/DKY</b>	: Niğde derinkuyu
<b>N/DMS</b>	: Niğde dermason
<b>NKÜ</b>	: Namık Kemal Üniversitesi
<b>OÜ</b>	: Ordu üniversitesi
<b>Ö</b>	: Önceler
<b>PZ</b>	: Pişme zamanı
<b>ŞK</b>	: Şişme kapasitesi
<b>Şİ</b>	: Şişme indeksi
<b>STK</b>	: Su tutma kapasitesi
<b>SV</b>	: Sivas
<b>TH</b>	: Tohum hacmi
<b>TK</b>	: Tokat
<b>TN</b>	: Tunceli
<b>VN</b>	: Van
<b>YLV</b>	: Yalova
<b>%</b>	: Yüzde
<b>0 C<sup>0</sup></b>	: Santigrad derece

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yüksek lisans tez konusu olarak sunulmasından sonuçlanmasına kadar her aőamasında emeği, tecrübesi ve sabrıyla bana önderlik eden danıőmanım Sayın Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH'a, Rektör Yardımcımız aynı zamanda Dekanımız ve AİB ZDBF Bölüm Baőkanımız Sayın Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ'ye, çalıőmamızın kalite kriterlerinin belirlenmesi aőamasında bizlerden desteğini esirgemeyen Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sivas Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal retim Bölümü Baőkanı Sayın Doç. Dr. Tolga KARAKÖY'e, arkadaőım Muhammed Azhar Nadeem'e teşekkür ederm. Ayrıca Arő. Gör. Abdurrahim YILMAZ'a, ve Arő. Gör. Mehmet Zahid YEKEN'e de yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim. Bu tez Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2150630 proje numarası ile desteklenmiőtir.

# 1. GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde ve Türkiye’de en önemli sağlık sorunlarının başında yetersiz ve dengesiz beslenme gelmektedir (Baysal, 2004). İnsanların fizyolojik ve mental olarak gelişimi için proteinli gıdaların tüketimi şarttır (Sat,1997). Gelişmiş ülkeler yemeklik dane baklagilleri; içeriğinde bulunan vitamin, mineral madde, protein ve lif miktarlarının fazlalığı ile yağ ve kalori miktarlarının azlığı nedeniyle hayvansal protein kaynaklarına alternatif olarak göstermektedir (Devos, 1988). Olgun baklagil taneleri protein, nişasta, selüloz ve mineraller bakımından oldukça zengindir. Öyle ki hayvansal proteinlerin yerine kullanılma özelliğinden dolayı beslenme açısından “fakirin eti” denilmiştir (Aykroyd vd.,1982). Baklagiller magnezyum, fosfor, kalsiyum, potasyum, sodyum gibi mikroelementler yönünden zengin mineral kaynağıdır. Ayrıca bazı B vitaminleri ve minerallerce de oldukça zengindir (Özkaya vd., 1998). Baklagiller özellikle Tiamin, Riboflavin ve Niasin denilen, suda eriyebilen vitaminlerce de zengindir. Beta karoteni bolca içeren A vitamini yönünden fakirdir. Çimlendirilmiş baklagiller C vitamini içerirler. Baklagiller Folik asitce iyi sayılırken; tahıllara göre az oranda pantotenik asit içerirler (Sathe vd., 1984). Ayrıca baklagiller; diyet lifince zengin olduğundan tercih edilen işlevsel bir diyet-gıda ürünüdür.

Fasulye; *Fabaceae/Leguminosae* familyasının, *Papilionoideae* alt familyasının *Phaseolus* cinsine ait en yaygın olarak bilinen *P. vulgaris* türüdür. Fasulye türleri içerisinde en çok ekimi yapılan türler; *P. vulgaris*, *P. lutanus*, *P. coccineus*, *P. acutifolius* ve *P. dumosus*’dur. Fasulye; 22 kromozomlu, kendine döllen, genom boyutu 587 Mb olan kabuklu baklaların hasadıyla elde edilen tohumlardır (Salunke ve Kadam 1989). Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisi köklerinde *Rhizobium* bakterilerinin oluşturduğu nodüllerle havada bulunan serbest azotu toprağa bağlar. Ayrıca kazık kök yapısıyla toprağın alt katmanlarındaki besin maddelerinin toprağın üstüne çıkmasını sağlarlar (Sprent ve Sprent,1990).

Baklagiller arasında en çok yetiştiriciliği yapılan fasulyenin anavatanı; Meksika, Guatemala, Kolombiya, Orta ve Güney Amerika ülkeleri olarak bilinmektedir. Dünyada en çok üretilen türün *Leguminosae* familyası'ndan *Phaseolus vulgaris* L. olduğu bilinmektedir (Singh vd., 2007). *P. vulgaris* türü; taksonomik

açından iki alt gruba ayrılmaktadır. Güney Amerika (Andean) gen havuzunda Nueva, Granada, Şili ve Peru alt gurupları var iken; Orta Amerika (Mesoamerica) gen havuzunda Meksika, Jalisco ve Durango alt gurupları yer almaktadır. Bilim adamlarına göre bu altı fasulye ırkı biyokimyasal ve morfolojik olarak bazı farklılıklar göstermektedir (Blair vd.,2006). Bu iki gen havuzuna ait tohumlar şekil ve büyüklüklerine göre sınıflandırılmıştır. Güney Amerika (Andean) gen havuzundaki fasulyelerin tohumları daha büyük, boğum araları uzun, yaprakları büyük, brakte yaprakları mızrak-üçgen şeklinde ve çiçekleri ise beyazdır. Orta Amerika (Mesoamerica) gen havuzundaki fasulyelerin tohumları daha küçük, brakte yaprakları oval-kalp şeklinde ve çiçekleri ise renklidir (Duran vd., 2005).

Türkiye'ye 17.yy'da gelen fasulyenin üretimi Çin ve Endonezya'dan sonra dünyada üçüncü sırada yer almaktadır. Fasulye, dünyada en çok yetiştirilen baklagillerden olan mercimek ve nohuttan sonra üçüncü sırada gelmektedir. Fasulye bitkisi, gen merkezi olmadığı halde Türkiye'de hemen hemen her bölgeye uyum sağlamış olup önemli seviyede çeşitlilik göstermiştir. Açıkta taze fasulye yetiştiriciliğinin en yaygın olduğu bölge, Orta Karadeniz Bölgesi'dir. Ülkemizde taze fasulye üretimi iller bazında incelendiğinde; Samsun ili yılda ortalama 89,450 ton'luk bir üretim değeriyle en önemli taze fasulye üretim merkezi olarak dikkati çekmektedir (Akkoyunlu, 2005). Bu ilimizi sırayla Antalya, Hatay, Bursa ve Aydın illeri izlemektedir. Samsun ilinde taze fasulye yetiştiriciliği Çarşamba ovasında yoğunlaşmıştır. Ova üzerinde bulunan Çarşamba, Terme ve Tekkeköy ilçeleri ilin taze fasulye üretiminin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Çarşamba ovasında bölge şartlarına uyumuş çok sayıda mahallî tip bulunmakta olup büyük bir populasyon zenginliği söz konusudur. Son yıllarda karlılığı artan taze fasulye yetiştiriciliğinde bu populasyon ve mahalli çeşitlerin yanında, ticari çeşitlerde kullanılmaktadır. Bu bağlamda son yıllarda ülkemizde; Orta Karadeniz Bölgesi'nde (Samsun, Ordu, Giresun, Tokat, Amasya), Doğu Anadolu'nun güneyinde (Bingöl, Bitlis, Elâzığ, Malatya, Hakkari, Muş, Tunceli, Van), Doğu Anadolu Bölgesi'nde (Erzurum, Bayburt) ve Artvin, Trabzon, Burdur illerindeki kuru ve taze fasulye populasyonlarında morfolojik ve moleküler düzeyde karakterizasyonlar yapılmıştır. Türkiye'de en çok yetiştirilen fasulye genotipleri içerisinde; Tombul, Çalı, Horoz, Dermason, Selanik, Battal, Şeker ve Barbunya gelmektedir. Bu genotiplerde fasulyedeki renk, boyut, kimyasal bileşim ve sertlikteki farklılık iç faktörlerdendir.

Dış faktörler ise depolama koşulları, ekili toprak türü, tarımsal uygulamalar, iklimsel ve teknolojik faktörlerdir. Fasulye gen kaynaklarını saptamak ve yeni ıslah materyalleri geliştirmek oldukça önemlidir.

Bir bölgedeki fasulye yetistirciliğinde verim ve kaliteyi; fiziksel, (sıcaklık, yağış, gün uzunluğu, topoğrafya, toprak tipi vs.), biyolojik (hastalık ve zararlılar) ve sosyo-ekonomik faktörler etkilemektedir (Peksen, 2005).

Fasulyenin tüketiciler tarafından arzulanan mutfak özellikleri; hızlı nemlendirme, düşük pişirme süresi, hoş lezzet, yumuşak doku, ince cilt ve renk kararlılığıdır. Baklagil tanelerinde kalite ile ilgili en önemli sorunlardan birisi de pişme süresinin uzun olmasıdır. Tanenin pişme süresini etkileyen faktörler; genetik yapı, kimyasal bileşim, gereğinden fazla inorganik madde kullanılan ağır ve kireçli topraklar, Ca ve Mg miktarları yüksek olan topraklar, kabuktaki pektin, lignin, Ca, Mg miktarlarıdır. Ayrıca %13-14 oranında nem ve 10<sup>0</sup>C'den daha yüksek sıcaklıklarda uzun süre depolamak da baklagillerin pişme kalitesini olumsuz etkilemektedir (Akdağ,1996). Baklagillerde tohumun su absorpsiyon oranı ile pişirme zamanı arasında önemli bir ilişki söz konusudur. Sert tohum kabuğuna sahip olan çeşitler, normal kabuk sertliğine sahip olanlar kadar su çekmemektedir. Ayrıca sert kabuk oluşumu üzerine yetiştirme ortamı, çevre şartları, hasat sırasında ürünün olgunluk durumu, olgunlaşma periyodu boyunca sıcaklık durumu ve hasat yöntemleri (elle, makineli) gibi faktörlere etki etmektedir (Williams vd.,1986). Fasulyenin lezzetli olması, kısa sürede pişmesi ve daha az masrafla nihai ürün elde edilmesi de ticari olarak tercih edilen bir durumdur. Örneğin; Brezilyalı tüketiciler daha yumuşak dokusu, daha açık rengi ve daha kısa pişirme süresi nedeniyle taze hasat edilmiş fasulyeyi tercih etmektedirler. Fasulyede pişirmeyi etkileyen faktörler; su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme süresi ve tohum yoğunluğudur.

Tarımsal üretimde amaç, bitkinin üstün verim ve kalite potansiyeline ulaşabilmesi için gerekli girdileri sağlayarak en üstün verimi ve kaliteyi elde etmektir. Ancak, tüm gelişmiş tekniklerin uygulanabileceği, hızla artan dünya nüfusunun gereksinimlerini karşılayacak ve tarımsal üretim artışını sağlayacak yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunludur. Bu bakımdan yapılacak çalışmalarda ıslahçının en büyük yardımcısı 'Bitkisel Gen Kaynakları'dır. Fasulye gen kaynakları, morfolojik, agro-ekolojik ve tarımsal özelliklere göre sınıflara ayrılmaktadır. Bilhassa büyüme ve



tohum tiplerine göre sınıflandırmalar yapılmaktadır. Gen kaynağının kullanılabilmesi için kültüre alınmış türlerin ve bunların yabancı akrabalarının genetik çeşitliliğinin dağılımı ve yayılımının detaylıca bilinmesi gerekmektedir. Bitki genetik kaynakları; yerel çeşitler olarak nitelendirilen köy populasyonları ve bunların yabancı akrabaları, kullanılmayan eski çeşitler ve hatlardan oluşmaktadır. Genetik kaynakların korunması, geleceğin bitkisel üretiminin, dolayısıyla insanlığın geleceğinin güvence altına alınması bakımından zorunludur.

Bu araştırmada Bolu ekolojik şartlarında Türkiye'nin 17 farklı ilinden (Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Düzce, Elâzığ, Erzincan, Hakkari, Malatya, Muş, Sivas, Tokat, Tunceli, Van, Yalova) toplanan 185 adet yerel fasulye genotipi ile, Türkiye'de ticari olarak yetiştirilen 6 adet fasulye çeşidinden (Akdağ, Akman, Göksun, Göynük, Karacaşehir, Önceler) oluşan toplam 191 adet yerel fasulye genotip ve çeşidi pişirme özellikleri bakımından karakterize edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, kuru fasulye ıslahçıları ve üreticileri için bazı öneriler sunulması hedeflenmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Williams vd. (1986), yapmış oldukları bir araştırmada; baklagillerde tohumun su absorpsiyon oranı ile pişme zamanı arasında önemli bir ilişki olduğunu görmüşlerdir. Sert tohum kabuğuna sahip olan çeşitlerin, normal kabuk sertliğine sahip olanlardan daha az su çektiğini ve baklagillerdeki yetiştirme ortamı, çevre şartları, olgunlaşma periyodu, hasat zamanı, ürünün olgunluk durumu ve hasat yöntemlerinin kabuğun sertleşmesine etki eden faktörlerden olduğunu açıklamışlardır.

Singh vd. (1986)'da nohutun çeşit, hat ve populasyonuna göre tane su alma oranlarının farklılığının; genotiplerin kendisine özgü tane karakterlerine bağlı olduğunu açıklamışlardır.

Singh vd. (1990), benzer bir çalışma olarak bazı nohut çeşitleri üzerinde; protein oranına kalıtımın, 100 tane ağırlığı üzerine yetiştirme sezonunun önemli etkisinin olduğunu ama protein oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını gözlemlemişlerdir. Çevre x Genotip, Genotip x Mevsim faktörlerinin de 100 tane ağırlığı ve pişme süresini önemli ölçüde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Şehirali ve Atlı (1993), ülkemizin farklı illerinden toplanan fasulye çeşitleriyle; pişme özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada analizler sonucunda fasulyeleri sınıflandırılarak;(Horoz, Barbunya, Selanik, Dermason, Tombul, Seker, Çalı) yaş 100 tane ağırlıklarının ortalama 66,0–94,5 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Köksel vd. (1993), çevrenin bazı nohut çeşitleri üzerine etkileri ile ilgili yaptıkları araştırmada, çeşidin ve yetiştirme yerinin; kuru ağırlık, yaş ağırlık, kuru ve yaş hacim, su alma indeksi, su alma kapasitesi ve şişme kapasitesi değerlerini etkilediğini; sadece çevrenin kuru pişme süresi ve protein miktarı üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca pişme süresi ile 100 tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğunu da açıklamışlardır.

Karasu (1993), bazı nohut çeşitlerinin agronomik ve teknolojik özelliklerini araştırmıştır. Genel olarak 100 tane ağırlığı ile su alma kapasitesi arasında olumlu, protein oranı ile pişme süresi ve su indeksi arasında olumsuz ve önemli, protein oranı ile şişme kapasitesi arasında da olumlu ve önemli ilişkisi olduğunu görmüştür. Yağ

oranı ile pişme süresi ve şişme kapasitesi arasında olumlu ve önemli; pişme süresi, su alma kapasitesi ve su alma indeksi arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu açıklamıştır.

Ercan vd. (1995), Türkiye’de yetiştirilen nohut çeşitlerinin pişme kalitesi ve kompozisyonuyla ilgili kalite kriterleri olarak; nohutların kuru ve ıslak tohum ağırlıkları, hacimleri, hidrasyon kapasiteleri ve indeksleri, su alma kapasiteleri ve indeksleri, kuru ve ıslak pişme zamanlarını esas almışlardır. Yapılan çalışma sonucunda kalite kriterlerinin bazıları (su alma ve hidrasyon indeksi, kuru ve ıslak pişme zamanı) ile K, Ca, Mg, Na ve riboflavin içeriklerinin aslında genotip tarafından etkilendiği görülmüştür. Kuru ve ıslak ağırlık, kuru ve ıslak hacim, hidrasyon kapasitesi, şişme kapasitesi ile Cu, Zn ve tiamin içeriği için farklılığın başlıca kaynağının lokasyon olduğunu açıklamışlardır.

Akdağ (1996), yemeklik tane baklagillerde en önemli kalite özelliklerinden birisi olan pişme durumunu araştırmıştır. Tanenin pişme süresini; genetik yapı ve yetiştirme şartının, pişme süresini; kabuk kalınlığı ve kimyasal bileşimin önemli ölçüde etkilediğini, kabuktaki Ca ve Mg miktarı, palizat hücreleri kalınlığı ile pektin-lignin miktarı arttıkça tanenin su alımının engellendiğini ve böylelikle pişme süresinin uzadığını görmüştür. Erken hasatın, Ca ve Mg miktarları yüksek olan topraklarda yetiştirilmenin ve uygun olmayan şartlarda uzun süre depolanmanın (%13–14 nem ve 10 OC ‘den fazla sıcaklıklarda) yemeklik tane baklagillerde pişme kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Jood vd. (1998), benzer bir araştırmada; nohut ve mercimekte kimyasal ve fizikokimyasal analizlerle çalışarak, nohut da şişme indeksinin %1,82–%2,27 ve şişme kapasitesinin 0,094–0,255 ml/tane aralıklarında olduğunu tespit etmişlerdir.

Ak (2001), İzmir/Bornova ekolojik koşullarında 1997(Kasım)-1998(Haziran) tarihleri arasında, 21 farklı Kabuli tip nohut hattı ve kontrol olarak ekilen 2 ticari çeşitle bazı kalite özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Denemede elde edilen değerlere göre en yüksek 100 tane ağırlığı 50,8 gr ile 2. genotipten, en yüksek verim ise 284,4 kg/da ile 17. genotipten elde edilmiştir. Denemede saptanan en yüksek protein oranı %18,9 olup 21. genotipten, en düşük kabuk oranı değeri %4 olarak 14., 15. ve kontrol olarak denemeye dahil edilen İzmir-92 çeşidinden, en fazla hektolitre ağırlığı 80 kg olarak 19. genotipten, en düşük

kül oranı değeri %2 olarak 4. genotipten, en yüksek su emme kapasitesi %95,2 ile 11. genotipten ve en düşük pişkenlik ise 58 dk olarak 18. genotipten elde edilmiştir. Denemede incelenen özelliklere ait değerler arasındaki korelasyonlardan kül ve hektolitre ağırlığı arasındaki ilişki ( $r=-0,48$ ) negatif ve önemli, diğerleri arasındaki ilişki ise önemsiz olarak görülmüştür.

Gökgöz (2004), Celal Bayar Üniversitesi bünyesinde yürütülen bir çalışmada Türkiye'de en çok tüketilen fasulye çeşitlerinin başında gelen Dermason, Çalı ve Horoz fasulyelerinin fitik asit, tanen ve toplam fenol içerikleri ile farklı pişirme yöntemlerinin antinutrisyonel maddeler üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Bu araştırmalar neticesinde kuru fasulyelerde ortalama %1,51 oranında fitik asit, %0,56 oranında toplam fenol ve %0,065 oranında tanen bulunmuştur. Ayrıca ıslatıldıktan sonra ve basınç altında pişirilen fasulyelerin fitik asit, toplam fenol ve tanen içeriklerinde önemli kayıpların meydana geldiği saptanmıştır.

Gökgöz (2004), kuru fasulyeler ve diğer baklagillerin bileşiminde; tanen, fitik asit, fenolik maddeler gibi besin değerini azaltan bazı antinutrisyonel maddelerin de bulunduğunu bildirmiştir. Gökgöz bu çalışmada kuru fasulye ve diğer baklagillerde mevcut olan antinutrisyonel maddelerin olumsuz etkilerinin azaltılması ve pişirme koşullarının kuru fasulye çeşitlerinin bileşimindeki bazı antinutrisyonel bileşenlerin miktarlarına etkisini araştırmak amacıyla; ıslatma, pişirme, çimlendirme, fermentasyon ve kabuk alma gibi işlemler uygulamıştır. Bu çalışmada Türkiye'de en çok tüketilen fasulye çeşitlerinin başında gelen Dermason, Çalı ve Horoz fasulyelerinin fitik asit, tanen ve toplam fenol içerikleri ve farklı pişirme yöntemlerinin bu antinutrisyonel maddeler üzerine olan etkilerini araştırılmıştır. Bu araştırma neticesinde kuru fasulyelerde ortalama %1,51 oranında fitik asit, %0,56 oranında toplam fenol ve %0,065 oranında tanen bulunmuştur. Ayrıca ıslatıldıktan sonra pişirilen ve basınç altında pişirilen fasulyelerin fitik asit, toplam fenol ve tanen içeriklerinde önemli kayıpların meydana geldiği saptanmıştır.

Cengiz (2007), yapmış olduğu araştırmada 2005-2006 yıllarında, Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında önemli kuru fasulye çeşitlerinin kalite özelliklerini ve bazı besin elementlerini analiz edilerek, lokasyon farklılıklarının kalite üzerine etkilerini tespit edip kaliteli çeşitleri belirlemiştir. On üç farklı bodur kuru fasulye çeşidinin (Eskişehir 855, Karacaşehir 90, Şehirali 90, Şahin 90, Yunus 90, Göynük 98, Akman

98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, Aras 98, Zülbiye, Akdağ) materyal olarak kullanıldığı bu araştırmada genotipler tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlı olarak test edilmiştir. Çeşitler arasında kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme süresi, ham yağ oranı, kül oranı, kuru madde ve ham protein oranı özellikleri bakımından yapılan istatistikî analizlere göre bir çok parametrede varyasyon olduğu saptanmıştır.

Kopaç Kork (2009), benzer bir çalışma olarak; farklı pişirme koşullarının bazı nohut çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini araştırmış; nohut, fasulye ve diğer baklagillerde bulunan antinutrisyonel maddelerin olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla; ıslatma, pişirme, çimlendirme, fermentasyon, kabuk alma ve öğütme işlemleri uygulanmıştır. Bu çalışmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Menemen)'den temin edilen tescilli Sarı 98 ve Cevdet Bey 98 nohut çeşitleriyle, piyasadan temin edilen Beyaz ve İspanyol nohut çeşitlerinde 100 tane ağırlığı, 100 tane hacmi, yoğunluk, şişme kapasitesi, hidrasyon kapasitesi gibi bazı fiziksel özellikler ile; protein, nem, kül, fitik asit ve toplam fenolik madde gibi bazı kimyasal özellikler ölçülmüş ve pişirme işleminin etkisini incelemek amacı ile, tencerede, basınçlı ortamda ve mikrodalgada pişirilmiş nohutlarda; renk ölçümleri, tekstür, fitik asit, toplam fenolik madde ve mineral (Zn ve Fe) madde analizleri yapılmıştır. Fitik asit ve toplam fenolik madde gibi antinutrisyonel madde miktarındaki azalmanın en fazla, çinko ve demir gibi mineral madde kaybında en az mikrodalgada pişirme işleminde olduğu görülmüştür. Nohutların mikrodalgada pişirilmesi sırasında zamandan tasarruf sağlamanın yanı sıra, besin değerlerinin de korunduğu görülmüştür. Mikrodalgada pişirmeyi basınçta pişirme işlemi takip ederken, tencerede pişirme işleminin hem zaman olarak daha uzun hem de nohutlarda daha fazla mineral madde kaybına ve daha az antinutrisyonel madde azalmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

Özbekmez (2015), 2014 yılında Ordu ili ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre 3 tekrarlı olarak kurduğu denemede materyal olarak 27 fasulye genotipi ile 5 adet sertifikalı tohumu (Önceler, Karacaşehir-90, Bulduk, Zülbiye, Yunus-90) kullanmıştır. Deneme sonucunda; çıkış süresi 11,33-16,33 gün, çiçeklenme süresi 33,33-61,67 gün, vejetasyon süresi 94,33-118,33 gün, bitki boyu bodur tiplerde 28,40-

50,47 cm, sırik sarılıcı tiplerde 97,63-197,77 cm, ilk bakla yüksekliği 12,23-50,30 cm, bitkide dal sayısı 3,03-5,33 adet, bakla boyu 6,46-12,80 cm, bakla genişliği 6,55-18,73 mm ve tohum uzunluğu 0,62-1,77 mm olarak ölçülmüş, verim ve verim ögeleri olarak da bitkide bakla sayısı 9,67-18,53 adet, baklada tane sayısı 4,30-9,60 tane, bitkide tane verimi 51-178 g, hasat indeksi %13,50-%45,33, dekara tane verimi 88-237 kg ve bin tane ağırlığı 182-779 g arasında bulunmuştur. Teknolojik özellikler olarak; su alma kapasitesi 0,146-0,809 g/tane, su alma indeksi %0,323-%1,780, şişme kapasitesi 0,104-0,574 ml/tane, şişme indeksi %0,468-%2,581, pişme süreleri 27,00-56,40 dk, parçalanma dereceleri %0,33-12,00 tane protein oranı %18,50-26,64 olarak hesaplanmıştır. Tek yıllık çalışma sonucunda dekara tane verimi bakımından en yüksek verim 238 kg/da ile Kabadüz genotipinden elde edilmiş olup, teknolojik özellikler (su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi) bakımından Gürgentepe-1 genotipi ve pişme süresi bakımından Akkuş Şeker genotipinin ön plana çıktığı görülmüştür.

Aktaş vd. (2015), yürüttükleri çalışmada, kalitesini düşürmeden kuru fasulye pişirme süresini azaltmayı amaçlamıştır. İlk pişirmede 2 saat boyunca pişirilen kuru fasulyeye kurutma işleminden sonra ikinci bir ıslatma uygulanmıştır. ıslatma sonrası kuru fasulyeler 40 C kurutma havası sıcaklığında kurutulmuştur. Fasulye hacminde bu işlemler sayesinde yaklaşık %16 oranında artış gözlenmiştir. İkinci kurutma sonrası pişirme periyodu 1 saat azalmıştır. Aynı zamanda sonuçlar; ıslatma sırasında kullanılan yöntemle bağlı olarak kayda değer bir kalite kriteri olan kuru fasulyenin dış katmanları üzerinde hiçbir hasarlı cilt olmadığını ve paketleme öncesi kuru fasulye üzerinde ıslatma ve kurutma işlemleri ön pişirme ıslatmasını ve pişirme periyodunu azalttığını göstermiştir. Böylece, zaman ve enerji tasarrufu elde edildiği açıklanmıştır.

Njoroge vd. (2016), 2015-2016 yılları arasında Kenya'da fasulye kalitesini arttırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; Kanada harikası, Pinto fasulyesi, Roseta, Coco ve kırmızı kuru fasulye genotiplerini kullanmışlardır. Bu genotipler farklı sıcaklıklara (25,35,45 derecelerde) ve farklı orandaki bağıl neme (%75-%83) tabi tutularak seçilmiştir. Bunlardan Roseta pişirilmemiş, Kanada harikası ile Pinto fasulyesi önceden pişirilmiş, Coco ve Kırmızı kuru önceden ıslatılmıştır. Sonuç olarak; Roseta'nın çok zor piştiği, Kanada harikası ile pinto fasulyesinin geç piştiği, Coco ve

kırmızı kurunun ise kolayca piştiği görülmüştür. Sonuç itibariyle fasulyenin daha kısa sürede pişmesinin kalitesiyle doğrudan ilgili olduğunu açıklamıştır.

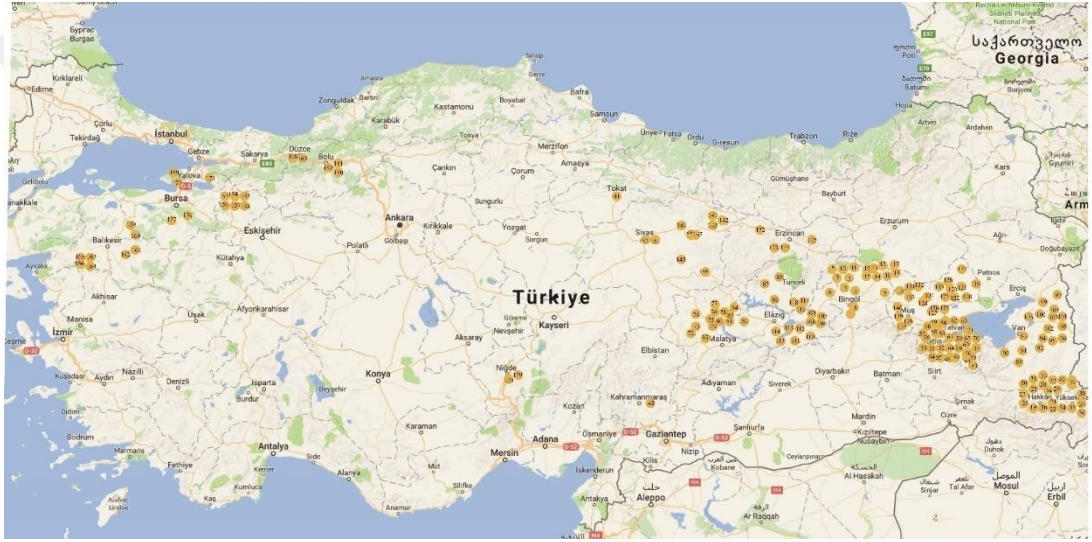
Elkoca ve Çınar (2015), tescilli sekiz kuru fasulye çeşidi olan (Kantar-05, Elkoca-05, Önceler-98, Göynük-98, Akman-98, Karacaşehir-90, Yakutiye-98 ve Aras-98) ve farklı kaynaklardan temin edilen yedi fasulye genotipinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, verim ve bazı tarımsal özellikleri ile taneye ait çeşitli fiziksel kalite özelliklerini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Taneye ait teknolojik özellikler yönünden genotipler arasında çok önemli farklılıklar tespit eden araştırmacılar, su alma kapasitesinin 0.179-1.144 g/tane, su alma indeksinin %0.763-%1.160, kuru hacmin 17.3-101.3 ml, yaş hacmin 30.7-206.7 ml, şişme kapasitesinin 0.133-1.053 ml/tane ve şişme indeksinin %1.330-%2.183 olmak üzere geniş bir aralıkta değişim gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştırma sonunda, incelenen pek çok özellik yönünden üstün özellik gösteren üç genotipin (KN 303, KN 419 ve KN 338) bölge verim denemelerine aktarılmasına karar verilmiştir.

## 3. MATERYAL ve YÖNTEM

### 3.1 Materyal

#### 3.1.1 Bitki Materyali

Araştırmada Türkiye'nin 17 farklı ilinden toplanan ve daha önceki yıllarda yapılan ıslah çalışmaları kapsamında tek bitki seçimi yapılarak saflaştırılan, 185 adet yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris*) genotipi ile 6 ticari fasulye çeşidinden oluşan, toplam 191 fasulye genotipi materyal olarak kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Türkiye'nin Farklı İllerinden Toplanan 185 Adet Yerel Fasulye Genotipinin Coğrafi Dağılımı.

Çizelge 3.1. Denemede materyal olarak kullanılan fasulye genotiplerine ait pasaport bilgileri

Sıra No	Genotip Adı	Toplandığı Yer	İlçe	Köyü	Yükselti	Kordinatlar
1	BN-1	Bingöl	Genç	Selvi Beldesi	964 m	38° 34319 / 40° 18917
2	BN-6	Bingöl	Ilıcalar	Merkez	1161 m	38° 58893 / 40° 40699
3	BN-7	Bingöl	Merkez	Alatepe	1154 m	39° 03502 / 40° 45401
4	BN-11	Bingöl	Merkez	Çobantaşı	1542 m	39° 04033 / 40° 48557
5	BN-16	Bingöl	Adaklı	Gökçeli	1335 m	39° 12738 / 40° 25142
6	BN-18	Bingöl	Kığı	Güneyağıl	1489 m	39° 17427 / 40° 20136
7	BN-25	Bingöl	Solhan	Kavaklıdere	1176 m	38° 55287 / 40° 56822
8	BN-33	Bingöl	Yedisu	Şen Mezrası	-	-
9	BN-36	Bingöl	Yedisu	Muz	-	-
10	BN-44	Bingöl	Yedisu	Kürdan	-	-
11	BN-45	Bingöl	Yedisu	Kürdan	-	-
12	BN-52	Bingöl	Yedisu	Eski Balta	-	-
13	BN-53	Bingöl	Yedisu	Eski Balta	-	-
14	BN-58	Bingöl	Yedisu	Kara Polat	-	-



Çizelge 3.1'in devamı

15	BN-60	Bingöl	Yedisu	Döşengi	-	-
16	BN-61	Bingöl	Yedisu	Kara Polat	-	-
17	BN-63	Bingöl	Yedisu	Güzgülü	-	-
18	BN-65	Bingöl	Karlıova	Üçevler	-	-
19	HK-1	Hakkâri	Merkez	Otluca	2096 m	37° 36105 / 43° 41643
20	HK-7	Hakkâri	Merkez	Otluca	2054 m	37° 36246 / 43° 42370
21	HK-11	Hakkâri	Merkez	Üzümcü	2097 m	37° 36332 / 43° 42526
22	HK-12	Hakkâri	Merkez	Üzümcü	2097 m	37° 36332 / 43° 42526
23	HK-13	Hakkâri	Merkez	Ağaçdibi	2097 m	37° 29370 / 43° 38184
24	HK-16	Hakkâri	Merkez	Çimenli	1137 m	37° 29096 / 43° 37693
25	HK-20	Hakkâri	Merkez	Üzümcü	1135 m	37° 29773 / 43° 34389
26	HK-23	Hakkâri	Merkez	Taşbaşı	970 m	37° 23929 / 43° 29723
27	HK-28	Hakkâri	Çukurca	Narlı	875 m	37° 16013 / 43° 35195
28	HK-31	Hakkâri	Merkez	Bay	1832 m	37° 32687 / 43° 43333
29	HK-37	Hakkâri	Merkez	MERZAN	1993 m	37° 34095 / 43° 42308
30	HK-38	Hakkâri	Merkez	Merzan	1993 m	37° 34095 / 43° 42308
31	HK-39	Hakkâri	Merkez	Merzan	1993 m	37° 34095 / 43° 42308
32	HK-43	Hakkâri	Merkez	Durankaya	1764 m	37° 33418 / 43° 37329
33	HK-44	Hakkâri	Merkez	Durankaya	1764 m	37° 33418 / 43° 37329
34	HK-51	Hakkâri	Merkez	Rezan	1601 m	37° 42104 / 43° 56276
35	HK-55	Hakkâri	Yüksekova	Bağışlı	1811 m	37° 43279 / 44° 02206
36	HK-59	Hakkâri	Yüksekova	Armutdüzü	2090 m	37° 40771 / 43° 57535
37	HK-63	Hakkâri	Yüksekova	Su Üstü	1955 m	37° 35208 / 43° 04488
38	HK-65	Hakkâri	Yüksekova	BüyükÇiftlik	1955 m	37° 35208 / 43° 04488
39	HK-69	Hakkâri	Yüksekova	Merkez	1915 m	37° 32928 / 44° 08427
40	HK-71	Hakkâri	Şemdinli	Güzelkonak	1724 m	37° 25223 / 44° 29056
41	HK-76	Hakkâri	Merkez	Üzümcü	1135 m	37° 29773 / 43° 34389
42	TK-83	Tokat	-	-	-	-
43	Mas-92	K.maraş	-	-	-	-
44	BT-5	Bitlis	Hizan	Merkez	1629 m	38° 13424 / 42° 21614
45	BT-14	Bitlis	Hizan	Akbyık	1522 m	38° 11967 / 42° 20644
46	BT-16	Bitlis	Hizan	Yemişli	1638 m	38° 12806 / 42° 21679
47	BT-22	Bitlis	Hizan	Bahçelievler	1521 m	38° 12806 / 42° 21679
48	BT-25	Bitlis	Hizan	Kalkanlı	2004 m	38° 07704 / 42° 37670
49	BT-35	Bitlis	Hizan	Soğuksu	1365 m	38° 06783 / 42° 33292
50	BT-40	Bitlis	Hizan	Gayda	1271 m	38° 10051 / 42° 22985
51	BT-46	Bitlis	Tatvan	Yolalan	1645 m	38° 16080 / 42° 18559
52	BT-48	Bitlis	Merkez	Çınarbaşı	1710 m	38° 15861 / 42° 17972
53	BT-53	Bitlis	Merkez	Kuşlu	1615 m	38° 19739 / 42° 14841
54	BT-66	Bitlis	Mutki	Yumrumeşe	1459 m	38° 26765 / 41° 51660
55	BT-69	Bitlis	Mutki	Kavakbaşı	1303 m	38° 28884 / 41° 48924
56	BT-71	Bitlis	Mutki	Yenidoğan	1197 m	38° 29116 / 41° 47168
57	BT-76	Bitlis	Mutki	Çiftlikyol	1259 m	38° 30098 / 41° 46302
58	BT-79	Bitlis	Mutki	Eller	1423 m	38° 28878 / 41° 43845
59	BT-81	Bitlis	Güroymak	Yazlıkonak	1810 m	38° 30257 / 42° 07150
60	BT-90	Bitlis	Güroymak	Aşağıkolbaşı	1655 m	38° 32695 / 42° 06
61	BT-94	Bitlis	Güroymak	Arpacık	1700m	38° 30930 / 42° 05787
62	BT-97	Bitlis	Güroymak	Kuştaşı	2002 m	38° 29645 / 42° 04575
63	BT-103	Bitlis	Tatvan	Taşdemir	1828 m	38° 27451 / 42° 23777
64	BT-105	Bitlis	Tatvan	Çamaltı	1728 m	38° 27483 / 42° 26602
65	BT-111	Bitlis	Tatvan	Reşadiye	1689 m	38° 29404 / 42° 32232
66	BT-114	Bitlis	Merkez	Çınarbaşı	1459 m	38° 26765 / 42° 51660
67	BT-115	Bitlis	Mutki	Yumrumeşe	2002 m	38° 29645 / 42° 04575
68	BT-117	Bitlis	Merkez	Kuşlu	1615 m	38° 19739 / 42° 14841
69	BT-118	Bitlis	Tatvan	Kırkbulak	1752 m	38° 24726 / 42° 16166
70	BT-119	Bitlis	Hizan	Yemişli	1638 m	38° 12806 / 42° 21679
71	BT-120	Bitlis	Merkez	Yolalan	1543 m	38° 17889 / 42° 15891
72	BT-121	Bitlis	Mutki	Yumrumeşe	1459 m	38° 26765 / 41° 51660
73	BT-124	Bitlis	Güroymak	Yazlıkonak	1615 m	38° 19739 / 42° 14841

Çizelge 3.1'in devamı

74	ML-3	Malatya	Doğanşehir	Erkenek Bel.	1388 m	37° 55785 / 37° 56501
75	ML-13	Malatya	Doğanşehir	Kurucaova Bel.	1369 m	37° 59707 / 38° 01503
76	ML-14	Malatya	Doğanşehir	Savaklı	1364 m	38° 02576 / 37° 54593
77	ML-18	Malatya	Doğanşehir	Elmalı	1410 m	38° 03339 / 37° 44688
78	ML-25	Malatya	Doğanşehir	Çıglık	1235 m	38° 06477 / 37° 55440
79	ML-28	Malatya	Doğanşehir	Güroba	1459 m	38° 05052 / 37° 57494
80	ML-32	Malatya	Doğanşehir	Çömlekoba	1370 m	38° 05372 / 37° 56691
81	ML-33	Malatya	Doğanşehir	Polat Bel,	1270 m	38° 09447 / 37° 51215
82	ML-45	Malatya	Akçadağ	Ören	1158 m	38° 14905 / 37° 55605
83	ML-50	Malatya	Hekimhan	Çayevleri Mah,	1457 m	38° 48854 / 37° 54964
84	ML-51	Malatya	Yeşilyurt	Aşağıköy	1456 m	38° 09010 / 38° 18332
85	ML-52	Malatya	Doğanşehir	Merkez	1280 m	38° 06477 / 37° 55440
86	ML-59	Malatya	Doğanşehir	Kurucaova	1369 m	37° 59707 / 38° 01503
87	ML-71	Malatya	Doğanşehir	Güroba	1465 m	38° 05052 / 37° 57494
88	TN-1	Tunceli	Mazgirt	Merkez	1122 m	39° 00014 / 39° 34766
89	TN-5	Tunceli	Ovacık	Yeşilova	1289 m	39° 20037 / 39° 05286
90	TN-11	Tunceli	Pertek	Beydamı	-	-
91	VN-1	Van	Gürpınar	Merkez	1748 m	38° 19126 / 43° 22555
92	VN-11	Van	Çatak	Elmacı	1807 m	38° 04867 / 43° 04475
93	VN-13	Van	Çatak	Bilgi	1702 m	38° 05736 / 43° 15575
94	VN-17	Van	Çatak	Bilgi	1702 m	38° 05736 / 43° 15575
95	VN-19	Van	Çatak	Alacayar	1629 m	38° 01890 / 43° 08884
96	VN-25	Van	Çatak	Merkez	1502 m	38° 00451 / 43° 03619
97	VN-27	Van	Çatak	Merkez	1783 m	38° 00721 / 43° 04473
98	VN-29	Van	Başkale	Albayrak	2072 m	38° 08452 / 44° 12332
99	VN-33	Van	Başkale	Çaldıran	2005 m	37° 47409 / 44° 07448
100	VN-36	Van	Başkale	Belliyurt	1876 m	37° 49064 / 44° 06905
101	VN-37	Van	Başkale	Barış	2244 m	38° 01147 / 43° 39146
102	VN-42	Van	Erciş	Merkez	1704 m	39° 01746 / 43° 21668
103	VN-47	Van	Erciş	Merkez	1689 m	39° 00036 / 43° 21362
104	VN-51	Van	Başkale	Barış	2244 m	38° 01147 / 43° 39146
105	VN-64	Van	Bahçesaray	Ünlüce	1702 m	38° 31128 / 42° 19587
106	VN-65	Van	Bahçesaray	Ünlüce	1702 m	38° 31128 / 42° 19587
107	VN-68	Van	Bahçesaray	Elmayaka	1705 m	38° 30546 / 42° 19126
108	VN-59	Van	Çatak	Elmacı	1807 m	38° 04867 / 43° 04475
109	EL-2	Elâzığ	Palu	Seydilli	877 m	38° 41578 / 39° 53162
110	EL-7	Elâzığ	Palu	Gömeçbağlar	956 m	38° 37887 / 39° 51625
111	EL-9	Elâzığ	Palu	Keklikdere	870 m	38° 36885 / 39° 49865
112	EL-10	Elâzığ	Palu	Baltaşı	919 m	38° 35361 / 39° 47344
113	EL-14	Elâzığ	Maden	Gezin	919 m	38° 35361 / 39° 47344
114	EL-16	Elâzığ	Maden	Kızıltepe	1291 m	38° 28865 / 39° 31155
115	EL-25	Elâzığ	Maden	Yıldızhan	1313 m	38° 21174 / 39° 22660
116	EL-27	Elâzığ	Sivrice	Başkaynak	1390 m	38° 22855 / 39° 22217
117	EL-29	Elâzığ	Sivrice	Elmasuyu	1364 m	38° 24728 / 39° 23341
118	EL-30	Elâzığ	Maden	Gezin	1350m	38° 30760/39° 33182
119	EL-34	Elâzığ	Maden	Yeşilova	1503 m	38° 32905 / 39° 33695
120	EL-36	Elâzığ	Maden	Küçükova	1410 m	38° 32551 / 39° 32526
121	EL-39	Elâzığ	Maden	Gezin	1350 m	38° 30760 39° 33182
122	MŞ-1	Muş	Malazgirt	Gülkuru	1607 m	39° 05869 / 42° 38738
123	MŞ-2	Muş	Bulanık	Güllüova	1550 m	39° 03619 / 42° 19105
124	MŞ-7	Muş	Bulanık	Güllüova	1550 m	39° 03619 / 42° 19105
125	MŞ-10	Muş	Bulanık	Balotu	1489 m	39° 06752 / 42° 08046
126	MŞ-11	Muş	Bulanık	Balotu	1489 m	39° 06752 / 42° 08046
127	MŞ-15	Muş	Bulanık	Değirmensuyu	1514 m	39° 10268 / 42° 05099
128	MŞ-18	Muş	Korkut	Sazlıkbaşı	1293 m	39° 40424 / 41° 58975
129	MŞ-22	Muş	Hasköy	Merkez	1315 m	38° 38175 / 41° 46056
130	MŞ-27	Muş	Hasköy	Azıklı	1369 m	38° 38595 / 41° 44016
131	MŞ-28	Muş	Hasköy	Kültür	1278 m	38° 40889 / 41° 41773
132	MŞ-34	Muş	Merkez	Akpınar	1400 m	39° 10591 / 41° 30486

Çizelge 3.1'in devamı

133	MŞ-39	Muş	Varto	Tepeköy	1280 m	39° 05383 /41° 30168
134	MŞ-41	Muş	Varto	Tepeköy	1280 m	39° 05383 / 41° 30168
135	MŞ-42	Muş	Varto	Özenç	1468 m	39° 06895 /41° 30281
136	MŞ-43	Muş	Varto	Taşçı	1577 m	39° 12636 / 41° 23917
137	MŞ-46	Muş	Bulanık	Güllüova	1550 m	39° 03619 / 42° 19105
138	MŞ-48	Muş	Bulanık	Güllüova	1550 m	39° 03619 /42° 19105
139	MŞ-49	Muş	Bulanık	Güllüova	1550 m	39° 03619 / 42° 19105
140	MŞ-50	Muş	Bulanık	Balotu	1489 m	39° 06752 /42° 08046
141	MŞ-51	Muş	Bulanık	Adıvar	1463 m	38° 13447 / 42° 10513
142	MŞ-52	Muş	Hasköy	Merkez	1350 m	38° 13447 / 42° 10513
143	MŞ-53	Muş	Hasköy	Azıklı	1369 m	38° 38595 /41° 44016
144	SV-3	Sivas	Suşehri	Arpacı	1050 m	40° 957 / 38° 539
145	SV-4	Sivas	Suşehri	Günlüce	1050 m	40° 957 / 38° 539
146	SV-7	Sivas	Suşehri	Akşar	1050m	40° 957 / 38° 539
147	SV-12	Sivas	Hafik	Yakaboyu	1350 m	39° 510 / 37° 230
148	SV-13	Sivas	Kangal	Akpınar	1540 m	39° 130 / 37° 240
149	SV-16	Sivas	Divriği	Arikbaşı	1250 m	39° 240 /38° 70
150	SV-17	Sivas	İmranlı	Başlıca	1650 m	39° 5248 / 38° 758
151	SV-18	Sivas	İmranlı	Gökdere	1650 m	39° 5248 / 38° 758
152	SV-44	Sivas	-	-	-	- / -
153	SV-62	Sivas	-	-	-	- / -
154	SV-69	Sivas	-	-	-	- / -
155	SV-70	Sivas	-	-	-	- / -
156	BL-1	Bilecik	Pazaryeri	Dereköy	786 m	39° 5938 / 29° 5441
157	BL-2	Bilecik	Pazaryeri	Günyurdu	805 m	40° 059 / 29° 549
158	BL-6	Bilecik	Pazaryeri	Dereköy	876 m	39° 5938 / 29° 5441
159	BL-7	Bilecik	Pazaryeri	Dereköy	876 m	39° 5938 /29° 5441
160	BL-8	Bilecik	Pazaryeri	Dereköy	876 m	39° 5938 /29° 5441
161	BL-10	Bilecik	Pazaryeri	Dereköy	876 m	39° 5938 /29° 5441
162	BLE-3	Balıkesir	Manyas	Salur Mah,	29 m	40° 0551 / 27° 5611
163	BLE-4	Balıkesir	Manyas	Akçaova Mah,	30 m	40° 0716 / 27° 5118
164	BLE-5	Balıkesir	İvrindi	Ayaklı Köyü	404 m	39° 516 / 27° 364
165	BLE-6	Balıkesir	İvrindi	Ayaklı Köyü	403 m	39° 516 / 27° 364
166	BLE-17	Balıkesir	Sındırgı	Kürendere	1051m	39° 313 / 28° 571
167	BLE-18	Balıkesir	Sındırgı	Kürendere	1051m	39° 313 / 28°571
168	BLE-19	Balıkesir	Sındırgı	Kürendere	1051m	39° 313 / 28° 571
169	BLE-20	Balıkesir	Sındırgı	Kürendere	1051m	39° 313 / 28° 571
170	DZC-1	Düzce	Merkez	Derdin	859 m	40° 711° / 31° 228°
171	DZC-9	DÜ	Merkez	Darıca Mah,	163 m	40° 4918 / 31° 1026
172	YLV-13	Yalova	Çiftlikköy	Kabaklı	125 m	40° 393 / 29° 243
173	YLV-20	Yalova	Çınarcık	Ortaburun	689 m	40° 370 / 29° 0900
174	YLV-21	Yalova	Çınarcık	Ortaburun	688 m	40° 3704 / 29° 090
175	ER-1	Erzincan	Refahiye	Merkez	1589 m	39° 544 / 38° 467°
176	ER-3	Erzincan	Kemah	Gökkaya	1130 m	39° 3610 / 39° 28
177	ER-4	Erzincan	Kemaliye	Merkez	950 m	39° 1539 / 38° 2948
179	BRS-1	Bursa	Yenişehir	Fethiye	335 m	40 ° 289° / 29° 445
180	BRS-22	Bursa	Kestel	Aksu	360 m	40° 169 / 29° 317
181	N/DMS	Niğde	-	-	-	- / -
182	N/DKY	Niğde	-	-	-	- / -
183	CB	Bolu	Merkez	Doğancı Mah,	842 m	40° 4045 / 31° 3330
184	BG	Bolu	Merkez	Doğancı Mah,	842 m	40° 4045 / 31° 3330
185	M	Bolu	Merkez	Doğancı Mah,	842 m	40° 4045 / 31° 3330
186	Akm.-98	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari	Ticari çeşit
187	G	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit
188	KRC	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit
189	Ö	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit
190	GK	Ticariçeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit
191	Akd.	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit	Ticari çeşit

### 3.1.2 Araştırma Yerinin Konumu

Deneme, 2017 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanı'nda sulu şartlarda yürütülmüştür. Deneme alanı toprağının 0-20 cm'sinden alınan örnekler, Bolu İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü laboratuvarında fiziksel ve kimyasal yönden analize tabi tutulmuş olup sonuçlar Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstürü	Org. Madde (%)	Potasyum (Kg/da)	Fosfor (kg/da)	Kireç (%)	Tuz (%)	PH
Tınlı	1,6	38	23,74	2,8	0,008	7,5

Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri (Çizelge 3.2) deneme alanı toprağı tınlı yapılı ve hafif alkali özellik göstermektedir (PH:7,5). Organik maddece fakir (%1,6), alınabilir potasyum (38 kg/da) ve fosfor (23,74 kg/da) bakımından zengin bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda deneme alanı toprağının tuz içeriği %0,008 ve kireç içeriği ise %2,8 olarak saptanmıştır.

### 3.2 Yöntem

Tübitak (2150630) projesi kapsamında daha önceki yıllarda tek bitki seleksiyonu yapılarak saflaştırılan 185 adet yerel fasulye genotipi ve 6 ticari fasulye çeşidinden elde edilen tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Hasat edilen her bir fasulye genotipine ait tohumlardan alınan örneklerde, su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi değerleri belirlenmiştir.

#### 3.2.1 Verilerin Elde Edilmesi

Denemede kullanılan genotiplerin; su tutma kapasitesi (g/tohum), şişme kapasitesi (ml/tohum), şişme indeksi, pişme zamanı (dk) ve tohum hacmi (g/ml) incelenmiştir.

### 3.2.1.1 Su Tutma Kapasitesi

Fasulye tohumlarının su tutma kapasitesi için kullanılacak yöntem gereği, tohumların nemlendirilmeden önce ve sonra ağırlıkları ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Toplam fasulye tohumlarının su tutma kapasitesi için ( $H_c$ ) ağırlık değişimleri hesaplanmıştır.

Su tutma kapasitesinin ( $H_c$ ) kuru tohumların ağırlıkları oranı, su tutma indeksinin bulunmasını sağlamıştır.

$$H_c \left( \frac{g}{seed} \right) = \frac{Ma - Mb}{N} \quad Hi = H_c / Mb$$

$M_a$ : Tohumun ıslak ağırlığı

$M_b$ : Tohumun kuru ağırlığı

$N$ : Toplam tohum sayısı

### 3.2.1.2 Şişme Kapasitesi

100 tane tohum sayılıp ıslatılarak, 24 saat suda bekletilip, bu süre sonunda yaş ağırlık ve yaş hacim ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Daha sonra nemli tohumların hacimleri dereceli silindirle ölçülüp, her bir tohumun şişme kapasitesi ( $S_c$ ) ve şişme indeksi ( $S_i$ ) hesaplanmıştır. Ardından her bir tohum için şişme kapasitesi belirlenmiştir. (Williams vd.1986).

$$S_c \left( \frac{mc}{seed} \right) = \frac{(Va - Vb)}{N}$$

$$S_i = \frac{S_c}{Vb}$$

$V_a$ : Tohumun ıslak hacmi

$V_b$ : Tohumun kuru hacmi

$N$ : Toplam tohum sayısı

### 3.2.1.3 Şişme İndeksi

Şişme indeksi tanenin ıslatmadan sonraki hacminin, ıslatma öncesindeki hacmine bölünmesiyle elde edilmiş olup bu değer, tanenin orijinal hacmine göre kaç kat su aldığını göstermektedir. Bu değer tespit edilmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Williams vd.1986).

$$\text{Islatmadan sonra bir tanenin hacmi (A)} = Y_1 - Y_2 - ((X_1 - X_2) / 100)$$

$$\text{Islatma öncesinde bir tanenin hacmi (B)} = (X_1 - X_2) \cdot x_2 / 100$$

$$\text{Şİ} = A/B \text{ veya } \text{Şİ} = \text{Yaş hacim} - 100 / \text{Kuru hacim} - 50$$

$$Y_1 = \text{Şişmeyen taneler ayrıldıktan sonra su ve şişmiş tanelerin hacmi (ml)}$$

$$Y_2 = \text{Şişmiş tanelere eklenen su miktarı (ml)}$$

$$X_1 = \text{Su ve kuru tanelerin hacmi (ml)}$$

$$X_2 = \text{Kuru tanelere eklenen su miktarı (ml)}$$

$$N_1 = \text{Başlangıçtaki tane sayısı (Adet)}$$

$$N_2 = \text{Şişmemiş sert kabuklu tane sayısı (Adet)}$$

### 3.2.1.4 Pişme Zamanı

Fasulyeler 16 saat boyunca oda sıcaklığında ıslatılmış ve yumuşadıktan sonra cam kavanozlara konulup ağzları kapatılmıştır. Ardından su banyosunda 100<sup>0</sup> C'de kaynatılmıştır. (Williams vd.1986).

### 3.2.1.5 Tohum Hacmi

Fasulye tohumunun toplam öz kütlesi standart metod kullanılarak hesaplanmıştır (Shimelis ve Rakshit 2005). 100 g tohum örneği ölçülebilir silindire aktarılıp, 20<sup>0</sup> C'de 100 ml saf su eklenmiştir. Toplam hacimden 100 ml çıkardıktan sonra tohumun (ml/g) hacmi hesaplanmıştır (Williams vd.1986).

### 3.2.2 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında, her bir pişirme özelliği için elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik düzeyleri ve varyans analizleri XLSTAT istatistik programı kullanarak gerçekleştirilmiştir.

Yerel fasulye genotiplerinin kalite analizleri sonucunda elde edilen veriler varyabilitenin belirlenmesi amacıyla önce ABA daha sonrada Kümeleme Analizine tabi tutulmuşlardır. Ana Bileşen Analizi ve Cluster analizlerinin her ikisi JUMP 7.0 istatistik paket programında gerçekleştirilmiştir.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye'nin 17 farklı ilinden toplanan 185 yerel ve 6 ticari fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotipi pişme ve bazı kalite özellikleri yönünden karşılaştırılmıştır. Bolu ekolojik koşullarında, 2017 yılı Nisan ayında Augmented deneme desenine göre kurulan tarla denemesinde hasat olgunluğuna gelen genotiplerin, hasadı, aynı yıl Eylül-Ekim aylarında gerçekleştirilmiştir. 191 fasulye genotipinden elde edilen tohumlar arasında, su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi gibi özellikler incelenmiştir (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1** Genotiplerin su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi ile ilgili analiz sonuçları.

Genotipler	Su tutma Kapasitesi (g/tohum)	Şişme Kapasitesi (ml/tohum)	Şişme İndeksi	Pişme Zamanı(dk)	Tohum Hacmi (g/ml)
BN-1	0,50	0,49	0,28	40,00	1,24
BN-6	0,42	0,37	0,22	101,00	1,41
BN-7	0,26	0,40	0,24	97,00	1,14
BN-11	0,15	0,46	0,26	145,00	1,07
BN-16	0,16	0,52	0,29	100,00	2,00
BN-18	0,10	0,48	0,25	58,00	1,56
BN-25	0,23	0,41	0,24	80,00	2,06
BN-33	0,47	0,28	0,17	38,00	1,76
BN-36	0,25	0,13	0,09	40,00	1,24
BN-44	0,12	0,32	0,18	66,00	1,42
BN-45	0,25	0,29	0,18	59,00	1,38
BN-52	0,22	0,08	0,06	44,00	2,91
BN-53	0,07	0,32	0,19	50,00	1,85
BN-58	0,07	0,41	0,23	65,00	1,17
BN-60	0,20	0,33	0,19	60,00	1,30
BN-61	0,08	0,28	0,18	85,00	1,08
BN-63	0,26	0,49	0,26	55,00	1,11
BN-65	0,27	0,47	0,25	50,00	1,32
HK-1	0,10	0,49	0,26	75,00	1,86



Çizelge 4.1'in devamı

HK-7	0,14	0,28	0,18	50,00	1,94
HK-11	0,06	0,46	0,26	65,00	1,00
HK-12	0,03	0,29	0,18	75,00	1,29
HK-13	0,03	0,42	0,23	80,00	1,00
HK-16	0,06	0,14	0,10	85,00	1,22
HK-20	0,24	0,31	0,19	45,00	1,09
HK-23	0,01	0,20	0,14	80,00	1,09
HK-28	0,07	0,37	0,21	92,00	1,71
HK-31	0,42	0,47	0,25	50,00	1,17
HK-37	0,05	0,40	0,23	70,00	1,09
HK-38	0,40	0,30	0,18	40,00	0,98
HK-39	0,33	0,25	0,15	70,00	1,30
HK-43	0,17	0,35	0,20	85,00	1,00
HK-44	0,31	0,30	0,19	25,00	1,07
HK-51	0,34	0,45	0,27	30,00	1,74
HK-55	0,20	0,25	0,16	50,00	0,80
HK-59	1,24	0,60	0,26	60,00	2,35
HK-63	0,05	0,11	0,09	65,00	3,08
HK-65	0,05	0,15	0,10	69,00	1,03
HK-69	0,14	0,14	0,10	50,00	0,97
HK-71	0,30	0,26	0,16	35,00	1,22
HK-76	0,05	0,19	0,12	60,00	1,14
TK-83	0,46	0,55	0,29	65,00	1,49
K.MRŞ-92	0,31	0,33	0,20	40,00	1,60
BT-5	0,26	0,36	0,21	30,00	1,22
BT-14	0,14	0,11	0,08	30,00	2,00
BT-16	0,53	0,53	0,28	50,00	1,37
BT-22	0,06	0,35	0,21	80,00	1,94
BT-25	0,05	0,25	0,16	80,00	1,14
BT-35	0,07	0,11	0,09	55,00	1,87

Çizelge 4.1'in devamı

BT-40	0,05	0,29	0,18	38,00	1,33
BT-46	0,08	0,22	0,14	83,00	1,20
BT-48	0,25	0,25	0,17	53,00	1,60
BT-53	0,53	0,57	0,30	35,00	1,60
BT-66	0,10	0,61	0,32	80,00	1,29
BT-69	0,11	0,48	0,26	65,00	1,60
BT-71	0,08	0,46	0,26	53,00	1,81
BT-76	0,07	0,20	0,14	78,00	1,69
BT-79	0,16	0,25	0,16	78,00	1,03
BT-81	0,18	0,26	0,18	48,00	1,82
BT-90	0,19	0,29	0,18	68,00	1,21
BT-94	0,06	0,19	0,13	93,00	1,38
BT-97	0,08	0,17	0,12	88,00	1,52
BT-103	0,15	0,33	0,21	53,00	1,28
BT-105	0,02	0,34	0,20	53,00	1,41
BT-111	0,08	0,30	0,18	118,00	1,18
BT-114	0,08	0,23	0,15	58,00	1,93
BT-115	0,27	0,41	0,23	73,00	0,95
BT-117	0,11	0,29	0,18	73,00	1,14
BT-118	0,16	0,19	0,13	60,00	0,97
BT-119	0,09	0,13	0,10	105,00	3,00
BT-120	0,12	0,17	0,13	60,00	2,67
BT-121	0,14	0,17	0,11	80,00	1,55
BT-124	0,07	0,39	0,22	75,00	1,14
ML-3	0,10	0,27	0,18	20,00	2,56
ML-13	0,11	0,27	0,18	75,00	1,04
ML-14	0,11	0,46	0,25	60,00	1,11
ML-18	0,12	0,57	0,29	60,00	1,17
ML-25	0,17	0,25	0,16	35,00	1,14

Çizelge 4.1'in devamı

ML-28	0,11	0,57	0,29	80,00	0,86
ML-32	0,27	0,31	0,20	45,00	1,67
ML-33	0,22	0,22	0,15	65,00	1,78
ML-45	0,02	0,26	0,16	90,00	1,09
ML-50	0,20	0,28	0,18	60,00	1,66
ML-51	0,38	0,41	0,24	45,00	1,24
ML-52	0,14	0,32	0,19	65,00	1,37
ML-59	0,20	0,27	0,19	45,00	3,33
ML-71	0,30	0,40	0,23	40,00	1,21
TN-1	0,36	0,43	0,26	45,00	1,92
TN-5	0,05	0,34	0,19	110,00	0,89
TN-11	0,07	0,47	0,26	80,00	1,37
VN-1	0,10	0,29	0,18	65,00	1,10
VN-11	0,07	0,30	0,18	90,00	1,88
VN-13	0,02	0,33	0,21	90,00	1,12
VN-17	0,11	0,50	0,27	65,00	1,26
VN-19	0,19	0,44	0,24	79,00	0,80
VN-25	0,35	0,38	0,22	90,00	1,62
VN-27	0,18	0,29	0,18	70,00	1,37
VN-29	0,91	1,64	0,42	80,00	0,85
VN-33	0,05	0,23	0,15	80,00	1,29
VN-36	0,39	0,46	0,26	65,00	1,63
VN-37	0,01	0,16	0,12	90,00	1,60
VN-42	0,30	0,37	0,22	60,00	1,45
VN-47	0,39	0,53	0,32	45,00	2,93
VN-51	0,09	0,31	0,20	130,00	1,33
VN-59	0,33	0,37	0,22	55,00	1,70
VN-64	0,05	0,53	0,32	55,00	3,73
VN-65	0,28	0,36	0,21	110,00	1,76
VN-68	0,09	0,26	0,17	110,00	1,14

Çizelge 4.1'in devamı

EL-2	0,17	0,26	0,17	100,00	1,29
EL-7	0,40	0,50	0,30	35,00	1,88
EL-9	0,30	0,58	0,32	35,00	1,45
EL-10	0,50	0,46	0,28	60,00	2,11
EL-14	0,10	0,36	0,21	70,00	1,33
EL-16	0,34	0,45	0,28	55,00	2,13
EL-25	0,10	0,14	0,10	75,00	0,97
EL-27	0,29	0,35	0,23	50,00	1,88
EL-29	0,10	0,28	0,19	77,00	1,68
EL-30	0,41	0,39	0,24	42,00	1,39
EL-34	0,37	0,38	0,24	57,00	2,00
EL-36	0,24	0,28	0,18	45,00	1,38
EL-39	0,07	0,16	0,11	65,00	1,28
MŞ-1	0,11	0,23	0,17	65,00	2,00
MŞ-2	0,39	0,35	0,21	30,00	1,60
MŞ-7	0,10	0,30	0,19	75,00	1,23
MŞ-10	0,16	0,11	0,08	75,00	1,82
MŞ-15	0,19	0,27	0,18	30,00	1,60
MŞ-18	0,05	0,25	0,18	75,00	3,20
MŞ-22	0,03	0,42	0,24	75,00	1,49
MŞ-27	0,11	0,19	0,13	85,00	1,91
MŞ-28	0,19	0,24	0,17	60,00	2,00
MŞ-34	0,31	0,37	0,23	30,00	1,57
MŞ-39	0,07	0,13	0,10	75,00	1,75
MŞ-41	0,10	0,11	0,08	110,00	1,60
MŞ-42	0,11	0,26	0,19	65,00	3,00
MŞ-43	0,10	0,24	0,16	110,00	1,39
MŞ-46	0,11	0,29	0,19	65,00	2,00
MŞ-48	0,14	0,32	0,21	60,00	1,60
MŞ-49	0,10	0,14	0,11	75,00	2,00

Çizelge 4.1'in devamı

MŞ-50	0,09	0,13	0,10	75,00	2,46
MŞ-51	0,14	0,17	0,12	50,00	1,39
MŞ-52	0,13	0,19	0,14	55,00	2,11
MŞ-53	0,08	0,18	0,13	95,00	2,53
SV-3	0,28	0,30	0,19	50,00	1,33
SV-4	0,41	0,63	0,36	35,00	2,86
SV-7	0,14	0,40	0,24	95,00	1,52
SV-12	0,14	0,20	0,14	55,00	1,56
SV-13	0,48	0,63	0,35	40,00	2,35
SV-16	0,43	0,51	0,28	45,00	1,00
SV-17	1,76	0,51	0,29	55,00	1,85
SV-18	0,48	0,59	0,30	60,00	1,56
SV-44	0,43	0,58	0,33	55,00	1,65
SV-62	0,47	0,53	0,28	60,00	1,37
SV-68	0,31	0,36	0,24	60,00	2,00
SV-69	0,53	0,58	0,29	30,00	1,14
SV-70	0,35	0,60	0,34	60,00	3,20
BL-1	0,02	0,22	0,16	95,00	2,15
BL-2	0,09	0,21	0,16	80,00	2,46
BL-6	0,04	0,21	0,15	80,00	2,35
BL-7	0,37	0,37	0,22	45,00	1,37
BL-8	0,44	0,69	0,21	70,00	0,77
BL-10	0,04	0,29	0,18	35,00	1,71
BLE-3	0,20	0,35	0,23	55,00	2,12
BLE-4	0,25	0,29	0,18	40,00	1,38
BLE-5	0,31	0,28	0,17	45,00	1,17
BLE-6	0,38	0,51	0,30	40,00	2,53
BLE-17	0,64	0,15	0,12	55,00	2,13
BLE-18	0,44	0,43	0,26	55,00	2,09
BLE-19	0,06	0,18	0,13	70,00	2,53

Çizelge 4.1'in devamı

BLE-20	0,34	0,56	0,31	60,00	1,48
DZC-1	0,12	0,25	0,17	40,00	1,92
DZC-9	0,30	0,39	0,23	65,00	1,18
YLV-13	0,46	0,35	0,20	45,00	1,51
YLV-20	0,30	0,39	0,25	35,00	1,88
YLV-21	0,13	0,30	0,19	70,00	1,83
ERZ-1	0,25	0,43	0,28	70,00	3,08
ERZ-3	0,40	0,57	0,34	45,00	4,31
ERZ-4	0,20	0,27	0,18	35,00	1,92
ERZ-5	0,38	0,49	0,29	40,00	2,11
BRS-1	0,43	0,49	0,29	45,00	2,29
BRS-22	0,35	0,45	0,28	45,00	3,20
N- DMS	0,16	0,32	0,22	60,00	2,67
N-DKY	0,42	0,54	0,29	45,00	2,32
CB	0,35	0,31	0,20	40,00	2,56
BG	0,25	0,98	0,27	40,00	1,12
M	0,35	1,19	0,31	60,00	1,43
Ortalama	0,22	0,35	0,20	63	1,65
<b>Ticari Çeşitler</b>					
Akman	0,24	0,29	0,19	62	1,87
Göynük	0,43	0,50	0,28	54	1,45
Karacaşehir	0,19	0,15	0,11	45	2,50
Önceler	0,32	0,42	0,25	66	1,08
Göksun	0,29	0,30	0,19	52	0,84
Akdağ	0,34	0,46	0,25	55	1,23
Ortalama	0,30	0,35	0,21	55	1,49

#### 4.1 Su Tutma Kapasitesi

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizinde su tutma kapasitesi bakımından elde edilen verilerin, istatistiki açıdan önemli olduğu, incelenen özellik bakımından %5 önem seviyesinde varyasyonun olduğu, değişim katsayısının ise 30,83 olarak gerçekleştiği saptanmıştır (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2.** Augmented deneme desenine göre genotiplerin su tutma kapasitelerine ait değerler ve  $LSD_{0,05}$  test sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F oranı
Bloklar	7	0,06	0,009	
Kontrol çeşitler	5	0,27	0,054	6,28*
Hata	35	0,30	0,008	
Toplam	47	0,64		
Değişim Katsayısı (%)		30,83		

LSD <sub>0,05</sub> Testi	St. Hata	LSD <sub>0,05</sub> Değeri
Farklı bloklarda tekrarsız iki ortalamaların karşılaştırılması	0,14	0,24
Tekrarlı ve tekrarsız ortalamaların karşılaştırılması	0,10	0,18
Aynı blokta tekrarsız iki ortalamaların karşılaştırılması	0,13	0,22
Tekrarlı iki çeşitlerin karşılaştırılması	0,04	0,07

\*:P<0,05 seviyesinde önemli öd: Önemli değil

Su tutma kapasitesi bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, (Çizelge 4.1) en yüksek değere SV-17 (1.76 g/tohum) genotipinin sahip olduğu, SV-17 genotipini, HK-59 (1.24 g/tohum), BLK-17 (0.64 g/tohum) ve BT-16, BT-53, SV-69 (0.53 g/tohum) genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden en yüksek değere Göynük (0.43 g/tohum) çeşitinin sahip olduğu, Göynük çeşidini, Akdağ (0.34 g/tohum) çeşidinin izlediği belirlenmiştir.

Yerel fasulye populasyonlarından 74 tanesinin ortalamının üzerinde, 106 tanesinin ise ortalamının altında değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden 5 tanesinin (Göynük, Akman, Önceler, Göksun, Akdağ) ortalama değerinin üzerinde, 1 tanesinin ise ortalama değerinin (Karacaşehir) altında değerlere sahip olduğu saptanmıştır.

Njoroge vd. (2016), daha önceden ıslatılmış olan Coco ve Kırmızı Kuru çeşitlerinin daha kolay ve kısa sürede piştiğini açıklamıştır. Araştırmada kullanılan genotiplerin su tutma kapasiteleri, bazı araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında; Cengiz B (2007), 2005-2006 yıllarında Eskişehir-Sakarya

lokasyonlarında yapmış olduğu araştırmada tohumun su tutma kapasitesinin 0,168-0,487 g/tohum arasında olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada ise en yüksek su tutma kapasitesine 1,76 g/tohum değeriyle SV-17 genotipinin sahip olduğu gözlemlenmiştir. şehirali ve Atlı, 1993; Atlı vd. 1994; Doğan vd. 2005; Shimelis ve Rakshit (2005), 0,081-0,553 g/tohum arasında; şehirali ve Atlı (1993), en yüksek değerin (0,487 g/tohum) horoz çeşit gurubuna, en düşük değerin (0,168) tombul ve çalı çeşitlerine ait olduğunu gözlemlemiştir. Tüm bu verilere bakıldığında yapılmış olan bu araştırmada kullanılan genotiplerin su tutma kapasiteleri 0,01-0,64 g/tohum arasındadır. Ticari genotiplerden;0,18 g/tohum değeri ile Karacaşehir ve 0,64 g/tohum değeriyle Göynük'n su tutma kapasiteleri şehirali ve Atlı (1993) ile benzerlik göstermektedir. zbekmez (2015),2014 yılında Ordu ili ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye çeşit ve genotipleri ile yapmış olduğu araştırmasında tohumun su tutma kapasitesinin 0,146-0,809 g/tohum arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Anılan çalışmalarda belirtilen değer, çalışmamızda elde edilen su tutma kapasitesi değerlerinden daha düşüktür. Bu farklılığın, çeşit ve genotiplerin yapısı ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

## **4.2 şişe Kapasitesi**

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizinde şişe kapasitesi bakımından elde edilen verilerin, istatistiki açıdan önemli olduğu, incelenen özellik bakımından %5 önem seviyesinde varyasyonun oluştuğu, değişim katsayısının ise 30.79 olarak gerçekleştiği saptanmıştır (izelge 4.3).



**Çizelge 4.3.** Augmented deneme desenine göre genotiplerin şişme kapasitesine ait değerler ve LSD<sub>0,05</sub> test sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F oranı
Bloklar	7	0,07	0,009	
Kontrol çeşitler	5	0,66	0,054	11,3*
Hata	35	0,41	0,008	
Toplam	47	1,15		
Varyasyon Katsayısı (%)		30,7		

LSD <sub>0,05</sub> Testi	St. Hata	LSD <sub>0,05</sub> Değeri
Farklı bloklarda tekrarsız iki ortalamının karşılaştırılması	0,16	0,27
Tekrarlı ve tekrarsız ortalamaların karşılaştırılması	0,12	0,20
Aynı blokta tekrarsız iki ortalamının karşılaştırılması	0,15	0,25
Tekrarlı iki çeşitlerin karşılaştırılması	0,05	0,09

\*:P<0,05 seviyesinde önemli öd: Önemli değil

Şişme kapasitesi bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, (Çizelge 4.1.) en yüksek değere VN-29 (1.64 ml/tohum) genotipinin sahip olduğu, VN-29 genotipini, Moralaca (1.19 ml/tohum), Bolu-Göynük (0.89 ml/tohum) ve BL-8 (0.69ml/tohum) genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden en yüksek değere Göynük (0.50ml/tohum) çeşitinin sahip olduğu, Göynük çeşitini, Akdağ (0.46 ml/tohum) çeşitinin izlediği belirlenmiştir.

Yerel fasulye genotiplerinin 72 tanesinin ortalama değerinde, 108 tanesinin ise ortalama değerinde olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden 3 tanesinin (Göynük, Önceler, Akdağ) ortalama değerden yüksek; 3 tanesinin ise (Akman, Karacaşehir, Göksun) ortalama değerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Cengiz B (2007), 2005-2006 yıllarında Eskişehir-Sakarya lokasyonlarında yapmış olduğu araştırmada, tohumun şişme kapasitelerinin 0,125-0,420 değerleri arasında, şişme indekslerinin ise %1,213-1,511 değerleri arasında olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler değerlendirildiğinde SV-17 (1.64 ml/tohum) genotipinin, anılan çalışmada belirtilen değerlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Özbekmez (2015), 2014 yılında Ordu ili ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik

özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada, tohumların şişme kapasitelerinin 0,104-0,574 ml/tohum ve şişme indekslerinin ise %0,468-%2,581 değerlerine sahip olduklarını saptamışlardır. Çalışmamızda elde edilen bulgular Özbekmez'in yürüttüğü araştırmadan elde edilen değerlerle kıyaslandığında daha yüksek oldukları belirlenmiştir.

Jood vd. (1998),'nin yapmış oldukları çalışmada; nohut ve mercimekte kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, nohut tanesine ait şişme indeksinin %1,82-%2,27 değerlerine sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmamızda elde edilen bulgular Jood vd.'nin yürütmüş oldukları çalışmadan elde edilen değerlerle kıyaslandığında daha düşük oldukları belirlenmiştir. Bu farklılıkların sebebinin değişik ekolojik koşullar, yetiştirme teknikleri ve farklı ekim zamanlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

### **4.3 Şişme İndeksi**

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizinde şişme indeksi bakımından elde edilen verilerin, istatistiki açıdan önemli olduğu, incelenen özellik bakımından %5 önem seviyesinde varyasyonun olduğu değişim katsayısının ise 25.41 olarak gerçekleştiği saptanmıştır (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Augmented deneme desenine göre genotiplerin şişme indeksine ait değerler ve LSD<sub>0,05</sub> test sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F oranı
Bloklar	7	0,03	0,004	
Kontrol çeşitler	5	0,14	0,02	9,68*
Hata	35	0,10	0,002	
Toplam	47	0,27		
Değişim Katsayısı (%)		25,4		

LSD <sub>0,05</sub> Testi	St. Hata	LSD <sub>0,05</sub> Değeri
Farklı bloklarda tekrarsız iki ortalamaların karşılaştırılması	0,08	0,13
Tekrarlı ve tekrarsız ortalamaların karşılaştırılması	0,06	0,10
Aynı blokta tekrarsız iki ortalamaların karşılaştırılması	0,07	0,12
Tekrarlı iki çeşitlerin karşılaştırılması	0,02	0,04

\*:P<0,05 seviyesinde önemli öd: Önemli değil

Şişme indeksi bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, (Çizelge 4.1.) en yüksek değere VN-29 (0.42) genotipinin sahip olduğu, VN-29 genotipini, SV-4 (0.36), SV-13 (0.35), SV-70 (0.34), ER-3 (0.34) genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden en yüksek değere Göynük (0.50) çeşitinin sahip olduğu, Göynük çeşitini, Akdağ (0.46) çeşitinin izlediği belirlenmiştir.

Yerel fasulye populasyonlarının şişme indeksi ortalamalarının 0,20 olduğu, ortalama değer üzerinde olan genotiplerin 85 adet, ortalama değer altında olanların ise 91 adet olduğu tespit edilmiştir. Kontrol çeşitler arasında ise ortalama değer üzerinde olanların 4 tane (Göynük, Önceler, Göksun, Akdağ), ortalama değer altında olanların ise 2 tane (Akman, Karacaşehir) olduğu saptanmıştır.

Özbekmez (2015), 2014 yılında Ordu ili ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada, tohumların şişme indekslerinin 0,104-0,574 ml/tohum değerine sahip olduğunu saptamıştır. Çalışmamızda elde edilen bulgular Özbekmez'in yürüttüğü araştırmadan elde edilen değerlerle kıyaslandığında daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu farklılığın

sebebinin; tarla çalışmalarının yürütüldüğü toprak koşullarının değişken olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ak (2001), İzmir/Bornova ekolojik koşullarında 1997(Kasım)-1998(Haziran) tarihleri arasında, nohutta bazı kalite özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 21 farklı kabulü tip nohut hattı ve kontrol olarak ekilen 2 ticari çeşitle yürüttüğü çalışmada şişme indeksi oranının %95,2 olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular Ak'ın yürüttüğü araştırmadan elde edilen değerlerle kıyaslandığında daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Cengiz (2007), 2005-2006 yıllarında, Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında önemli kuru fasulye çeşitlerinin kalite özellikleri ve bazı besin elementlerini analiz ederek, lokasyon farklılıklarının kalite üzerine etkilerini ve kaliteli çeşitleri belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, Eskişehir lokasyonlarına ait değerler bakımından tohumların su tutma kapasitelerinin 0,168-0,487 g/tohum değerinde, şişme kapasitelerinin ise 0,125-0,420 ml/tohum değerlerinde olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular Cengiz'in yürüttüğü araştırmadan elde edilen değerlerle kıyaslandığında daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeninin ise uygulanan yetiştirme teknikleri ile çeşit ve genotiplerin genetik yapılarının etkili olduğu düşünülmektedir.

#### **4.4 Pişme Zamanı**

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizinde pişme zamanı bakımından elde edilen verilerin, istatistiki açıdan önemli olduğu, incelenen özellik bakımından %5 önem seviyesinde varyasyonun oluştuğu değişim katsayısının ise 28,08 olarak gerçekleştiği saptanmıştır (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Augmented deneme desenine göre genotiplerin pişme zamanına ait değerler ve LSD<sub>0,05</sub> test sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F oranı
Bloklar	7	1566,917	223,84	
Kontrol çeşitler	5	2290,167	458,03	1,83*
Hata	35	8744,833	249,85	
Toplam	47	12601,92		
Değişim Katsayısı (%)		28,08		

LSD <sub>0,05</sub> Testi	St. Hata	LSD <sub>0,05</sub> Değeri
Farklı bloklarda tekrarsız iki ortalamaların karşılaştırılması	24,1	40,7
Tekrarlı ve tekrarsız ortalamaların karşılaştırılması	18,1	30,5
Aynı blokta tekrarsız iki ortalamaların karşılaştırılması	22,3	37,7
Tekrarlı iki çeşitlerin karşılaştırılması	7,90	13,3

\*:P<0,05 seviyesinde önemli öd: Önemli değil

Pişme zamanı bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, (Çizelge 4.1.) en düşük değere ML-3 (20dk.) genotipinin sahip olduğu, ML-3 genotipini, HK-44 (25dk.), SV-69 (30 dk.), MŞ-2 (30 dk.), MŞ-15 (30dk.), MŞ-34 (30 dk.), BT-5(30 dk.), BT-14 (30 dk.) ve HK-51 (30 dk.) genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. Pişme zamanı bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, (Çizelge 4.1.) tekrarlı kullanılan çeşitlerden en düşük değere Karacaşehir (45 dk.) çeşidinin sahip olduğu, Karacaşehir çeşidini, Göksun (52 dk.) çeşidinin izlediği belirlenmiştir.

Yerel fasulye popülasyonlarından 82 tanesi ortalamanın üzerinde, 100 tanesi ise ortalama değer altındadır. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden 1 tanesinin (Önceler) ortalama değerden yüksek; 1 tanesinin ortalama değere eşit (Akman); diğer 4 tanesinin ise ortalama değerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Pişme süresi bakımından elde edilen sonuçlara göre, kısa sürede pişen genotipler bu özellik bakımından ıslah çalışmalarında kullanılabileceği fikrini uyandırmaktadır.

Cengiz (2007), 2005-2006 yıllarında, Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında yürütmüş olduğu çalışmada pişme zamanlarının 31,8-37,8 dk. arasında olduğunu belirtmiştir. (Bu bölüm kontrol edilmeli hangisi doğru) Çalışmamızda elde edilen

bulgular Cengiz (2007)'nin yürüttüğü çalışmadan elde edilen değerlerle kıyaslandığında daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın, tarla denemesinin yürütüldüğü toprak koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Özbekmez (2015), 2014 yılı Ordu ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu araştırmada pişme sürelerinin 27,00-56,40 dk arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Çalışmamızda elde edilen bulgular Özbekmez'in yürüttüğü çalışmadan elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeninin tohumların önceden ıslatılmalarından ve genetik yapılarından kaynaklanan farklılıklardan oluşabileceği düşünülmektedir.

#### 4.5 Tohum Hacmi

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizinde tohum hacmi bakımından elde edilen verilerin, istatistiki açıdan önemli olduğu, incelenen özellik bakımından %5 önem seviyesinde varyasyonun oluştuğu, değişim katsayısının ise 31,36 olarak gerçekleştiği saptanmıştır (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Augmented deneme desenine göre genotiplerin tohum hacmine ait değerler ve LSD<sub>0,05</sub> test sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F oranı
Bloklar	7	1,90	0,27	
Kontrol çeşitler	5	4,28	0,85	2,81*
Hata	35	10,6	0,30	
Toplam	47	16,8		
Değişim Katsayısı (%)		31,3		

LSD <sub>0,05</sub> Testi	St. Hata	LSD <sub>0,05</sub> Değeri
Farklı bloklarda tekrarsız iki ortalamının karşılaştırılması	0,84	1,42
Tekrarlı ve tekrarsız ortalamaların karşılaştırılması	0,63	1,06
Aynı blokta tekrarsız iki ortalamının karşılaştırılması	0,78	1,31
Tekrarlı iki çeşitlerin karşılaştırılması	0,27	0,46

\*:P<0,05 seviyesinde önemli öd: Önemli değil

Tohum hacmi bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, (Çizelge 4.1.) en düşük değere BL-8 (0.77 g/ml) genotipinin sahip olduğu, BL-8 genotipini, HK-55 (0.80 g/ml), VN-19 (0.85 g/ml), genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden en düşük değere Göksun (0.8 g/ml) çeşitinin sahip olduğu, Göksun çeşitini, Önceler (1 g/ml) çeşitinin izlediği belirlenmiştir.

Yerel fasulye populasyonlarından 74 adeti ortalamanın üzerinde, 109 adeti ortalamanın altında değerlere sahip olduğu görülmüştür. Kontrol çeşitlerinden 2 tanesinin (Karacaşehir, Akman) ortalama değer üzerinde; 4 tanesinin (Göynük, Önceler, Göksun, Akdağ) ise ortalama değer altında olduğu belirlenmiştir.

Elkoca ve Çınar (2015), Erzurum ekolojik koşullarında ispir fasulyesi ile ilgili yürüttükleri çalışmada kuru hacmi 17.3-101.3 ml, yaş hacmi 30.7-206.7 ml olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulgular Elkoca ve Çınar'ın yürüttükleri çalışmadan elde edilen değerlerin ortalamalarıyla kıyaslandığında daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeninin uygulanan yetiştirme teknikleri, ekolojik koşullar, çeşit ve genotiplerin farklı genotipik yapıya sahip olmalarından kaynaklanabileceği fikrini uyandırmaktadır.

#### 4.6. Özellikler Arasındaki Korelasyonlar

Araştırmada materyal olarak kullanılan yerel fasulye genotiplerinin fizikokimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Özellikler Arasındaki İkili Korelasyon Grafiği

Değişkenler	Tohum Hacmi	Pişme Zamanı	Şişme İndeksi	Şişme Kapasitesi	Su Tutma Kapasitesi
Tohum Hacmi	1	<b>-0.19*</b>	0.08	-0.07	0.07
Pişme Zamanı	<b>-0.19*</b>	1	<b>-0.21*</b>	-0.13	<b>-0.34*</b>
Şişme İndeksi	0.08	<b>-0.21*</b>	1	<b>0.86*</b>	<b>0.49*</b>
Şişme Kapasitesi	-0.07	-0.13	<b>0.86*</b>	1	<b>0.49*</b>
Su Tutma Kapasitesi	0.07	<b>-0.34*</b>	<b>0.49*</b>	<b>0.49*</b>	1

\*:P<0,001 seviyesinde önemli öd: Önemli değil

Çizelge 4.7 incelendiğinde, şişme kapasitesi ile su tutma kapasitesi arasında ( $r=0,4927$ ,  $p<0001$ \*) (Çizelge 3.4.) pozitif ve olumlu yönde bir ilişki belirlenmiştir.

Karasu (1993), nohut ile ilgili yapmış oldukları çalışmada baklagillerde genel anlamlı şişme kapasitesi ile su tutma kapasitesi arasında pozitif ve olumlu ilişki olduğunu bildirmiştir. Bir başka deyişle, su tutma kapasitesi arttıkça şişme kapasitesi de artacaktır. Şişme indeksi ile su tutma kapasitesi arasında ( $r=0,4913$ ,  $p<0001^*$ ) 001) pozitif ve olumlu bir ilişki gözlemlenmiştir. Şişme indeksi ile şişme kapasitesi arasındaki korelasyon ( $r=0,8673$ ,  $p<0001^*$ ) pozitif ve olumludur. Bulgularımız, Karasu (1993)'nun yapmış olduğu çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Pişme zamanı ile su tutma kapasitesi arasında ( $r= -0,3449$ ,  $p<.0001^*$ ) önemli derecede negatif ilişki olduğu görülmüştür. Williams Nakkoul (1983)'un yapmış olduğu çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Yani; su tutma kapasitesi arttıkça pişme süresi azalmaktadır ve ters orantılıdır. Pişme zamanı ile şişme kapasitesi arasında ( $r = -0,1365$ ,  $p = 0,0597$ ) negatif korelasyon bulunmuştur. Sertaç vd. (2010), da aynı sonuca varmışlardır. Fakat pişme zamanı ile şişme indeksi arasında ( $r = -0,2120$ ,  $p = 0,0032^*$ ) önemli negatif korelasyon tespit etmişlerdir. Şişme indeksi arttıkça pişme zamanının azaldığı görülmüştür. Şehirli ve Atlı (1993) ise pişme süresi ile tohum hacmi, su alma kapasitesi ve indeksi, şişme kapasitesi ve indeksi arasındaki ilişkileri önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Tohum hacmi ile su tutma kapasitesi arasında ( $r=0,0771$ ,  $p=0,2888$ ) olumlu pozitif ilişki olduğu saptanmıştır. Tohum hacmi ile şişme kapasitesi arasında ( $r = -0,0669$ ,  $p = 0,3416$ ) negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Tohum hacmi ile şişme indeksi arasında ( $r=0,0859$ ,  $p=0,2375$ ) olumlu ve pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır. Ayrıca; tohum hacmi arttıkça, su tutma kapasitesi ve şişme indeksinin arttığı, pişme zamanının ise azaldığı tespit edilmiştir. Tohum hacmi ve pişme zamanı arasında ( $r = -0,1869$ ,  $p =0,0096^*$ ) negatif ve olumlu bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Karasu (1993), su tutma kapasitesi ile, su alma indeksi ve şişme indeksi arasında olumlu ve önemli; şişme kapasitesi ile şişme indeksi ve pişme zamanı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu bildirmiştir. Yapmış olduğu çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Aydoğan C (2017), Erzurum'da İspir fasulyesi ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada; hesaplamış olduğu korelasyon katsayılarında şişme indeksinin, şişme kapasitesi hariç, incelenen diğer parametrelerle ilişkisinin önemli olmadığını, yani



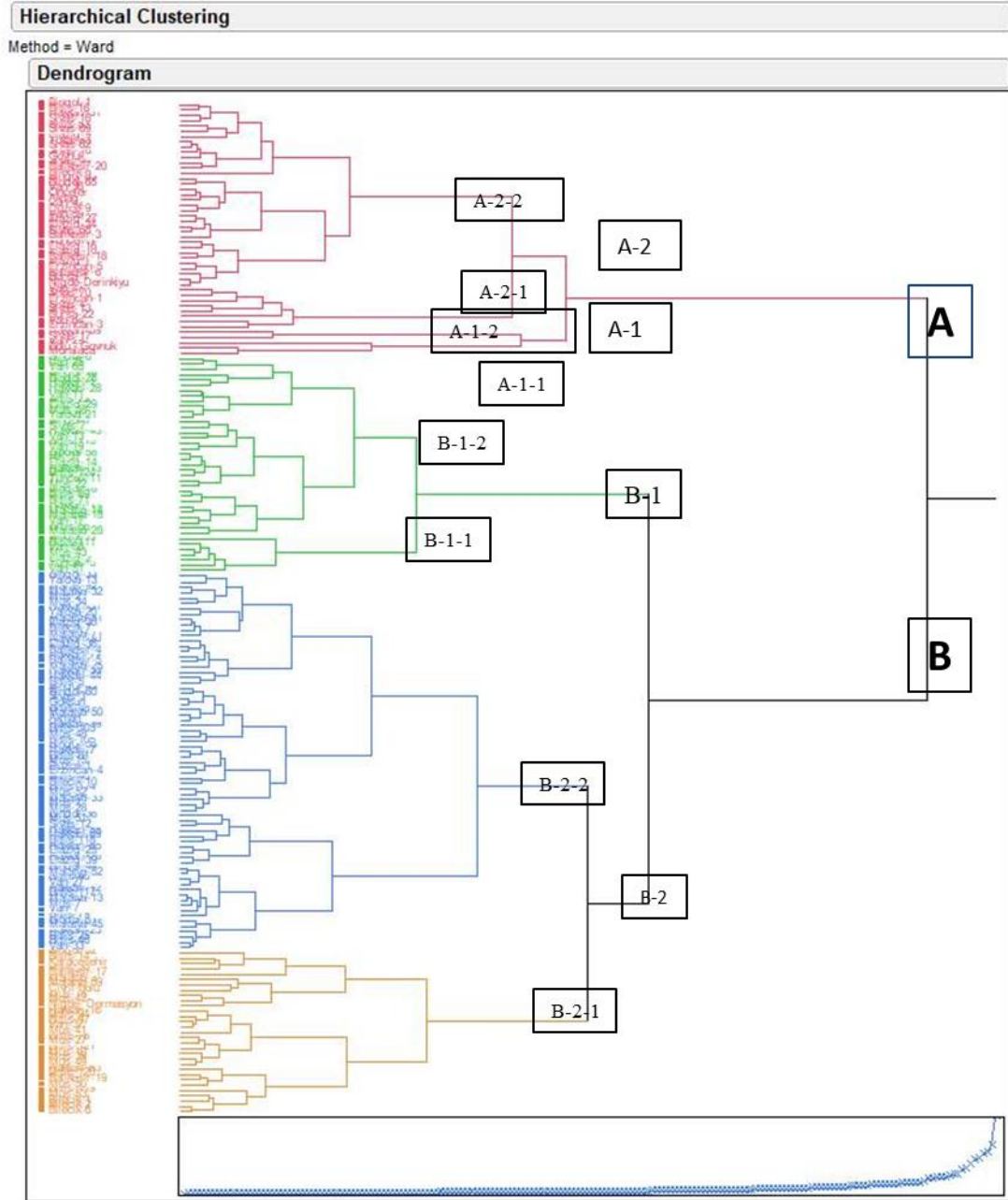
diğer parametrelerden bağımsız olduğunu açıklamıştır. Çalışmamızda elde edilen bulgulardan; su tutma kapasitesi, şişme indeksi, şişme kapasitesi ve tohum hacmi ile doğru orantılı; pişme süresi ile de ters orantılı olduğu tespit edilmiştir. Aynı ekolojik koşullarda yetiştirilen genotiplerin birbirinden farklı özellikler göstermeleri; farklı genler arasındaki gen bağlantısı veya epistatik etkilerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Baloch F.S. vd., 2014).

#### **4.7. 191 Fasulye Genotiplerinin Filogenetik Benzerlikleri**

Ülkemizin farklı yörelerinden toplanan 185 adet fasulye genotipi ve 6 adet ticari fasulye çeşidi birbirleriyle olan yakınlık ve uzaklıklarını belirleyebilmek amacıyla uygulanan Cluster analizi sonucunda oluşan dendrogramda 2 adet ana grubun oluştuğu saptanmıştır (Şekil 4.1). B gurubunun (144 adet), A gurubuna (47 adet) göre daha fazla sayıda genotipi kapsadığı gözlenmektedir (Şekil 4.1). A grubu kendi arasında A1 ve A2 olarak iki gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan A1 kendi arasında A1,1 ve A1,2 olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki genotiplerin su tutma kapasitelerinin ve şişme kapasitelerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. B grubu da kendi arasında B1 ve B2 olarak iki gruba ayrılmıştır. B1 grubu da kendi arasında B1,1 ve B1,2 olarak alt gruplara ayrılmıştır. Bu gruptaki genotiplerin genellikle şişme kapasitelerinin ve bazı genotiplerin su tutma kapasitelerinin yüksek; tohum hacmi değerlerinin ise düşük olduğu saptanmıştır. Konya ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada materyal olarak tescilli 4 fasulye çeşidi ile yerel popülasyonlardan tek sel seçme yöntemiyle geliştirilen 12 saf hattı kullanılmıştır. Araştırmacılar kullandıkları genotipleri verim ve verim unsuları başta olmak üzere toplam 11 özellik bakımından cluster analizine tabi tutmuşlar ve Cluster analizinden elde edilen dendogramda genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu ortaya konulmuş ve fasulye genotiplerinin iki ana ve her ana grubunda kendi içerisinde çok sayıda alt gruba ayrılığı belirlenmiştir (Ceyhan ve ark., 2009).

Geniş varyasyona sahip ve uzak akraba genotiplerin ileride yürütülecek olan ıslah çalışmalarında belirtilen özellikler bakımından kullanılabileceği ve önemli birer gen kaynağı (VN-29, SV-4, SV-13, SV-17, ERZ-3) olabilecekleri düşünülmektedir.

**Şekil 4.1.** 191 Fasulye genotiplerine ait soyağacı



191 fasulye genotipinin hangi gruplarda olduğuna ait bilgiler Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8. Ana Bileşen Analizi**

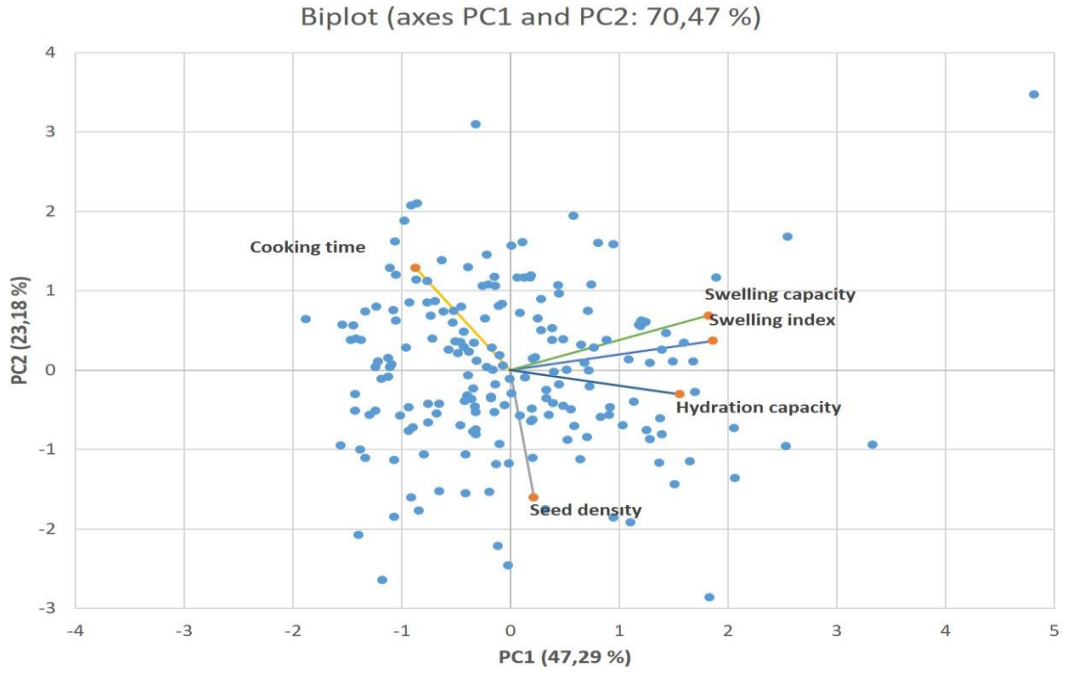
Ana grup	Alt grup	Toplam Genotip Sayısı	Genotip Adı
A	A-1A-1		
	A-1-1	3	VN-29, Bolu-Göynük, Moralaca
	A1-2	2	HK-59, SV-17
	A-2A-2		
	A2-1	8	VN-47, SV-70, ERZ-1, SV-4, SV-13, Bursa-22, VN-64, ERZ-3
	A2-2	35	BN-1, BN-16, HK-31, SV-16, BT-53, SV-69, EL-9, Tokat-83, SV-62, SV-18, Göynük, SV-44, BLE-20, BL-8, BN-63, BN-65, VN-36, Önceler, Akdağ, VN-42, DZC-9, VN-59, EL-27, EL-34, SV-68, BLE-3, TN-1, EL-16, EL-10, BLE-18, EL-7, ERZ-5, BLE-6, Bursa-1, Niğde-Derinkuyu
Toplam		48	
B	B-1		
	B-1-1	7	BN-11, BT-111, VN-68, MŞ-43, EL-2, TN-5, VN-51
	B-1-2	34	BN-6, VN-25, VN-65, BN-16, BN-25, HK-1, HK-28, VN-11, BT-22, EL-29, MŞ-46, YLV-21, BN-7, SV-7, HK-43, VN-13, BT-115, VN-19, BN-58, HK-37, EL-14, HK-13, BT-124, TN-11, MŞ-22, BN-18, BT-69, BT-71, HK-11, ML-14, ML-18, VN-17, BT-66, ML-28
	B-2		
	B-2-1	31	BN-61, ML-45, HK-23, BT-25, BT-46, VN-33, BN-52, BT-14, Karacaşehir, BT-35, BLE-17, ML-3, ML-59, Civril-Bolu, MŞ-18, MŞ-42, Niğde-Dermason, HK-16, BT-94, BT-97, VN-37, MŞ-41, BT-76, MŞ-27, BT-121, MŞ-10, MŞ-39, MŞ-49, HK-63, BT-120, BLE-19, MŞ-50, BT-119, MŞ-53, BL-1, BL-2, BL-6
	B-2-2	71	BN-33, YLV-13, Maraş-92, ML-32, MŞ-2, MŞ-34, HK-51, YLV-20, ML-51, EL-30, BL-7, ML-71, HK-20, EL-36, BLE-4, ML-25, HK-38, HK-44, BT-5 BN-45, BN-60, SV-3, Göksun, BT-48, ML-50, Akman, HK-39, BT-103, MŞ-48 BT-105, BN-53, HK-7, BT-81, MŞ-15, DZC-1, ERZ-4, BT-40, BL-10, BT-114 MŞ-52, ML-33, MŞ-1, MŞ-28, BN-36, MŞ-51, SV-12, HK-55, HK-9, BT-118, HK-65, EL-25, HK-76, EL-39, BN-44, ML-52, BT-90, VN-27, HK-12, BT-117, ML-13, MŞ-7, VN-1, BT-79
Toplam		144	

#### 4.8. Ana Birleşen Analizi

191 fasulye genotipi arasındaki pişme ve kalite özellikleri bakımından genetik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla ana bileşen analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da ve Şekil 3.5.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** İncelenen Özelliklerin Ana Bileşen Analiz Değerleri

Değişkenler	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Tohum Hacmi	0.10	-0.77	0.61	0.02	0.03
Pişme Zamanı	-0.42	0.62	0.57	0.31	-0.01
Şişme İndeksi	0.90	0.17	0.22	-0.20	-0.23
Şişme Kapasitesi	0.88	0.33	0.14	-0.15	0.24
Su Tutma Kapasitesi	0.75	-0.14	-0.21	0.60	-0.01
Özdeğer	2.36	1.15	0.83	0.52	0.11
Yüzde (%)	47.28	23.18	16.65	10.56	2.31
Toplam Yüzde (%)	47.28	70.47	87.12	97.68	100.000



**Şekil 4.2.** 185 Yerel fasulye genotipi ve 6 ticari çeşidin bazı kalite özellikleri Bakımından 1. (PC 1) ve 2. (PC 2) ana bileşenlerdeki dağılımı.

Gerçekleştirilen Ana Bileşen Analizi sonucunda incelenen parametrelerle ilgili birbirinden bağımsız ortaya konulan 5 adet ana bileşen eksenini 191 adet genotipe ait toplam varyasyonun %100'ünü temsil etmekte olup öz değerleri ise 0.11-2.36 arasında değer almışlardır (Çizelge 4.9). Birinci bileşenin (PC1) önemli olduğu tespit edilmiş ve toplam varyansın %50'sine yakın değerinde (%47,40) olduğu hesaplanmıştır. PC1'de en önemli olan değişkenin şişme indeksinin olduğu ve onu şişme kapasitesinin takip ettiği görülmüştür. İkinci ana bileşen (PC2) değişkenliğin %23,44'ünü açıklamıştır. Buradaki en önemli değişkenin pişme zamanı olduğu belirlenmiştir. Üçüncü ana bileşen olan PC3'ün toplam değişkenliğin %16,24'ünü oluşturduğu ve en önemli değişkenin tohum hacmi olduğu saptanmıştır. İlk iki bileşenin çok önemli olduğu ve toplam değişkenliğin %70,84'ünü oluşturduğu belirlenmiştir.

#### 4.9. Genotiplerin Bölgelere Göre Analizi

Ülkemizin 17 farklı ilinden toplanan fasulye genotiplerinin, toplandığı illere göre sınıflandırılan ortalama değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Yerel Fasulye Genotiplerinin Toplandığı Yörelere ve Bazı Kalite Parametrelerine Ait Ortalama Veriler

Bölgelere göre genotipler	Su Tutma Kapasitesi	Şişme Kapasitesi	Şişme İndeksi	Pişme Zamanı	Tohum Hacmi
Bingöl	0,22	0,36	0,20	68	1,5
Hakkari	0,20	0,31	0,18	61	1,3
Tokat	0,46	0,55	0,29	65	1,4
K.Maraş	0,31	0,33	0,20	40	1,6
Bitlis	0,14	0,29	0,18	66	1,5
Malatya	0,17	0,34	0,20	56	1,5
Tunceli	0,16	0,41	0,23	78	1,3
Van	0,21	0,43	0,22	79	1,5
Elazığ	0,26	0,35	0,21	58	1,5
Muş	0,13	0,23	0,15	68	1,9
Sivas	0,47	0,49	0,27	53	1,7
Bilecik	0,16	0,33	0,18	67	1,7
Balıkesir	0,32	0,34	0,21	52	1,9
Düzce	0,21	0,32	0,20	52	1,5
Yalova	0,29	0,34	0,21	50	1,7
Erzincan	0,30	0,44	0,27	47	2,8
Bursa	0,39	0,47	0,28	45	2,7
Niğde	0,29	0,43	0,25	52	2,4
Bolu	0,30	0,51	0,22	53	1,5

Türkiye'nin farklı 17 ilinden toplanan genotiplerin ortalama değerlerine ait veriler incelendiğinde; en yüksek su tutma ve şişme kapasitesine sahip olan ilin Sivas; en yüksek şişme indeksi değerine sahip olan ilin ise Tokat olduğu gözlemlenmiştir. Bir başka önemli kalite kriteri olan pişme süresi bakımından ise, Bursa ilinden toplanan materyallerin daha kısa pişme süresine sahip oldukları saptanmıştır. Tohum hacminin düşük olması da istenilen bir özelliktir. En düşük tohum hacmi değeri ise Hakkari'den sağlanan genotiplerde rastlanmıştır..

Araştırmada kullanılan 191 genotipe ait fiziko-kimyasal özelliklerden su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi ve tohum hacmi değerleri çizelge 5.1.'de verilmiştir. Bu değerler sonucunda; su tutma kapasitesi 0,01-1,76 g/tohum değerleri

arasında bulunmuştur. Cengiz B (2007), yürüttüğü araştırmada su tutma kapasitesinin 0,16-0,48 g/tohum değerleri arasında olduğunu tespit etmiştir. Özellikle 1,76 g/tohum değerindeki SV-17 genotipinin en fazla su tutma kapasitesine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.11.** 191 Fasulye genotipine ait ortalama, standart sapma, değişkenlere ait min ve max değerler ile varyasyon katsayıları

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Min.Değer	Max. Değer	Varyasyon Katsayısı(%)
Su tutma Kapasitesi (g/tohum)	0,22	0,60	0,01	1,76	30,83
Şişme Kapasitesi (ml/tohum)	0,35	21,65	0,08	1,64	30,79
Şişme İndeksi	0,20	0,06	0,06	0,42	25,41
Pişme Süresi	62	0,18	5	145	28,08

**Çizelge 4.12.** 191 Fasulye genotipleri içerisinde su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi değişkenlerine göre en iyi 10 genotipin değerleri

Değişkenler	BRS-22	ML-3	HK-44	MŞ-2	SV-69	EL-7	BN-33	CB	BLK-6	N-DKY
Su Tutma Kapasitesi	0.35	0.10	0.31	0.39	0.53	0.40	0.47	0.35	0.38	0.42
Şişme Kapasitesi	0.45	0.27	0.30	0.35	0.58	0.50	0.28	0.31	0.51	0.54
Şişme İndeksi	0.28	0.18	0.19	0.21	0.29	0.30	0.17	0.20	0.30	0.29
Pişme Zamanı	45	20	25	30	30	35	38	40	40	45
Tohum Hacmi	3.20	2.56	1.07	1.60	1.14	1.88	1.76	1.12	2.53	2.32

Türkiye'nin farklı 17 ilinden toplanan 191 fasulye genotipleri içinden su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmine göre en iyi 10 genotipin Bursa-22, ML-3, HK-44, MŞ-2, SV-69, EL-7, BN-33, BLK-6, Civril-Bolu ve Niğde-Derinkuyu olduğu belirlenmiştir.

Bu genotipler genellikle su tutma kapasiteleri, şişme kapasiteleri, şişme indeksleri yüksek fakat pişme zamanları kısa olan genotiplerdir. Belirtilen özellikler, çiftçi ve üretici firmalar tarafından üzerinde hassasiyetle durulan özellikler olup, çalışmamız sonucunda anılan özellik bakımından belirlenen genotipler, ıslah çalışmalarında bu özelliklerin iyileştirilmesi bakımından ebeveyn olarak kullanılabilir.





## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla toplanan, 191 adet fasulye genotipi, su tutma kapasitesi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme zamanı ve tohum hacmi yönünden sırasıyla Ana Bileşen ve Cluster analizlerine tabi tutulmuşlar ve ABA sonucunda 5 adet ana bileşenin olduğu görülmüştür. 185 adet yerel fasulye genotipi ve 6 adet ticari çeşidin toplam varyasyonun ise %100'ünü temsil ettiği ve 5 adet ana bileşen ekseninin eigen değerlerinin 0.11-2.36 arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. ABA ile birlikte yapılan Kümeleme analizi ile oluşan dendrogram sonucunda 2 adet ana grubun meydana geldiği belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan genotipler içerisinde su tutma kapasitesi değeri en yüksek olan genotipin SV-17(1,76); şişme kapasitesi değeri en yüksek olan genotipin VN-29 (1,69); şişme indeksi değeri en yüksek olan genotipin VN-29 (0,42); pişme zamanına göre düşük değere sahip olan genotipin ML-3 ve tohum hacmi yönünden en düşük değerdeki genotipin ise BL-8 (0,77) olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; SV-17 genotipinin yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğundan kısa sürede piştiği saptanmıştır. Pişme zamanına göre ise en düşük değere sahip olan ML-3 genotipi daha kısa sürede pişme özelliğini gösterdiğinden hem tüketicilerin hem de fasulye ıslahçıların tercih edebilecekleri bir genotip olarak ön plana çıktığı görülmektedir. Anılan özellikler ile ilgili olarak, yerel fasulye genotiplerinin yeni fasulye çeşit/çeşitlerin geliştirilmesi bakımından zengin bir genetik tabana sahip oldukları belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Ak E.E (2001) Nohutta Bazı Kalite Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkilerin Saptanması Üzerine Araştırmalar, Ege Üniv, Fen Bilimleri Ens, Yük, Lis,Tezi, İzmir.
- Akdağ C (1996) Yemeklik Tane Baklagiller Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, S: 9–30.
- Akkoyunlu N (2005) İstatistiklerle Samsun Tarımı (2004), Tarım İl Müdürlüğü, Syf:19–28, Samsun.
- Aktaş M, Ceylan İ, Şevik S, Doğan H, (2015) ‘‘Kalitesini Düşürmeden Kuru Fasulye Süresinin Azaltılması’’, Politeknik Dergisi, 2015:18(1):29-34.
- Addinsoft (2016) XLSTAT: Data Analysis and Statistics Software for Microsoft Excel. New York, USA.
- Atlı A, Köksel H, Dağ A, (1994) Yemeklik Tane Baklagillerde Kalite Değerleri Gıda Sanayii,7(3):44–48.
- Aykroyd W, R, Dought, J, Walker A, (1982) Legumes in Human Nutrition, Food and Agriculture Organization, Rome.
- Baloch FS, Karaköy T, Demirbaş A, Toklu F, Özkan H, Hatipoğlu R, (2014),” Variation of Some Seed Mineral Contents İn Open Pollinated Faba Bean (*Vicia Faba L.*) Landraces From Turkey, Turk J AgricFor,38:591-602.
- Baysal A (2004) Beslenme Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknolojisi Yüksek Okulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, S:11–26.
- Blair MW, Giraldo MC, Buendia HF, Tovar E, Duque MC and Beebe SE (2006) Microsatellite Marker Diversity In Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Thoeretical Applied Genetics,113:100-109.
- Cengiz B (2007) Sakarya ve Eskişehir Lokasyonlarında Yetiştirilen Bazı kuru Fasulye Çeşitlerinin Kalite Özellikleri, NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Ceylan, E., Önder, M., ve Karaman, A. (2009). Fasulye Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 23(49), 67-73.
- Devos P (1988) Nitrojen Value of Lentils and Chickpeas and Changes During Processing, Lentils for everyone symposium, Turkish grain Board 29-30th Marmaris-Turkey.
- Duran LA, Blair MW, Giraldo MC, Macchiavelli R, Prophete E, Nin JC and Beaver JC, (2005) ‘‘Morphological and Molecular Characterization of Common Bean Landraces and Cultivars from the Caribbean, Crop Science’’,45:1320-1328.
- Emire S.A (2009) ‘‘Effects Of Mineral Composition On Cooking Quality And Relationship Between Cooking And Physicochemical Properties Of Ethiopian Bean (*Phaseolus vulgaris l*) Varieties, <https://www.researchgate.net/publication/281298371>

- Ercan R, Köksel H, Atli A, (1995) Cooking Quality and Composition of Chickpea Grown in Turkey Gıda Teknoloji Derneği Yayınları,20(5) :289-293.
- Erskine W, Williams PC, Nakkoul H, (1985) ‘‘Genetic and Environmental Variation in the Seed Size, Protein, Yield and Cooking quality of lentils’’, Field Crops Research 12:153-161,Elsevier Science Publishers B,V,Holland.
- Galvan MZ, Menendez –Sevillano MC, De Ron AM, Santalla M and Balatti PA, (2006) Genetic Diversity Among Wild Common Beans from Northwestern Argentina Based on Morpho-agronomic and RAPD Data, Genetic Resources and Crop Evolution, 53:891-900.
- Gepts P (1998) Origin, Evaluation of Common Bean: Past Events and Recent Trends, Horticultural Science,33:1124-1130.
- Gökgöz E (2004) Pişirme Koşullarının Kuru Fasulye Çeşitlerinin Bileşimindeki Bazı Antinutrisyonel Bileşenlerin Miktarlarına Etkisi, CBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Graham PH and Ranalli P (1997) Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*), Field Crops Research,53:131-146.
- Jmp 13.2.0 (2016) Sas institute Inc. Statistical Software from SAS, USA
- Jood S, Bishnoi S, Sharma A (1998) ‘‘Chemical Analysis and Physico-chemical Properties of Chickpea and Lentil Cultivars’’, CCS Haryana Agricultural University, Department of Food and Nutrition, Nahrung 42, S:71-74 India.
- Karabulut A, Canbolat O, and Kamalak A, 2006, Effect of Maturity Stage on The Nutritive Value of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus L*) hays, Lotus Newsletter, Volume 36 (1), 11-21.
- Karasu A (1993) Bazı Nohut Çeşitlerinin Agronomik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma, Uludağ Üniversitesi Fen Bil, Ens, Tarla Bitkileri Tezi, Bursa.
- Kinyanjui PK, Njoroge DM, Makokha AO, Christiaens S, Sila DN, Hendrickx M (2016) ‘‘Antifungicidal effects of postharvest storage and soaking pretreatments on the cooking quality of common beans (*Phaseolus vulgaris*)’’
- Kopaç Kork A (2009) Farklı Pişirme Koşullarının Bazı Nohut Çeşitlerinde Fiziksel ve Kimyasal Özellikler Üzerine Etkilerinin Araştırılması, CBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Köksel H, Atli A, Dag A (1993) Çevrenin Bazı Nohut Çeşitlerinin Teknolojik Özelliklerine Etkileri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt:2, Sayı:1, Ankara.
- Kwak M and Gepts P (2009) Structure of Genetic Diversity in the Two Major Gene Pools of Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*, *Fabaceae*), Theoretical Applied Genetics,118:979-992.
- Liu L, Qu C, Wittkop B, Yi B, Xiao Y, He Y, (2013) ‘‘A high density SNP map for accurate mapping of seed fibre QTL in *Brassica napus*L. PLoS ONE 8(12):83052

- Ovacıklı E (2009) Artan Oranlarda Ve Değişik Formlarda Azot Uygulamalarının Fasulyede Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkisi, EOÜ Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Özbekmez Y (2015) Ordu Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Çeşit ve Genotiplerinin Verim, Verim Ögeleri İle Tohum Ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, OÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Özer S, Karaköy T, Toklu F, Baloch FS, Özkan H, "Nutritional and physicochemical variation in Turkish kabuli chickpea (*Cicer arietinum L.*) landraces" *Euphytica*, 175:237–249.
- Özkaya B, Özkaya H, Eren N (1998) "Değişik Tarla Bitkilerinden Sonra Ekilen Bazı Mercimek Çeşitlerinin Pişme Kaliteleri ve Kimyasal Özellikleri 1, Verim Bazı Özellikler ve Pişme Kalitesi", *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 3 (6).
- Peksen E (2005) Samsun Koşullarında Bazı Fasulye Genotiplerinin Tane Verimi ve Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması, *OMÜ Zir, Fak, Derg*, 20(3):88-95
- Salunke DK, Kadam SS, (1989) *CRC Handbook of World Food Legumes*, Vol I, CRC Pres: Boca Raton, FL.
- Sat IG (1997) Seker ve Yunus–90 Çesidi Kuru Fasulyelerin Genel Besinsel Bilesimleri ve Gaz Olusturan Faktörlerinin Giderilmesi İmkanları, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Sathe SK, and Salunkhe DK, (1984) *Technology Of Removal Of Unwanted Components Of Beans*, *CRC Crit, Rev, Food Sci, Nutr*, 21:263-287.
- Singh K, B, Williams PC, Nakkoul H, (1986) "Influence of the Winter Planting on Yield and Some Quality Parameters of Kabuli–Type Chickpeas", *Crops Res.*
- Sing KB, Williams PC, Nakkau H, (1990) "The Effects of Growth Season, Region and Sowing date on Some Quality Parameters İn Kabil Chickpea", *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, 53:4, 429-441.
- Sprent JL ve Sprent P, (1990) *Nitrogen Fixing Organisms, Pure and Applied Aspects*, Chapman and Hall, London.
- Şehirali S ve Atli A (1993) Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) de Pişme Özellikleri, *Tekirdag Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 161 *Araştırmalar*:59, S:7-9, Tekirdağ.
- Williams PC (1986) "Regional Research on Cereals and Nutrition in: Dry Area Agriculture, Food Science and Human Nutrition", p: 268-284, D, F, Nygaard and P, L, Pellett Eds, Pergamon Press.
- Williams PC, El-Haramein FJ, Nakkoul H, Rihavi S (1986) "Crop quality evaluation methods and guidelines", *Icarda*, P:142, Alepro, Syria.

## 7. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Züleyha PALA TÜRKER  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Elazığ /17.09.1975  
**Lisans Üniversitesi** : Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
**Elektronik posta** : palazuleyha23@outlook.com  
**İletişim Adresi** : Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

