



**GÜMÜŞHANE İLİ YEREL FASULYE
GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK
VE TARIMSAL ÖZELLİKLER
YÖNÜNDEN KARAKTERİZASYONU**

Veysel SOYDAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tahıllar ve Yemelik Baklagiller Bilim Dalı
Doç. Dr. Murat AYDIN
2019
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GÜMÜŞHANE İLİ YEREL FASULYE GENOTİPLERİNİN
MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN
KARAKTERİZASYONU**

Veysel SOYDAŞ

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Tahıllar ve Yemelik Baklagiller Bilim Dalı**

**ERZURUM
2019**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

**GÜMÜŞHANE İLİ YEREL FASULYE GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE
TARIMSAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN KARAKTERİZASYONU**

Doç. Dr. Murat AYDIN danışmanlığında, Veysel SOYDAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma, 16.12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Tahıllar ve Yemeklik Baklagiller Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak ~~oybirliği~~ ~~oy çokluğu (.../...)~~ ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Metin TOSUN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Murat AYDIN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Emre İLHAN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 19.12/2019 tarih ve 49.../22 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÜMÜŞHANE İLİ YEREL FASULYE GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN KARAKTERİZASYONU

Veysel SOYDAŞ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tahıllar ve Yemelik Baklagiller Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Murat AYDIN

Gümüşhane İli Kelkit ilçesi şeker fasulyesi lezzeti yönünden Türkiye genelinde büyük bir üne sahiptir. Fasulye üretiminin daha verimli hale getirilmesi ve ıslah çalışmaları için fasulye popülasyonlarını temsil eden genotiplerin toplanarak karakterizasyonlarının yapılarak temel özelliklerinin belirlenmesi ve muhafaza altına alınması gerekmektedir. Bu araştırmada, 2014 yılında hasat döneminde Gümüşhane merkez ve ilçeler gezilerek popülasyonu temsil eden 49 genotip toplanmış ve 2015 yılında Gümüşhane Kelkit ilçesi Öbektaş beldesinde Şansa Bağlı Tam Bloklar Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak morfolojik ve tarımsal özellikler yönünden denemeye alınmıştır. Genotipler Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü (IPGRI) ve Avrupa Birliği Ortak Bitki Çeşitleri Ofisi (EU-CPVO) tarafından geliştirilen çeşit değerlendirme kriterlerine göre 31 morfolojik özellik bakımından karakterizasyonu yapılmış ve ayrıca Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatında belirttiği 9 tarımsal özellik yönünden incelenmiştir. İncelenen 31 morfolojik özelliğin 21 tanesinde genotiplerin değişiklik gösterdiği ve Tarımsal özellikler bakımından genotipler arasında önemli farkların bulunduğu belirlenmiştir. Genotipler, morfolojik ve tarımsal özellikleri bakımından ayrı olarak kümele analizine tabi tutulmuş genotiplerin morfolojik olarak üç; tarımsal özellikler bakımından ise dört ana grupta toplandığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, tane verimi, 100 tane ağırlığı ve bakladaki tane sayısı bakımından en yüksek ve erkenci genotiplerin yer aldığı grupta bulunan genotiplerin (özellikle 4, 40, 1, 35, 2, 12, 15 nolu genotipler) ümitvar olduğu belirmiş ve üstün özellikleri devam ettirenlerin genotiplerin belirlenmesi için sonraki ürün yıllarında tarla denemelerine devam edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

2019, 76 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kelkit, morfolojik, verim, verim unsurları, kümeleme

ABSTRACT

Master Thesis

CHARACTERIZATION OF COMMON BEAN LANDRACES IN GÜMÜŞHANE IN TERMS OF MORPHOLOGICAL AND AGRICULTURAL CHARACTERISTICS

Veysel SOYDAŞ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Cereals and Pulse Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat AYDIN

Gümüşhane Kelkit sugar bean has a great reputation in Turkey in terms of taste. In order to make bean production more efficient and breeding studies, it is necessary to collect and characterize the genotypes representing the bean populations and determine their main characteristics. In this research, 49 common bean genotypes representing the population were collected by visiting central and districts of Gümüşhane during the harvest period in 2014 and they were tested for morphological and agricultural characteristics based on randomized complete block design with three replications in the Öbektaş town of Gümüşhane-Kelkit in 2015 crop season. Genotypes were made characterization in terms of 31 morphological characteristics according to the variety evaluation criteria developed by International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) and European Union - Community Plant Variety Office (EU-CPVO). In addition, they were examined in terms of 9 agricultural characteristics which were stated in the Technical Instructions for Testing of Agricultural Values by the Directorate of Variety Registration and Seed Certification Center. It was determined that genotypes showed variation in 21 of the 31 morphological characteristics and there were significant differences between genotypes in terms of agricultural characteristics. The genotypes were subjected to cluster analysis separately in terms of morphological and agricultural characteristics and it was determined that genotypes were grouped into three main groups based on morphological characteristics and four main groups based on agricultural characteristics. Genotypes (especially #4, #40, #1, #35, #2, #12, #15 genotypes) in the group which was the highest grain yield, 100 grain weight and number of grain per pod and the earliest in terms of maturation were found to be promising, and it was concluded that field trials should be continued in the following crop years in order to identify genotypes that maintain superior characteristics.

2019, 76 pages

Keywords: Kelkit, morphological, yield, yield components, clustering

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Murat AYDIN'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmam süresince her türlü desteği sunan, yardımlarını, bilgisini, esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Emre İLHAN'a, Sayın Arş. Gör Selçuk KODAZ'a, Sayın Arş Gör. Raziye KUL'a ve ailelerine,

Fasulye genotiplerinin toplamada bana yardımcı olan Gümüşhane ilçeleri İlçe Tarım ve Orman Müdürü arkadaşlarıma ve değerli mesai arkadaşlarına,

Arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Hüseyin MERAL, Temel MERAL, Ayfer MERAL ve Güllü GÜRER'e,

Çalışmalarım süresince yardımlarını eksik etmeyen Veteriner Hekim Ebubekir ATALAY'a,

Hayatım boyunca güzel namına yaptığım işlerin tamamına tüm güçleriyle maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli annem Aysel SOYDAŞ, babam Necati SOYDAŞ, kardeşlerim İhsan SOYDAŞ ve Şule SOYDAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Veysel SOYDAŞ

Eylül, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Fasulye genotiplerinin toplandığı gümüşhane ilinin özellikleri	22
3.1.1.a. Coğrafi özellikleri	22
3.1.1.b. Toprak özellikleri	23
3.1.1.c. İklim özellikleri	24
3.1.2. Deneme yerinin (Gümüşhane– Kelkit –Öbektaş Beldesi) özellikleri	25
3.1.2.a. Coğrafi özellikleri	25
3.1.2.b. Toprak özellikleri	25
3.1.2.c. İklim özellikleri	26
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Deneme deseni ve alanı	27
3.2.2. Ekim, bakım, hasat ve harman	28
3.2.3. Denemede incelenen konular	30
3.3. Verilerin Analizi.....	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	32
4.1. Morfolojik Gözlemler.....	32
4.1.1. Büyüme şekli ve antosiyan varlığı	32
4.1.2. Yaprak özellikleri	35
4.1.3. Çiçek özellikleri	39
4.1.4. Bakla özellikleri	43

4.1.5. Genotiplerin tohum özellikleri	48
4.2. Tarımsal Özellikler.....	50
4.2.1. Çıkış süresi (gün).....	50
4.2.2. Çiçeklenme süresi (gün).....	50
4.2.3. Olgunlaşma süresi (gün).....	52
4.2.4. Bitki boyu (cm)	52
4.2.5. İlk bakla yüksekliği (cm).....	53
4.2.6. Bitkideki bakla sayısı (adet)	55
4.2.7. Bakladaki tane sayısı (adet).....	55
4.2.8. 100 tane ağırlığı (g)	55
4.2.9. Tane verimi (kg/da)	56
4.3. Kümeleme Analizi Sonuçları	59
4.3.1. Genotiplerin tarımsal özelliklerine göre sınıflandırılması.....	59
4.3.2. Genotiplerin morfolojik özelliklerine göre sınıflandırılması	62
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	66
EKLER.....	73
EK 1.....	73
ÖZGEÇMİŞ	77

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
'	Dakika
cm	Santimetre
da	Dekar
EU-CPVO	European Union - Community Plant Variety Office (Avrupa Birliği Bitki Çeşitleri Ofisi)
FAO	Food And Agriculture Organisation
g	Gram
ha	Hektar
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute (Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü)
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
kg	Kilogram
LSD	Least significant difference
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
mm ²	Milimetrekare
N	Azot
P	Fosfor
pH	Asitlik derecesi
SAS	SAS Inst., Cary, NC
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
yy	Yüz yıl

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Yıllara göre Dünyada fasulye ekim alanı ve üretim miktarı.....	2
Şekil 1.2. 2017 yılında en yüksek fasulye üretimine sahip ilk 10 ülke.....	2
Şekil 1.3. Yıllara göre Türkiye'nin fasulye ekim alanı ve üretim miktarı.....	3
Şekil 3.1. Fasulye genotiplerinin toplandığı Gümüşhane ili haritası.....	23
Şekil 3.2. Denemenin kurulduğu arazinin uydu görüntüsü.....	26
Şekil 3.3. Deneme yerinin hazırlanışı.....	28
Şekil 3.4. Denemenin ekiminden görüntü.....	29
Şekil 3.5. Genotiplerin çıkışından bir görüntü.....	29
Şekil 3.6. Denemenin hasatından bir görüntü.....	30
Şekil 4.1. Bitki büyüme şekilleri tespitinden bir görüntü.....	33
Şekil 4.2. Genotiplerin yapraklarından görünümler.....	36
Şekil 4.3. Genotiplerin çiçek görüntüleri.....	41
Şekil 4.4. Baklada kılçıklılık özelliği.....	43
Şekil 4.5. Genotiplerin bakla görüntüleri.....	44
Şekil 4.6. Genotiplerin tohum görüntüleri.....	48
Şekil 4.7. Tarımsal özelliklere göre oluşturulan hiyerarşik dendogram.....	61
Şekil 4.8. Genotiplerin morfolojik özelliklere göre oluşturulan hiyerarşik dendogram.....	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

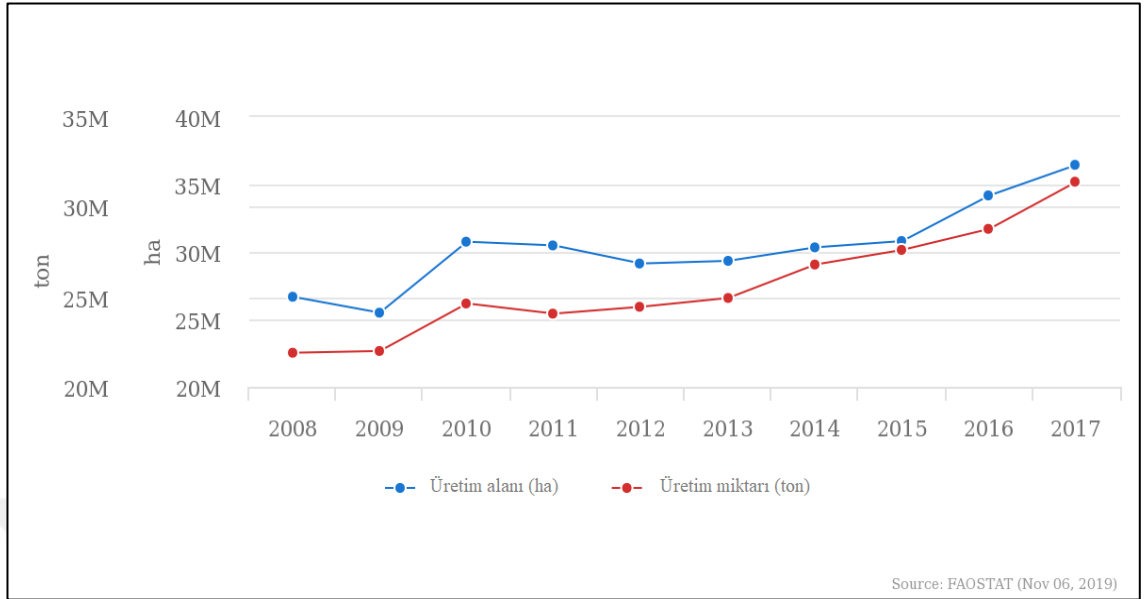
Çizelge 3.1. Fasulye genotiplerinin toplandığı yerler ve lokasyon.....	21
Çizelge 3.2. Gümüşhane ilinin tarımsal yapısı	24
Çizelge 3.3. Deneme yerinin temel özellikleri.....	26
Çizelge 3.4. Gümüşhane ilinin 2015 ürün yılı ve uzun yıllar (1990–2014) ortalamasına ait bazı iklim verileri	27
Çizelge 4.1. Fasulye genotiplerin büyüme şekli ve antosiyan varlığı.....	34
Çizelge 4.2. Fasulye genotiplerinin yaprak özellikleri	38
Çizelge 4.3. Fasulye genotiplerinin çiçek özellikleri.....	40
Çizelge 4.3. Fasulye genotiplerinin çiçek özellikleri.....	42
Çizelge 4.4. Fasulye genotiplerinin bakla özellikleri.....	45
Çizelge 4.5. Fasulye genotiplerinin tohum özellikleri	49
Çizelge 4.6. Fasulye genotiplerinin çıkış süresi, çiçeklenme süresi ve olgunlaşma süresine ait veriler	51
Çizelge 4.7. Fasulye genotiplerinin bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm) ve bitkideki bakla sayılarına ait veriler	54
Çizelge 4.8. Fasulye genotiplerinin bakladaki tane sayısı, 100 tane ağırlığı (g) ve tane verimlerine (kg/da) ait veriler	58
Çizelge 4.9. Tarımsal özelliklerin kümeleme analizi sonucunda belirlenen grup ve alt gruplar	59
Çizelge 4.10. Tarımsal özelliklere ait küme ortalamaları	60
Çizelge 4.11. Morfolojik özelliklerin kümeleme analizi sonucunda belirlenen grup ve alt gruplar	62

1. GİRİŞ

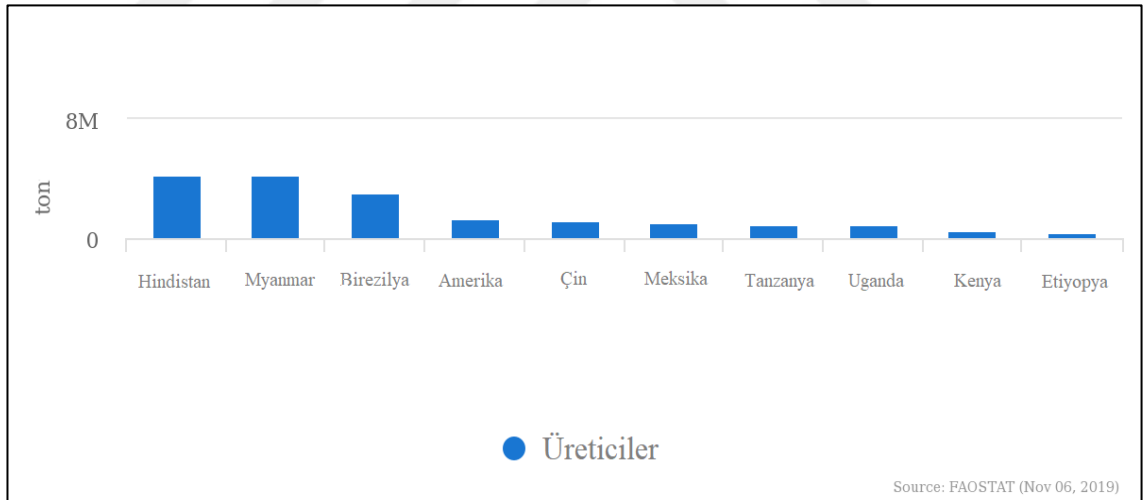
Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), *Fabaceae* (baklagiller) familyası, *Phaseolus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Dünyada fasulyenin yaklaşık olarak 230 türü bulunduğu ve bu türlerden 20 tanesinin insan besini olarak kullanıldığı, en çok yetiştirilen türün ise *P. vulgaris* olduğu bilinmektedir (Uysal 2002; Günay 2005). Kuru fasulyeler, rehidrasyon sonrası olgun kuru tohum olarak tüketilen, taze fasulyeler ise kabuğu olgunlaşmadan taze olarak tüketilen fasulyelerdir (Myers and Baggett 1999). Fasulye insan besini haricinde hayvan besini olarak, kozmetik sanayinde ve boya yapımında da kullanılmaktadır (Singh *et al.* 2007). Ayrıca çapa bitkisi olması, münavebeye girmesi, kök yapısı yardımıyla alt tabakalardaki besin elementlerini toprağın üstüne taşıması, toprağı gevşetmesi, köklerinde *Rhizobium* bakterisinin oluşturduğu nodüller sayesinde toprağı azot bağlaması yönünden önemli bir baklagil bitkisidir (Sprent and Sprent 1990).

Taze, kuru ve konserve olarak tüketilen fasulye protein, kompleks karbonhidratlar, vitamin ve mineral madde bakımından yüksek olduğundan insan beslenmesinde önemlidir (Şehirali 1988). Protein oranı %19-31 arasında olmasından dolayı gelişmekte olan ülkelerde hayvansal protein yerini almaktadır (Şehirali 1988). Ayrıca, biyolojik olarak aktif fito kimyasallar içermektedir (Rochfort and Panozzo 2007).

FAO verilerine göre son 10 yıl değerlendirildiğinde dünya fasulye ekilişi 2008 yılında yaklaşık 26,7 milyon ha olan ekim alanı, 2017 yılında 36,5 milyon ha'a; üretimi ise 21,9 milyon tondan 31,4 milyon tona çıkmıştır (FAOSTAT 2019) (Şekil 1.1). Dünya genelinde fasulye üreten başlıca ülkeler arasında 2017 yılı itibarıyla en fazla üretime 6,39 milyon ton ile Hindistan sahip iken, bunu 5,47 milyon ton ile Myanmar, 3,03 milyon ton ile Brezilya ve diğer ülkeler izlemiş dünya fasulye ekilişinin %47,4'si bu ilk üç ülkede gerçekleşmiştir (Şekil 1.2). 2017 yılı itibarıyla fasulye üretimi ana kıtalar düzeyinde ele alındığında, en fazla fasulye üretimi 15,50 milyon ton ile Asya kıtasında gerçekleşmiş bunu 7,92 milyon ton ile Amerika kıtası ve 6,85 milyon ton ile Afrika kıtası izlemiştir (FAOSTAT 2019).



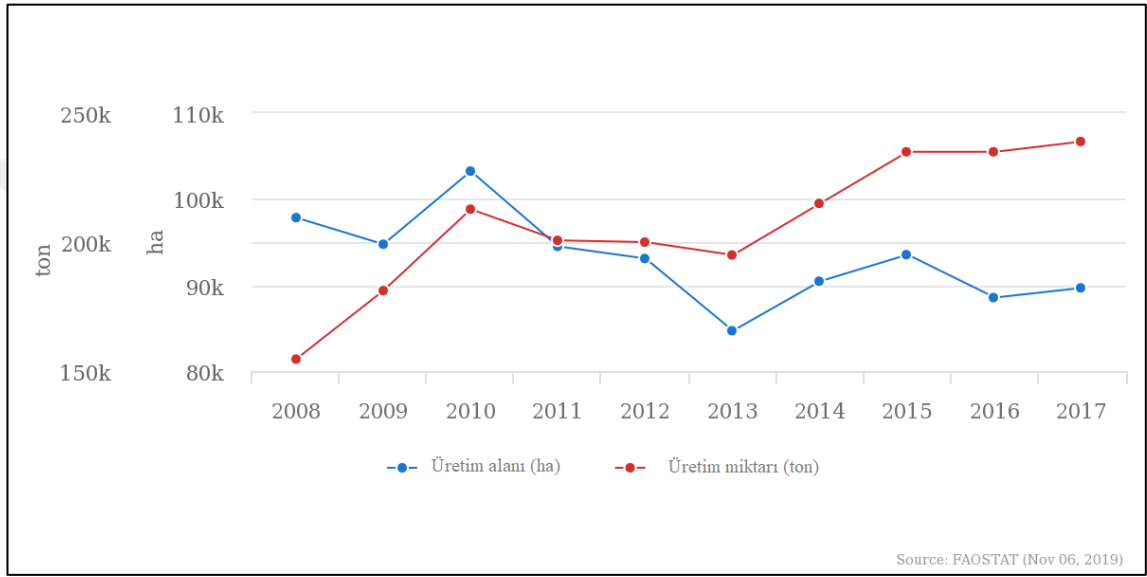
Şekil 1.1. Yıllara göre Dünyada fasulye ekim alanı ve üretim miktarı (FAOSTAT 2019)



Şekil 1.2. 2017 yılında en yüksek fasulye üretimine sahip ilk 10 ülke (FAOSTAT 2019)

Türkiye’de fasulye üretiminin son 10 yılına (2009-2018) baktığımızda yıllara göre dalgalanmalar olmakla birlikte, 2009 yılında 949 bin da olan ekim alanının 2018 yılında 848 bin da’a düştüğü; üretimin ise 154 bin ton’dan 220 bin tona çıktığı görülmektedir (Şekil 1.3). Aynı yıllarda Türkiye’de ekim alanın düşmesine rağmen, bu düşüşün üretimde fazla hissedilmemesinde, birim alandan elde edilen verim artışının etkili olduğu söylenebilir. Nitekim 2009 yılında 191 kg/da olan verim 2018 yılında 259 kg/da olarak

geçekleşmiştir (TÜİK 2019). Diğer taraftan 2018 TÜİK verilerine göre Gümüşhane ilinde toplam 829,1 bin da tarım alanının 428,5 bin da'ında tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekimi yapılırken, 371,6 bin da'ı nadasa bırakılmaktadır. Yine, 2018 TÜİK verilerine göre 17,1 bin da alanda 3,3 bin ton fasulye üretimi yapılmıştır. Dekara verim ise 195 kg/da olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2019).



Şekil 1.3. Yıllara göre Türkiye'nin fasulye ekim alanı ve üretim miktarı (FAOSTAT 2019)

Yabani fasulye yaklaşık 100.000 yıldan daha uzun bir süre önce ortak bir atadan ayrılmış ve coğrafi olarak izole edilmiş Orta Amerika (Meso-Amerikan) ve Güney Amerika (Andean) olmak üzere iki yabani gen havuzuna sahiptir (Mamidi *et al.* 2013). Bu yabani gen havuzlarından, yaklaşık 8000 yıl önce fasulye Meksika ve Güney Amerika'da bağımsız olarak kültüre alınmış ve bu kültüre alma olayı sonucunda o bölgelerde kendine has özelliklere sahip yerel fasulye tiplerinin oluşmasına neden olmuştur (Schmutz *et al.* 2014). Güney Amerika gen havuzundaki tiplerin; büyük yapraklı, üçgen veya mızrak şeklinde brakteli, beyaz çiçekli, boğum araları uzun ve iri tohumlardan oluştuğu, Orta Amerika gen havuzundaki tiplerin ise; renkli çiçekli, kalp veya oval brakteli olduğu bilinmektedir (Duran *et al.* 2005).

Fasulye çok geniş bir alanlarda yetişebilen ve farklı çevrelere adapte olabilen bir bitkidir (Bitocchi *et al.* 2013). Ülkemiz anavatanları olmadığı halde birçok sebze türü için önemli bir çeşitlilik alanıdır. Fasulye ülkemize 17. yy'da gelmiş ve Türkiye'nin her yerinde yetişecek kadar iyi adapte olmuş bir bitkidir (Sözen 2006). Gen merkezi olmadığı halde, Güney-Doğu Anadolu ve Samsun-Tokat-Amasya mikro gen merkezleri fasulye için genetik çeşitlilik merkezleridir (Şehirali vd 2005).

Türkiye, üzerinde bulunduğu verimli Anadolu topraklarının pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış olması ve sahip olduğu ekolojik çeşitlilik sayesinde bütün bitkilerde olduğu gibi fasulyede de uzun seneler içerisinde değişim oluşmasına sebep olmuş, farklı kaynaklardan ülkeye giren materyallerin de bulundukları yerlerde uzun süre yetiştirilmesiyle özellikleri birbirinden farklı yöresel fasulye genotipleri oluşmuştur. Fasulyede yöresel olarak yetiştirilen ve özellikleri birbirinden farklı çok sayıda genetik materyal bulunmaktadır (Karataş vd 2017). Çoğunlukla verim kriterlerine göre seçilen ticari çeşitler, genellikle abiyotik strese duyarlıdır. Bu nedenle, yerel çeşitlerin taranması (Fita *et al.* 2015) ve ülkemizdeki fasulye türüne ait genetik potansiyelin ortaya çıkarılması ve bunun çevresel etkiler ile değişip değişmediğinin belirlenmesi önem taşımaktadır (Karataş vd 2017).

Varyasyonların bilinmesi ve dağılışı durumlarının tespit edilmesi, ıslah programlarının uygulanması bakımından oldukça önemlidir (Bliss 1980; Karataş vd 2017). Morfolojik, agronomik, fizyolojik ve moleküler analizler türlerin genetik çeşitliğini belirlemek için başvurulan yöntemlerdir (Karataş vd 2017).

Karakterizasyon kelimesi aynı zamanda ayırt etme ile eş anlamlı olup ayrı veya farklı olarak işaretlemek veya türlere, sınıflara veya kategorilere ayırmak anlamına gelir. Dolayısıyla, genetik kaynakların karakterizasyonu, bireylerin tanımlandığı veya farklılaştırıldığı süreci ifade eder (de Vicente *et al.* 2006). Karakterizasyon, bitki gen kaynakları içindeki genetik çeşitliliğin belirlenmesine izin vermektedir (Bode *et al.* 2013). Bitki ıslahçıları için genetik kaynaklar morfolojik ve agronomik özellikleri bakımından geleneksel olarak karakterize edilmektedir (Martins *et al.* 2006; Stoilova *et*

al. 2013). Morfolojik karakterizasyon yerel çeşitlerin bölgesel isimlerdeki karışıklık gibi bazı sorunların açıklığa kavuşturulması ve agronomik ıslah programları için agronomik performanslarla arasındaki ilişkilerin bilinmesini sağlar (Balkaya and Karagac, 2006; Balkaya *et al.* 2010; Karaagaç and Balkaya 2013). Diğer taraftan, morfolojik özellikler canlıların sınıflandırılmasında önemlidir. Genotiplerin bitki boyu, çiçek, meyve, dal, tohum özellikleri gibi bir takım özellikleri kullanılarak akrabalarından kolayca ayrılmasını sağlamaktadır (Madakbaş and Ergin 2011).

Genotipler arasındaki genetik çeşitliliğin incelenmesi, etkili bitki ıslahı programının belirlenmesinde yardımcıdır. Bitki ıslahında verim ve verim öğelerine ait tarımsal özelliklerin incelenmesi genetik varyasyonun belirlenmesinde oldukça önemlidir. Bu varyasyonlar popülasyonun genetik özelliklerinin belirlenmesinde ve ayırımında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Aydoğan 2017; Karataş vd 2017).

Bitkilerin karakterizasyonlarının yapılması, bulunan gen havuzu üzerine bilgi vermektedir. Yöresel olarak toplanmış olan yerel fasulye popülasyonlarının, tanımlanarak duplikasyonların elimine edilmesi, çekirdek koleksiyon oluşturulması ve ıslah programlarının başlatılması için materyalin morfolojik, tarımsal ve moleküler özellikler bakımından tanımlanması, milli çeşitlerin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Karataş vd 2017). Diğer taraftan, ülkemizde fasulye üretiminin korunması ve toprakların daha etkin kullanılması, fasulyenin agro-morfolojik özellikler gibi genetik değişkenlerin detaylı bir şekilde incelenmesi gerektirmektedir. Bu çalışma, Gümüşhane ilinde mevcut yerel fasulye popülasyonlarının morfolojik çeşitliliği ve agronomik performanslarını değerlendirmek için yapılmış bir ön ıslah çalışmasıdır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Fasulyede gerek ülkemizde ve gerekse dünyada yapılan çalışmalar yıl sırasına göre aşağıda özetlenmiştir.

Ekinci (1939), 36 ilden topladığı 232 genotipinde yapmış olduğu çalışmasında, fasulyelerin çimlenmesi, ilk yaprak (büyüklük, renk), gerçek yaprak (büyüklük, renk), çiçek (renk), tohum (büyüklük, renk, şekli, 1000 tane ağırlık), bakla (kılçıklılık, enine kesiti) özelliklerini incelemiş tohum şekilleri (yuvarlak beyzi, yuvarlak, beyzi ve böbrek) ve tohum renkleri (beyaz, kahverengi, bej, koyu kestane, siyah alaca) bakımından 25 grupta kümelemiştir.

Allard and Bennett (1970), bir popülasyonu temsil etmek için 200-300 bitkinin yeterli olduğunu belirtirken; Marshall and Brown (1975), birçok koşulda her popülasyonu örneklemek için, örnek büyüklüğünün 50 bitkiden fazla olmamasını ve bir popülasyonu örneklemek için 100 bitkiden fazla bitki toplanmasını zorunlu kılacak neden bulunmadığını, böylece popülasyon içindeki varyasyonun %95 oranında yakalanabileceğini belirtmişlerdir. Diğer taraftan, Frankel and Bennett (1970), genotiplerin toplanacağı yerlerin dağılımı konusunda karar verebilmek için iklim, toprak, vejetasyon ve bunların yerel varyasyonları hakkında bilgiye sahip olmak gerektiğini bildirmiştir.

Şehirali (1971), Türkiye genelinde yetiştiriciliği yapılan bodur fasulyeleri yaprak, tohum, çiçek, bakla özellikleri inceleyerek yaptığı çalışmasında genotiplerin tohum kalınlığının 4,4-6,3 mm, tohum uzunluğunun 9,7-15,4 mm, tohum genişliğini 5,4-6,3 mm arasında değiştiğini ve genotiplerin yaprak ucunun sivri kısa, oval, oval ucu sivri, oval ucu mızrak olarak 4 gruba ayrıldığını rapor etmiştir.

Hardwick (1972), ilkbaharda fasulyenin ilk zamanlarında sıcaklığın 15°C'altına düşmesinin gelişimi olumsuz yönde etkilediğini ve bu sebeple toprak sıcaklığının daha

uygun olduğu dönemlere kadar ekimin bekletilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Toprak sıcaklığının 10°C olduğu mayıs ayında yapılacak ekimlerde çıkış hızı ve oranı yüksek olan, düşük sıcaklığa dayanıklı ve vejetasyon süresi kısa olan çeşitlerin geliştirilmesi önem arz etmektedir (Zaiter *et al.* 1994).

Ekinci (1976), bazı sırık ve bodur fasulyeleri gruplandırma yaparak çeşit özelliklerini araştırdığı çalışmasında Genotipleri çiçek açma zamanına göre 3 gruba ayırmış ve bunları 36-43 gün arasında olanları erkenci, 44-51 gün arasında olanları vakitli ve 52 günden sonra çiçek açanları ise geççi olarak tanımlamıştır.

Akgün (1977), fasulye çeşitlerini kombinasyon ıslahı yöntemiyle konserve ve taze tüketimine uygun olanları belirlemiştir. Melezleme çalışması sonucunda taze tüketim için bodur ve kılçıksız olan üç adet, kuru tüketim için ise iki adet kılçıklı fasulye çeşidini geliştirmiştir.

Şehirali (1980), Ankara’da üç bodur fasulye çeşiti kullanarak ekim normlarının verim üzerine etkilerini incelediği çalışmasında fasulye ıslahında tane verimi için bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi yüksek olan çeşitlerin seçilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Faure *et al.* (1983), 1981-82 yetiştirme sezonunda yapmış olduğu Küba’da beş farklı lokasyonda yaptıkları çalışmalarında, 7-8 gün daha önce olgunlaşan 3 yeni fasulye çeşidini ıslah etmişlerdir.

Izquierdo *et al.* (1983), en fazla metrekaresindeki bakla sayısının küçük çalı tipi fasulye genotipinde görüldüğü halde, bakla dökülmesi ve büzülme yüzdesinin yüksekliğinden dolayı diğer tiplerden bakla sayısı yönünden farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada, sırık fasulyelerde, baklada tane sayısı, metrekaresindeki tohum sayısı ve 100 tane ağırlığının yüksek olması nedeniyle uzun dik ve küçük bodur çeşitlerden sırasıyla %34 ve %45 daha yüksek verimli olduğunu tespit etmişlerdir.

Çiftçi ve Şehirli (1984), Ankara koşullarında Türkiye'deki fasulyelerin genotip ve fenotipik farklılıklarını belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında ilk yaprak alanı, bitki ve bakla boyu, bakla ve 100 tane ağırlığı, bakladaki tane sayısı ve verim özellikleri bakımından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda genotiplerin ilk yaprak alanının 23,34–81,76 mm², bitki boyunun 84,6–92,0 cm, bakla boyunun 18,96–77,87 cm, bitki ağırlığının 46,57–92,98 g, bitkideki bakla sayısının 56,99–97,29, bakla ağırlığının 47,87–80,87 g, bakladaki tane sayısının 17,19–77,78 adet, bitki veriminin 44,29–75,44 kg/da, 100 tane ağırlığının ise 14,74–82,15 g aralıklarında olduğunu belirtmişlerdir.

Gniffke (1986), Kolombiya'da 3 değişik rakımda (1000, 1850 ve 2710 m) 3, 12 ve 18 saat olmak üzere üç farklı fotoperiyotta yaptığı çalışmada 68 çeşitin çiçeklenme durumlarını karşılaştırmıştır. Genotiplerdeki fotoperiyoda hassasiyetin ısıyla değiştiği, Fotoperiyoda biri hassas diğeri hassas olmayan 2 sırik fasulye hattı melezlemesi sonucunda hassasiyetin (resesif epistatik) iki gen tarafından kontrol edildiğini bulmuştur.

Stevreva (1987), fasulyede yetiştirme dönemi boyunca düşen yağışın, tohum hacmine, nem miktarına ve pişme kalitesine etkisini araştırdığı çalışmada üç yıllık sonuçlara göre yağışların tohum kabuğu kalınlığına ve tane hacmine etkisinin olduğu, pişme zamanına tanenin içerdiği nem miktarının etkili olduğu bulunmuştur. Hasattan sonra tane neminin yüksek olduğu (%19.6–21.3) durumlarda pişme zamanı kısaldığı ve aynı çeşidin iri ve ufak tanelileri arasında incelenen konularda farklılık olduğu görülmüştür.

Johme (1987), 7 adet F6 hattı ve bunların 5 anacının verim, fiziksel ve morfolojik karakterlerin incelendiği çalışmasında, 3 bitki tipi (a=çalı, b=orijinal, c=basit gövdeli) belirlemiş; (a) ve (b) tiplerinin (c) tipinden %30 daha verimli olduğunu saptamıştır. Çalışmada, tane dolum oranı ile tohum büyüklüğü arasındaki ilişkinin olumlu olduğunu, fakat baklada tane sayısı ve olgunlaşma süresi ile tane büyüklüğü arasındaki ilişkinin olumsuz olduğunu açıklamıştır.

Mariga and Munetsi (1988), fasulyelerde generatif gelişim dönemini çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi, bakla oluşumu, bakla dolumu ve bakla olgunlaşma dönemi olarak

beş farklı döneme ayırmış fasulyelerde generatif gelişme dönemine geçtiğinde yaprak teşekkül oranının hızla düştüğünü ve bu düşüşün meyve oluşumu safhasında hemen hemen iki katına kadar çıktığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacı, bitkide generatif gelişme devresine geçildiğinde vejetatif karakterli gelişmenin büyük ölçüde baskı altına alındığını bildirmişlerdir.

Zeytun (1988), Çarşamba Ovası'nda yetiştiriciliği yapılan 33 fasulye çeşidiyle yaptığı çalışmada genotiplerin fenolojik durumları ve morfolojik özelliklerini incelemiştir. Araştırmada, genotiplerin bitki boylarının bodur çeşitlerde 32–58 cm arasında, sırkılarda ise 273–474 cm arasında olduğunu tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada Bakla sayısının 16,32–86,28, bakladaki tohum sayısının 3,14–5,87 arasında, 100 tane ağırlığının 17,7 – 56,8 g arasında genotiplere göre değiştiğini belirlemiştir. Araştırma sonucunda vejetasyon süresinin 1000 tane ağırlığı üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir.

1986 yılında Çarşamba Ovasında yapılan bir çalışmada (Zeytun ve Gülümser 1988), 33 adet yerel fasulye çeşidinin fenolojik karakterizasyonu ve morfolojik karakterizasyonu incelenmiştir. Yapılan araştırmada genotiplerin çıkış süresinin 8–9 gün, çiçeklenme süresinin 32–70 gün, bakla bağlama süresinin 40–60 gün, vejetasyon süresinin 67–168 gün olarak belirlenmiştir. Araştırma neticesinde fasulye çeşitlerinin seleksiyonla saflaştırılarak bodur çeşitlerin kuru üretim; sırık çeşitlerin ise taze olarak kullanılmasının uygun olacağı bildirilmiştir.

Apan (1988, 1988a), Bafra'da Ala göbek, Ala fasulye, Ayşe kadın gibi yerel isimlere sahip fasulye genotiplerinin; Çarşamba ilçesinde ise Karabacak, Kızılcık, Gürsel, Bafra oturağı isimleriyle erkenci olarak çeşitlerinin olduğunu belirtmektedir.

Şehirli (1988), yaptığı çalışmada Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan bodur fasulyelerin morfolojik ve biyolojik özelliklerini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda genotiplerin bitki boylarını 19,18–26,13 cm, bakla uzunluklarını 8,242–12,605 cm, bakla genişliklerini 6,766–12,403 mm, bakla kalınlıklarını 6,626–9,882 mm arasında değişim

gösterdiğini saptamıştır. Ayrıca baklada tohum sayısını 2–8, bitkide bakla sayısını 3–12 ve bin tane ağırlıklarını 186–443 g olarak tespit etmiştir.

Saraç (1989), Ankara şartlarında Horoz fasulyesini farklı ekim dönemlerinde ve farklı ekim normların da denedikleri çalışmasında en yüksek verimin m²'de bitki sayısının 20,83 olduğu ekim normundan ve ekim zamanının 8 haziran olduğu dönemden elde edildiğini bildirmiştir.

Arjantin'de yapılan bir çalışmada (Vizgarra and Dantur 1991) erkenci bir fasulye çeşidi bulunmuş ve bu çeşit sayesinde sonbahar erken donlarından etkilenilmediği bildirilmiştir. Diğer taraftan, 1984–1985 yıllarında Ege bölgesinden toplanan 360 hat, çeşit ve popülasyonu incelenmiş (Baş vd, 1991), bunlardan bir sonraki yıl ilkbaharda 38 sırik, 85 yer ve sonbaharda 9 yer, 3 sırik çeşidi değerlendirilmiştir. Bunlardan bir kısmının sonbahar yetiştiriciliği için ümit var olduğu bulunmuştur.

Özçelik (1993), Adana, İçel, Yalova, Eskişehir ve Antalya yörelerinden topladığı farklı fasulye popülasyonlarından seleksiyon ıslahı yoluyla 6 hat belirlemiş ve bunlardan bir tanesinin verim ve erkencilik bakımından ümit var olduğunu bildirmiştir. Karadeniz Bölgesi'ndeki 200 taze fasulye genotipi toplamış ve araştırma sonucunda, 16 adet bodur ve 46 adet sırik fasulyeyi ümitvar olarak tespit etmiştir.

Brezilya'da 1987–92 yıllarında 59 fasulye genotipi kullanılarak yürütülen araştırmada, 82–84 günde olgunluğa ulaşan, bitki başına bakla ve bakla başına tane sayısı yüksek olan 3 yeni çeşit geliştirilmiştir (Manara *et al.* 1993).

Bozoğlu (1995), 14 çeşit ile Samsun koşullarında yaptığı çalışmada genotiplerin bitki boyunu 31,48–81,71 cm, ilk bakla yüksekliği 10,31–15,8 cm, 1000 tane ağırlığı 159,58–520,93 g, tane verimi 162,7 – 237,7 kg/da, biyolojik verimini ise 407,0–694,6 kg/da arasında tespit etmiştir. Araştırmada, korelasyon analizi sonucunda bitki boyu ile bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, ilk bakla yüksekliği, tane verimi, biyolojik verim arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Yine tane verimi ile biyolojik

verim; biyolojik verim ile bin tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı ile ilk bakla yüksekliği, hasat indeksi ile tane verimi arasında olumlu ve önemli, baklada tane sayısı ile bin tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler olduğu kaydedilmiştir.

Yorgancılar (1995a), Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nün üretim alanlarında yaptığı araştırmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 133 sarılıcı fasulye genotipin morfolojik ve fizyolojik özelliklerini tespit etmiştir. Çalışmada tane verimini doğrudan olumlu yönde etkileyen öğelerin 100 tane ağırlığı (0.730), bitkide bakla sayısı (0.618), bitki boyu (0.144), bakla uzunluğu (0.132), baklada tane sayısı (0.127) ve baklada ovul sayısı (0.116) olduğunu saptamıştır.

Yorgancılar (1995b), farklı bölgelerden toplamış olduğu 42 bodur fasulye genotipinde morfolojik ve fizyolojik nitelikleri tayin etmiştir. Yaptığı çalışmada bitki boyunu 18 cm ile 41 cm arasında olduğu ve bakladaki tohum taslağı sayısının oluşan tane sayısından farklı olduğunu tespit etmiştir. Diğer taraftan, fasulye genotiplerinin tane protein oranının %17,44 ile %21,74 arasında olduğunu rapor etmiştir.

Arjantin'de 1992–94 yıllarında yapılan çalışmada (Vizgarra 1996), 13 fasulye genotipi kullanılmış ve çalışmanın sonucunda verimi yüksek ve erken olgunlaşan iki yeni genotip geliştirilmiştir.

Lusse *et al.* (1996), kuru fasulyede sıcaklığın verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, sıcaklığın 28°C olduğu zaman çiçeklenme ve tane veriminin en yüksek olduğu, sıcaklık 31°C olduğunda verimin %14, 34°C olduğunda ise verimin %30 oranında azaldığını belirlemişlerdir.

Türkiye'de tescilli Karacaşehir-90, Şehirali-90, Yunus-90 Yalova-17, Yalova-5, Şahin-90 ve Şeker fasulye tohumların fiziksel özellikleri ve besin değerleri tespit edilmiştir. Testa oranı, tohumun uzunluğu, eni, kalınlığı, 1000 tane ağırlığı, nem içeriği ve protein miktarı tespit edilmiştir. Çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları 209 g (Karacaşehir-90) ile 467,6 g (Yunus-90) arasında değişim göstermiştir (Güvenç ve Güngör 1996).

Düzdemir (1998), Tokat ekolojik şartlarında farklı popülasyonların verim ve verim unsurlarını ait özelliklerini değerlendirdikleri çalışmada, genotiplerin vejetasyon süresinin 107,25 ile 146,00 gün, bitki boyunun 44,85 ile 133,78 cm, bakla boyunun 7,48 ile 11,88 cm, baklada tane sayısının 1,86 ile 4,53, bitkide tane sayısının 11,03 ile 65,88, bin tane ağırlığının 190,13 ile 1350 g, tane veriminin 65,70 ile 244,80 kg/da, hasat indeksinin %21,05 ile %58,33, tane protein oranının ise %18,99 ile %29,17 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Gu *et al.* (1998), fasulyede DNA markırlarını kullanarak fotoperyot hassasiyetini kontrol eden genlerin analizi üzerine yaptıkları çalışmada, birçok fotoperyota hassas hatların, fotoperyoda duyarsız durumlarını farklı çevresel şartlar altında incelemişlerdir. Fotoperyodu etkileyen Ppd ve Hr genleri olduğunu bulmuşlardır.

Escibano *et al.* (1998), İspanya'dan toplanmış 66 yerel fasulye genotipi morfolojik özelliklerinin çeşitliliğini tespit etmek ve bunları phaseolin tohum proteini ile ilişki kurmak üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. 29 özellik (14 kantitatif –15 kalitatif) yönünden yapılan kümeleme analizi sonucu 11 grup belirlemişlerdir. Genotipler phaseolin elektroforezis ile de tanımlamışlardır. Bu gruplardan üçünün Orta Amerikan; sekinin ise And Amerikan içerisinde yer aldığını bildirilmişlerdir.

1995–1998 yılları arasında yapılan bir çalışmada (Balkaya 1999), Karadeniz Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan taze fasulye genotiplerinin özelliklerinin tespit edilmesi ve taze olarak kullanılması uygun olan çeşitlerin ıslaha alınarak ticari üretime kazandırılması ön görülmüştür. Bu amaçla araştırmada ilk yıl 36 bodur, 164 sırtık formu 200 materyal incelenmiş, ikinci yıl bunlar arasından 12 bodur ve 34 sırtık hat seçilmiştir. Üçüncü sene denemeleri neticesinde ise, çeşit adayı olarak 16 bodur ve 46 sırtık hat belirlenmiştir.

Bozoğlu ve Gülümser (1999), Samsun ve ilçelerinde 14 farklı genotip ile iki yıl süre ile yaptıkları denemede, tane verimi ile bitkide bakla sayısı, biyolojik verim, 1000 tane ağırlığı, bitki boyu, hasat indeksi, tane büyüklük indeksi, çiçeklenme periyodu arasında olumlu ve çok önemli ilişki olduğu; bitki boyu, baklada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı,

tane büyüklük indeksi, biyolojik verim, hasat indeksi ve tanede kabuk oranının kalıtım dereceleri yüksek iken bitkide bakla sayısı, tane verimi, ham protein oranı gibi özelliklerin diğerlerine nazaran kalıtım derecelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Denemede genotiplere göre tane verimi 162,7 ile 237,7 kg/da arasında, bitkideki bakla sayısı 5,54 ile 16,76 arasında, 1000 tane ağırlığı 347,28 ile 545,33 g, kabuk oranı % 8,44 ile %9,61 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Dursun (1999), Erzincan ilinde yetiştiriciliği yapılan 250 adet yalancı dermason fasulye popülasyonunda yaptığı çalışma ile 17 genotip belirlemiştir. Tane veriminde seleksiyon yapacak kadar önemli bir varyasyon olduğu görülmüş olup bunlardan birini daha yüksek verimde olduğunu belirlemiştir.

de Jesus *et al.* (2001), tarla şartlarında yetiştirilen fasulyede yaprak alan indeksini, bitki LAI-2000 Plant canopy analyzer aleti ile orta yaprakçığın genişliğin ölçülmesi ile yaprak alan indeksinin tespiti yöntemlerini kıyaslamışlar ve fasulyenin yaprak alan indeksinin belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Balkaya ve Yanmaz (2003), yaptıkları çalışmalarında taze fasulye olarak kullanılan 15 genotip ve 5 ticari çeşit olmak üzere 20 genotipi 21 morfolojik özellik ve protein belirteçleri kullanarak ayırmışlar ve genotipler arasında bu özellikler bakımından farklılıklar olduğunu gözlemlemişlerdir.

Elkoca ve Kantar (2004; 2005), geniş bir fasulye genotip koleksiyonunu (110 genotip) kullanarak Erzurum tarla şartlarında seleksiyona maruz bırakmışlar ve araştırma sonucunda, tescilli çeşitlerden yüksek verimli ve erken olgunlaşan Kantar-05 ve Elkoca-05 çeşitlerini tescil ettirmişlerdir. Bu çeşitler mevcut tescilli çeşitlerden ortalama olarak 45-50 kg/da daha yüksek verimli ve 8-25 gün önce olgunlaştıklarını tespit etmişlerdir.

Ergün (2005), Samsun bölgesinden toplanan 44 adet barbunyanın karakterizasyonunun yapılması ve morfolojik özelliklerin belirlemek için yaptıkları araştırmalarında 13 kantitatif ve 12 kalitatif özellik üzerinden yapılmış olan Cluster analizi sonucunda

genotiplerin 6 grup altında kümelendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, barbunya fasulye genotipleri arasındaki morfolojik benzerlik ve varyabilitenin değerlendirilebilmesi için yaptıkları dendrogram analizi sonucunda morfolojik varyabilitenin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Pekşen (2005), Samsun bölgesinde bazı fasulye çeşitlerinin verim unsurları konusunda yaptığı çalışmada genotipler arasında incelediği özellikler bakımından farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Genotiplerin çiçeklenme başlangıcına kadar geçen süre 41,33 ile 49,3 gün, çiçeklenme periyodu 23,50 ile 64,83 gün, hasat olgunluk süresi 99,17 ile 120 gün, bitki boyu 24,55 ile 72,28 cm, ilk bakla yüksekliği 6,9 ile 12,65 cm, ana dal sayısı 1,27 ile 1,92, bakla sayısı 7,21 ile 13,45, bakla uzunluğu 8,4 ile 10,61 cm, baklada tane sayısı 3,24 ile 6,06, 100 tane ağırlığı 17,78 ile 52,88 g ve bitki başına tane verimi 4,56 ile 14,90 g arasında olduğunu belirlemiştir.

Pekşen ve Gülümser (2005), 6 fasulye genotipi ile yaptıkları çalışmada, bakla sayısının, bitkide tohum sayısının, bakla uzunluğunun, sap veriminin ve ilk bakla yüksekliğinin tane verimi üzerine etkisinin çok önemli ve olumlu olduğunu; bitki boyunun ise tane verimine önemli ve olumsuz etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Sözen (2006), yaptığı araştırmada 74 köyden topladığı 270 fasulye örneklerini tohum şekli ve rengine göre ayırarak 400 genotip meydana getirmiştir. Araştırma sonucunda 292 genotipin tohum verdiği ve bunların bodur (88 adet), yarı bodur (29 adet) ve sırık (175 adet) büyüme formuna sahip olduğunu belirlemiştir. Yine aynı çalışmada, tane rengi bakımından genotiplerin 145 tanesinin beyaz, 147 tanesinin ise renkli olduğu belirlenmiştir.

Bozoğlu and Sözen (2007), verim özelliklerinin tespiti amacıyla Artvin ili genelinde yapılan barajların altında kalacak yerlerden fasulye popülasyonlarını 279 noktadan toplayarak renkleri ve şekilleri dikkate alınarak 400 genotip oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda bitki boyunun 20 ile 310 cm arasında, bakla sayısının 1 ile 163 arasında, bitki başına tane veriminin 1 ile 99 g arasında olduğu belirlenmiştir.

Madakbaşı vd (2007), yaptığı çalışmada Samsun Çarşamba ve Ladik ilçelerinden 155 bodur taze fasulye genotipi toplamıştır. Araştırmada, toplanan fasulye genotiplerinden elde edilen tohumlar verim denemesine alınarak kümeleme analizi yapılmıştır. Ayırma analizi sonucunda TK14 ve T39 hatlarının birbirlerine az benzediği, TK55 ve Karaayşe'nin birbirine çok benzediği bildirilmiştir. Kümeleme analizi sonucunda T7 ve T39 birbirine benzediği ve aynı kümede bulunduğu ifade edilmiştir.

Balkaya and Ergün (2007), 44 barbunya genotipi ile Samsun'da 24 parametre inceleyerek karakterizasyon çalışması yürütmüşlerdir. Araştırmada, Cluster analizi sonucunda 6 grubun oluştuğu belirlenmiştir.

Ülker ve Ceyhan (2008), 19 farklı fasulye genotipinin iki farklı lokasyonda Konya şartlarına ekolojik uyumunu belirlemek için yaptıkları araştırmada, genotiplerin ortalama verimin 346,67 kg/da olduğu ve en yüksek verimin Çumra lokasyonunda elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özçelik ve Sözen (2009), yaptıkları çalışmada Kelkit vadisinde bulunan beş ilden toplanan 225 materyali tohum rengi ve şekillerine göre ayırarak 367 örnekten oluşan bir popülasyon oluşturmuşlardır. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen popülasyonun 321 genotipinden tohum elde edilmiş ve çalışma sonucunda karakterizasyonu yapılan genotiplerin 254'ünün beyaz, 67'sinin ise renkli taneye sahip olduğu belirlenmiştir. Beyaz renkli genotiplerin sırasıyla 13, 173 ve 68'i; bodur, yarı bodur ve sırik büyüme formuna sahip oldukları rapor edilmiştir.

Dumlu (2009), çalışmasında Erzurum ekolojik şartlarında 23 yerel fasulye genotipini 32 özellik bakımından fenolojik ve morfolojik olarak karakterize etmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre 2 genotip yüksek verim, kalite ve erkenci olması yönünden ümit var olarak tespit edilmiş, 4 genotip ise verim açısından önemli bulunmuştur.

Akbulut (2011), yaptığı çalışmada Burdur ilinden taze olarak tüketime uygun 12 genotip toplamış, yetişme dönemi içerisinde bu genotiplerin morfolojik ve kalite özellikleri

belirlemiştir. Çalışma sonucunda 3 özellik (çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi ve protein oranı) bakımından genotipler arasındaki farkın önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Demir (2011), Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen 37 fasulye genotipi toplamış ve bunların fenolojik ve morfolojik özelliklerini karakterize etmiştir. Çalışma kullanılan 37 genotipten 2'si protein içerikleri, diğer 2 genotip ise erkencilik özellikleri yönünden öne çıktığı sonucuna varılmıştır.

Madakbaş and Ergin (2011), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden elde edilen ve Samsun ekolojik koşullarında 2006 yetiştirme sezonunda taze olarak tüketime uygun 51 fasulye genotipini fenolojik, morfolojik ve bakla karakterleri yönünden araştırmaya tabi tutmuşlardır. Morfolojik özellikler bakımından benzerlik ve farklılık gösteren 16 genotip tespit edilmiştir. Elde edilen korelasyon matrisinde ekim ve fide çıkış süresi arasında önemli bir ilişki olup, ilk çiçeklenme, %50 çiçeklenme ve bakla genişliği arasında da pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca yapılan temel bileşenler analizi sonucunda toplam varyasyonun %53,9'u, iki temel bileşenle açıklanmıştır. Kümeleme analizi sonucunda ise genotipler arasında 5 grup oluştuğu bildirilmiştir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisinde yetiştiriciliği yapılan 20 fasulye genotipi fenolojik, morfolojik ve verim özellikleri bakımından incelenmiştir. Çıkış süresi ve çıkış yapan bitki sayısı yönünden ve ayrıca çiçeklenme süresi, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, tane verimleri gibi özelliklerde de önemli farklar tespit edilmiştir. Diğer taraftan toplam verim ve hasat indeksi bakımından da çok önemli farklar belirlenmiştir. Aynı çalışmada 3 genotip yıllık sıcaklık ortalaması düşük olan yerlere uyum sağlamış, erkencilik özelliklerinden dolayı güz aylarının ilk donlarından kaçınabileceği önerilmiştir (Karaduman 2011).

Yozgat ekolojik koşullarında 15 hat, 2 bodur çeşit ve 5 yerel popülasyon olmak üzere 22 genotipin bazı tarımsal özelliklerinin belirlendiği çalışmada sırasıyla bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, baklada tane sayıları, tane verimleri; 1,44–4,89 adet, 7,5–

18,3 adet, 2,35–3,68 adet ve 150,42–400,74 kg/da olarak tespit etmiştir (Varankaya 2011).

Çirka (2012), 2009 yılında Doğu Anadolu Bölgesi'nde sekiz ilden toplanan 378 genotip Van ekolojik koşullarında standart çeşitle birlikte ekilerek 71 özellik yönünden incelenmiştir. Diğer taraftan bu genotiplerde yapılan inceleme sonucunda 2010 yılında 88 adet genotip (61 sırk tip–27 bodur tip) 2011 yılında 88 adet genotip (30 sırk tip–8 bodur tip)ümit var olarak belirlenmiştir (Çirka ve Çiftçi 2016a; Çirka ve Çiftçi 2016b).

Erdoğan (2012), ülkemiz de yetiştirilen fasulye çeşitleri arasından seçilen 96 adet fasulye genotipi Van ekolojik koşullarında arasındaki genetik ilişkileri için fenotipik karakterizasyon tabi tutulmuştur. İncelenen 71 özellikten 10 tanesi yüksek korelasyon gösterdiği için değerlendirilmemiştir. Bitki bakla boyu 9.19–21.90 cm, bakla genişliği 7.55–19.41 mm, gaga uzunluğunu 4.60 – 21.63 mm olarak tespit etmiştir.

Erdoğan vd (2013), yaptıkları çalışmada topladıkları 125 genotipin bitkisel özellikleri inceleyerek çıkan sonuçlara göre gruplandırılmıştır. En ilgi çeken özellik 100 tane ağırlığında Amerika orijinli gruplandığı görülmüştür. İncelenen özelliklerde geniş bir farklılığın olduğu görülmüştür.

Ekinci ve Şensoy (2013), Van Gölü bölgesinden 95 tane genotip 22 adet morfolojik özellikler bakımından incelemiştir. İnceleme sonucunda 100 tane ağırlığının 14,92 ile 98,16 arasında olduğu görülmüş olduğundan 95 genotipin Amerikan orijinli olduğu tespit edilmiştir İncelenen genotiplerin çıkış süresi 10–28.50 gün, çiçeklenme süresi 49.67–83.67 gün, taze bakla hasat süresi 77.67–125.50 gün, orta yaprakçığın boyu 61.48–130.22mm, brakte boyu 3.74–8.67mm, salkımda çiçek tomurcuğu sayısı 1–7.94 adet, bakla boyu 8.96–30.59cm, bakla eni 9.49–20.26mm, yüz tane ağırlığı 14.92–98.16g, arasında değerler göstermiştir.

Sözen ve Bozoğlu (2014) yaptıkları araştırmada Artvin ili sınırları içerisinde yapılması planlanan baraj sahaları içerisinde kalan alanlardan toplanan 279 genotipi şekil ve rengine

göre 400 alt örnek oluşturmıştır. Araştırma sonucunda bu alanlara ticari fasulyelerin girmediği be buralarda yetiştirilen ürünlerin yerel çeşit olduklarını söylemişlerdir.

Sözen vd (2014) yaptıkları çalışmada Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki 4 il (Samsun, Tokat, Amasya ve Çorum) gezilerek 54 genotip belirlenmiştir. Bu genotiplerde 68 adet özellik morfolojik olarak gözlemlenmiş olup Ana Bileşen Analizi ve Kümeleme analizi yapılmıştır. Küme analizinden sonra 14 grupta toplandığı belirtmişlerdir.

Burdur ili Yakaköy, Çatağıl (İnsuyu), Halıcılar ve Günel köylerinde yetiştirilen 11 fasulye genotipi ve 1 adet standart çeşit ile birlikte fenolojik, morfolojik özellikleri belirlenmesi amacıyla çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada fenolojik gözlem, bitkide 2, yaprak ve çiçekte 1, baklada 9, tohumda 6 olmak üzere toplam 18 morfolojik ölçüm yapılmıştır. 13 özelliğin genotiplerin farklılıklarının belirlenmesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Akbulut vd 2014).

Özbekmez (2015) tarafından yapılan çalışmada 27 adet materyal 5 adet standart çeşit ile birlikte Ordu iline ekilmiş olup moleküler ve morfolojik karakterizasyona tabi tutulmuştur. Araştırmada 31 adet (3 fenolojik ve 28 morfolojik) özellik incelenmiştir. Yapılan incelemede bakladaki tane sayısının 9,6'ya kadar çıktığı görülmüştür 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, bakla boyu 6.46–12.80 cm, bakla genişliği 6.55–18.73 mm, tohum uzunluğu 0.62–1.77 mm olarak ölçülmüştür. Verim ve verim öğeleri, bitkide bakla sayısı 9.67–18.53, baklada tane sayısı 4.30–9.60, bitkide tane verimi 51–178 g, hasat indeksi %13.50–%45.33, dekara tane verimi 88–237 kg, bin tane ağırlığı 182–779 g arasında bulunmuştur.

Çancı (2016), 124 fasulye genotipi Antalya koşullarında adaptasyonlarını ve önemli tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında 2 yıl süreyle yetiştirmiştir. Genotiplerin çiçeklenme gün sayıları 58–103 gün, olgunlaşma gün sayısı 85–149 gün, bitki boyu 8,67–212 cm, ilk bakla yüksekliği 3,5–16 cm, bakla sayısı 1,5–

19, baklada tane sayısı 2–7, parsel tane verimleri 1–187,42 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Hasancaoglu (2016), Ordu ilinin farklı ilçelerinden topladığı 33 fasulye genotipi ile 5 ticari fasulye çeşidinin moleküler ve morfolojik karakterizasyonu yapmış, araştırma sonucunda genotiplerin ortalama çiçeklenme süresi 43,42 gün, ilk bakla oluşumuna kadar geçen süre ortalama 48,55 gün ve ilk hasada kadar geçen süre ise ortalama 67,85 gün olarak bulmuştur.

Sarı vd (2016), Niğde ve Trabzon'dan topladıkları 29 genotipi 2 ticari çeşit ile birlikte denemeye alarak UPOV kriterlerine göre karakterizasyon yapmışlardır. Çalışma sonucunda baklanın büyüklüğünün tohum büyüklüğüne bağlı olmadığı görülmüştür. Yine aynı çalışmada tanede boyuna kesitin şekli genotiplerin % 35'inde böbrek şeklinde, % 32'sinde eliptik, %23'ünde daireden eliptiğe doğru ve % 10'unda ise dairesel; tane rengi bakımından genotiplerin çoğu (% 61) iki renkli, % 29'u tek renkli ve % 10'unun ise ikiden fazla renge sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğan (2017) Erzurum ekolojik koşullarında 40 ispir fasulye genotipi ile yaptığı çalışmada genotiplerin çıkış süresinin 12 ile 14 gün, çiçeklenme süresinin 42,0 ile 52,3 gün, olgunlaşma süresinin 114,3 ile 140,0 gün, bitki boyunun 53,3 ile 110,5 cm, ilk bakla yüksekliğinin 12,1 ile 17,6 cm, bitkide dal sayısının 2,87 ile 4,80, bitkide bakla sayısının 8,4 ile 18,4, bakla uzunluğunun 8,6 ile 15,0 cm, baklada tane sayısının 3,27 ile 6,13, tane veriminin 92,9 ile 285,0 kg/da olarak bulmuştur. Bu çeşitlerin 15 tanesinin ümitvar olduğunu tespit etmiştir.

Yeken vd (2019), 2015– 2016 yıllarında Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'ndeki farklı fasulye yetiştirme alanlarından toplanan yerel kuru fasulye genotiplerini 53 morfolojik özellik yönünden değerlendirmiştir. Yapılan çalışma sonucunda genotiplerin çıkış oranı %20 ile %100, çiçeklenme süreleri 43 ile 75 gün, bakla bağlama gün sayısı 48 ile 82 gün, bitkide dal sayıları 4 ile 11, ilk bakla yüksekliği 8 ile 25 cm, bitki boyu 19,75 ile 370,00 cm, bitkide bakla sayısı 4,13 ile 47,30, baklada tane sayısı 3 ile 8, yüz tane ağırlığı 22,48

ile 72,60 g, olgunlaşma süresi ise 95,00 ile 132,00 gün arasında olduğunu tespit etmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma kapsamındaki Gümüşhane merkez ve ilçeleri 2014 hasat döneminde ziyaret edilmiş bitki tipi, olgunlaşma ve verim yönünden üstün özelliklere sahip olduğu belirlenen genotiplerin tohumları üreticilerden toplanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Fasulye genotiplerinin toplandığı yerler ve lokasyon

Genotip no	Temin edildiği yer	Lokasyon		
		Enlem	Boylam	Rakım (m)
7,22,28,32,39,40	Kelkit / Öbektaş Beldesi	40,141327	39,608479	1510
1,34	Kelkit / Dereyüzü	40,126045	39,373405	1365
33,42	Kelkit/ Çamur Köyü	39,971642	39,734127	2150
11,31,48	Kelkit/ Kaş Köyü	40,126835	39,516144	1450
20,24	Köse/ Merkez	40,210350	39,653137	1575
6,13,16,49	Köse/ Övünce	40,156792	39,658379	1580
35	Köse / Özbeyli	40,197197	39,706352	1600
5,30	Kürtün / Çayırçukur	40,673939	39,097446	900
17,21	Kürtün / Demirciler	40,650383	39,112209	1000
3,36	Kürtün / Karaçukur	40,671886	39,139400	673
18	Kürtün / Üçtaş	40,759557	38,951244	660
47	Merkez / Bahçecik	40,430424	39,598476	1450
4,8	Merkez / TEKKE	40,417690	39,585003	1230
37,45,46	Torul / Aksüt	40,605953	39,246357	1350
19,29	Torul / Altınpınar	40,503864	39,294514	1339
9,27,38	Torul / Harmancık	40,537170	39,312809	1250
14,25	Torul / Tokçam	40,600132	39,204830	1610
26,43	Şiran / Alıç	40,169510	38,953106	1470
2,15,41	Şiran / Bahçeli	40,250782	39,030972	1590
12,10,23	Şiran / Bilgili	40,209286	39,102772	1460
44	Şiran / Selimiye	40,253838	39,049610	1610

3.1.1. Fasulye genotiplerinin toplandığı gümüşhane ilinin özellikleri

3.1.1.a. Coğrafi özellikleri

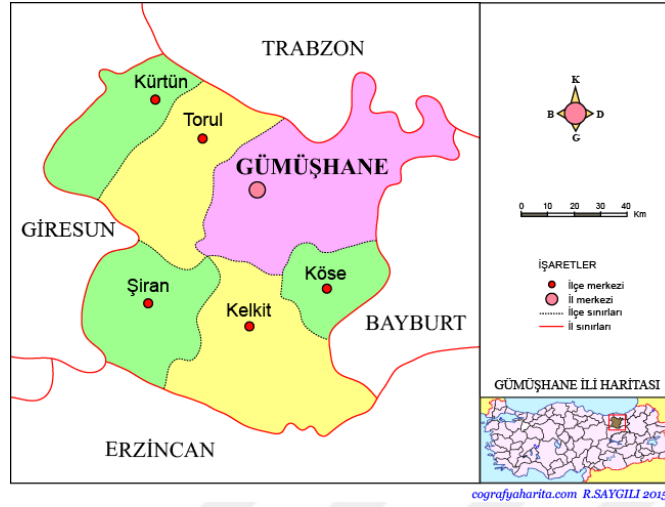
Gümüşhane İli Doğu Karadeniz Bölgesinin iç kısımlarında yer alır. Kuzeyinde Trabzon, Güneyi'nde Erzincan, Doğu'sunda Bayburt, Batısında Giresun illeri bulunur. Merkez, Kelkit, Şiran, Torul, Köse ve Kürtün olmak üzere 5 ilçesi bulunmaktadır (Anonim 2019a) (Şekil 3.1). İlin yüzölçümü 657.500 hektardır. Toplam nüfusu 2018 yılı adrese dayalı kayıt sistemine göre 162.748'dir

Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Gümüşhane 39° 29' D ve 40° 27' K arasında olup, rakımı ortalama 1210 metredir. Köse, Kelkit ve Şiran ilçeleri vadi özelliği gösterirken, Merkez, Torul ve Kürtün dağlık ve engebelidir.

Gümüşhane doğup Merkez, Torul ve Kürtünden geçen Harşit Çayı ile Kelkit ve Şirandan geçen Kelkit Çayı ilin en önemli iki akarsularıdır.

Gümüşhane ili yüzölçümünün yaklaşık olarak %33'ünü meralar, %25'ini ise ormanlık alanlar teşkil eder. İlin tarımsal ürün desenine bakıldığında tarımsal alanının 44.551,00 ha %39'unu tarla bitkileri, %15,7'sini diğer yem bitkileri, 1.397,70 %1,22'ünü mısır, %7'sini arpa-buğday, %3'ünü patates, %0,7'sini yem bitkileri ve %2,5'ini de diğer ürünler oluşturmaktadır (Anonim 2019b).

Tarımsal mekanizasyon ve teknoloji ilde gereği gibi kullanılmamakta, tarımsal üretim ise bölgede eskiden beri yetiştiriciliği yapılan türlerle yapılmaktadır.



Şekil 3.1. Fasulye genotiplerinin toplandığı Gümüşhane ili haritası (Anonim 2019a)

3.1.1.b. Toprak özellikleri

Gümüşhane de en fazla II. sınıf toprak grubu bulunmaktadır. Bunu sırasıyla IV., III., I., sınıf toprak grupları takip etmektedir (Okcu 2012)

Yüzölçümünün %1'ini I. Sınıf arazilerdir. Bu arazilerin %87'ini alüvyal topraklar, %13'ünü kolüvyal topraklar oluşturmaktadır. Alüvyal topraklar iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştiriciliğine uygun topraklardır. Gümüşhane'de bu topraklar genellikle Çoruh Nehri, Harşit Çayı ve Kelkit Çayı boyunca görülmektedir (Okcu 2012).

Gümüşhane ilinde bahçe tarımı, tarımsal alanlarının yaklaşık %5'lik kısmında yapılmaktadır (Çizelge 3.2) (Anonim 2019c). Gümüşhane genelinde özellikle kuru tarım yapılmaktadır. İl genelinde yapılan sulama barajları ile bunun değişeceği düşünülmektedir. İldeki en önemli sorun kullanılmayan tarım arazileridir. Bunların üretime kazandırılması ile olumlu katkılar sağlayacaktır.

Çizelge 3.2. Gümüşhane ilinin tarımsal yapısı (Anonim 2019c)

Üretim Alanları	Üretim Alanı (Ha)	Oranı (%)
Tarla Bitkileri	17,808	%43,35
Sebze	882	%2,14
Meyve	1,395	%3,39
Nadas ve Kullanılmayan Alan	20,992	%51,10
TOPLAM	41,077	100

3.1.1.c. İklim özellikleri

İklim özellikleri Karadeniz ve Doğu Anadolu geçiş bölgesi olduğundan farklılıklar göstermektedir. Gümüşhane iklim olarak kışlar soğuk, yazları ise serin geçmektedir. Ortalama sıcaklık 10°C'dir. Karasal iklimlerin karakteristik özelliğini taşıyan Gümüşhane ilinde sıcaklık ortalaması 20°C'yi geçen ay sayısı sadece 2'dir. Gümüşhane'de yaz aylarında sıcaklık değerleri yüksek olmakla beraber birinci aydan itibaren yağışlar başlar. Türkiye'nin en fazla yağış alan bölgesi Karadeniz olmasına rağmen Gümüşhane'nin ortalama yağış miktarı 409,2 mm'dir. Bunun sebebinin ise güneyindeki yüksek dağların nemli havasının iç kısımlara geçmesini engellemesidir. Karadenizden sahil kesiminden içlere doğru gidildikçe yağış ve sıcaklıklar azalmaktadır.

İl Zigana ve Kop dağları arasında bulunmaktadır. Bu dağlar sayesinde Karadeniz den nemli havanın, doğudan soğuk havanın girmesine engel olur. Bu sebeple ender bir iklime sahip olmuştur (Okcu 2012). Yağışın özellikle 500 mm'nin altında olmasından dolayı kuru tarım hakimdir.

Gümüşhane' de uzun yıllar ortalamaları bakıldığında en yüksek sıcaklığın Ağustos en düşük ise Ocak ayında görülür. Yağış En fazla Mayıs (69,6 kg/m²), en az Ağustos (12,7 kg/m²) ayında tespit edilmiştir (Okcu 2012).

3.1.2. Deneme yerinin (Gümüşhane– Kelkit –Öbektaş Beldesi) özellikleri

3.1.2.a. Coğrafi özellikleri

Kelkit ilçesi Gümüşhane'nin güneyindedir. İlçenin doğusunda Köse, batısında Şiran, güneyinde Erzincan ve kuzeyinde Gümüşhane il merkezi bulunmaktadır. Yüzölçümü 1610 km² olup, rakımı 1412 m'dir. Yüzey şekilleri itibariyle genel olarak dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir. Kelkit Çayı vadisinde Özlüce Vadisi, Kelkit ile Köse arasında Koşmasat Vadisi bulunmaktadır. Kelkit'i güneyden ve kuzeyden sıradağlar kuşatmaktadır. Bu dağlar nedeniyle Gümüşhane Erzincan ulaşımı zordur. Karayolu ile Karadeniz'i bölgesini İç Anadolu'ya bağlayan geçiş noktasıdır.

Koşmasat, Dayısı ve Balahor derelerinin birleşmesi ile oluşan Kelkit Çayı İlçenin en önemli akarsuyudur. Yeşil Irmağı besleyen Kelkit çay 320 km. uzunluğunda olup, 27 km. kadarı ilçe içerisinde.

3.1.2.b. Toprak özellikleri

Deneme Gümüşhane ili Kelkit ilçesi Öbektaş beldesi Fatih mahallesi 248 ada 13 parsel de kurulmuştur (40,1615 Enlem, 39,6271 Boylam) (Anonim 2019d) (Şekil 3.2.) Arazinin toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3'de verilmiştir. Arazisi tınlı, hafif alkali, az kireçli ve tuz içeriği oldukça düşüktür. Organik maddece fakir fosfor içeriği yeterli potasyum içeriği de fazladır.



Şekil 3.2. Denemenin kurulduğu arazinin uydu görüntüsü (Anonim 2019d)

Çizelge 3.3. Deneme yerinin temel özellikleri

Temel özellikler	Analiz sonuçları	Anlamı
Toprak Bünyesi	48	Tınlı
pH	7,86	Hafif alkali
Organik madde (%)	0,14	Çok Az
EC (mmhos/cm)	0,36	
Kireç (%)	4,09	Az kireçli
Tuz(%)	0,011	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	5,85	Yeterli
Potasyum (kg/da)	145,3	Fazla

3.1.2.c. İklim özellikleri

Kelkit 39. ve 40.boylamlar ile 40. ve 41. enlemler arasındadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlıdır. Kelkit ne kadar da Karadeniz Bölgesinde olmasına rağmen Doğu Anadolu Bölgesinin coğrafi ve iklim özellikleri görülmektedir. Kelkit ilçesi Gümüşhane'ye göre daha geniş düzlüklere sahip, ortalama yağış miktarı daha azdır. Bu sebeple karasal iklim ürünlerinden, arpa, buğday, şekerpancarı ve patates yetişir. Kelkit'in rakımı Türkiye ortalamasının çok üzerindedir.

Kelkit ilçesinin genel nem oranına bakıldığında Karadeniz Bölgesinden düşük iken Doğu Anadolu Bölgesinden yüksektir. İlçenin kuzeyinde bulunan Gümüşhane dağları deniz

etkisini, güneyinde olan Otlukbeli Dağları da karasal iklimin etkisini en aza indirmektedir. Bu şartlar Kelkit'i coğrafi 'geçiş' bölgesi haline getirmektedir.

Uzun yıllar ortalamasına göre yetiştirme mevsimi boyunca Gümüşhane iline toplam 169,47 mm yağış düşmüş olup deneme yılında ise toplam 180,9 mm yağış kaydedilmiş ve uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4). Geliştirme mevsiminde ortalama sıcaklık ürün yılında (19,18 °C) uzun yıllar ortalamasına göre 1,55 °C daha yüksek olduğu bu da küresel iklim değişikliğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Yine, ürün yılında minimum ve maksimum sıcaklık değişimleri incelendiğinde genel olarak fasulye gelişimini etkileyen sıcaklıkların meydana gelmediği belirlenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Gümüşhane ilinin 2015 ürün yılı ve uzun yıllar (1990–2014) ortalamasına ait bazı iklim verileri¹

Aylar	Aylık Toplam Yağış		Minimum Sıcaklık		Ortalama Sıcaklık		Maximum Sıcaklık	
	UYO	2015	UYO	2015	UYO	2015	UYO	2015
Mayıs	66,42	66,7	1,27	3,8	13,62	14,8	28,68	30,4
Haziran	46,22	31	8,86	6,3	17,2	18	32,18	32
Temmuz	15,23	19,3	8,56	10,5	20,27	22	35,95	36,9
Ağustos	15,7	12,4	9,30	11,2	20,55	23,2	36,13	38,2
Eylül	25,9	51,5	4,16	5,8	16,51	17,9	32,63	34,1
Toplam	169,47	180,9						
Ortalama					17,63	19,18		

¹ Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni ve alanı

Genotipler, 2015 yılında Şansa Bağlı Tam Bloklar Deneme Deseni'nde 3 tekrarlamalı olarak Gümüşhane ili Kelkit ilçesi Öbektaş beldesinde denemeye alınmışlardır. Denemede kullanılan 49 genotip bloklarda bulunan sıralara şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her blokta sıra arası 60 cm ve uzunluğu 5 m olan 49 bitki sırası yer almış

ve böylece her blok 147 m²'den (49 x 0.60m x 5 m) oluşmuştur. Bloklar arasında 1 m boşluk bırakılmıştır. Böylece bütün bloklar için gerekli deneme sahası 441 m² (3 blok x 147 m²), toplam deneme alanı ise bloklar arasında bırakılan boşluklarla birlikte 519 m² olmuştur (Şekil 3.3)

3.2.2. Ekim, bakım, hasat ve harman

Ekimden önce tohum yatağı hazırlama ve parselasyon yapıldı. Akabinde 19.05.2015 tarihinde el ile 5–6 cm derinliğe ekim gerçekleştirilmiştir. Sıra üzeri 25 cm ve sıra arası 60 cm olacak şekilde ekim sıklığı yapılmıştır (Şekil 3.4). Mevcut parsellerde gübreleme ekimle birlikte dekara 4 kg N (%21 amonyum sülfat) ve 6 kg P₂O₅ (%45'lik triple süper fosfat) uygulanmıştır. Söz konusu parsel toplamda 4 kere sulanmış olup bunun bir tanesi çiçeklenme öncesinde, diğer üçü de bakla bağlama ve tane olum dönemindedir. Yabancı otlarla mücadele çapalama tekniği ile yapılmıştır (Şekil 3.5). Ayrı ayrı elle hasat edilen ürünler tarlada 4–5 gün kurutulmasının ardından harman edilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.3. Deneme yerinin hazırlanışı (Orijinal)



Şekil 3.4. Denemenin ekiminden görüntü (Orijinal)



Şekil 3.5. Genotiplerin çıkışından bir görüntü (Orijinal)



Şekil 3.6. Denemenin hasatından bir görüntü (Orijinal)

3.2.3. Denemede incelenen konular

Genotiplerin karakterizasyonunda Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü (IPGRI, Internaional Plant Genetic Resources Institute) ve Avrupa Birliği Bitki Çeşitleri Ofisi (EU–CPVO, European Union Community Plant Variety Office) tarafından geliştirilen çeşit değerlendirme kriterleri esas alınmıştır (**EK 1**). Ayrıca, çıkıştan hasada kadarki dönemde Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü’nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatında belirttiği gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

1. **Çıkış süresi (gün):** Ekimden itibaren alandaki tohumların %50’sinin çimlendiği geçen gün sayısı olarak kaydedilmiştir.
2. **Çiçeklenme süresi (gün):** Her sırada ekim den itibaren sıradaki bitkilerin yaklaşık %50’sinin ilk çiçeği gösterdiği gün arasındaki zaman aralığıdır.
3. **Olgunlaşma süresi (gün):** Her sırada ekimden itibaren bitkilerin %50’sinde yaprakların ve baklaların sarardığı gün arasındaki zaman aralığıdır

4. **Bitki boyu (cm):** Hasat olgunluğuna ulaşan bitkilerden rastgele seçilen 5 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en uç noktasına kadar alınan ortalama uzunluktur.
5. **Bitkide ilk bakla yüksekliği (adet):** Hasat olgunluğuna ulaşan bitkilerden rastgele seçilen 5 bitkinin toprak seviyesinden ilk baklanın olduğu boğuma kadar alınan uzunlukların ortalamasıdır.
6. **Bitkideki bakla sayısı (adet):** Hasat olgunluğu devresinde sıraların her birinden rastgele seçilen 5 bitkide baklalar sayılarının ortalamasıdır.
7. **Bakladaki tane sayısı (adet):** Hasat olgunluğu döneminde her sıradan şansa bağlı olarak 5 bakla seçilmiş ve içindeki taneler sayılarak ortalaması hesaplanmıştır.
8. **Tane verimi (kg/da):** Her sıradan elde edilen tane ürünü tartılmış ve sonuçlar kg/da olarak ifade edilmiştir.
9. **Yüz tane ağırlığı (g):** Her sıraya ait üründen dört ayrı yüz tohum sayılmış ve tartıldıktan sonra ortalaması hesaplanmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

Araştırma sonunda elde edilen tarımsal özelliklere ait veriler uygun deneme desenine göre SAS (SAS Inst., Cary, NC) istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuştur. Araştırmada incelenen karakterler bakımından ortalamalar arasındaki farklar ise % 5 önem seviyesinde Fisher's LSD çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir. Genotipler ayrıca SPSS Statistic 24.0 paket programı kullanarak tarımsal ve morfolojik özellikler bakımından benzer özelliklere sahip ve bu özellikler bakımından yüksek varyasyon gösteren genotipleri belirlemek amacıyla hiyerarşik kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Hiyerarşik kümeleme yönteminde kümeleme algoritması olarak Ward's metodu ve farklılık ölçüsü olarak kare öklidyen uzaklığı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Morfolojik Gözlemler

4.1.1. Büyüme şekli ve antosiyan varlığı

Araştırmamızda incelenen genotiplerin bitki boyu 43,0–157,0 cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Genotiplerin 3 tanesinin bodur, 5 tanesinin sarılcı geri kalanlarının ise yarı sarılcı karakterde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1) (Şekil 4.1). Sözen (2006), Ortakaradeniz bölgesinde yer alan 74 köyden topladığı fasulye genotiplerinin 88 tanesinin bodur, 29 tanesinin yarı bodur ve 175 tanesinin ise sırk formda olduğunu bildirmiştir. Yine aynı araştırmacı tarafından yapılan bir başka çalışmada ise incelenen genotiplerin 25 tanesinin bodur, 35 tanesinin yarı sarılcı ve 12 tanesinin ise sarılcı karakterde olduğu tespit edilmiştir (Sözen 2014).

Araştırmada denemeye alınan genotipler gelişme dönemleri boyunca incelenmiş olup hiçbirinde antosiyan gözlemlenmemiştir. Yeken vd (2019), Batı Anadolu illerinden topladığı 63 genotipin sadece 2 tanesinde antosiyan tespit etmişlerdir. Erdinç (2012), 125 genotip ile yaptığı çalışmada ise 32 tane genotipte antosiyan içerdiğini tespit etmişlerdir.



Şekil 4.1. Bitki büyüme şekilleri tespitinden bir görüntü (Orjinal)

Çizelge 4.1. Fasulye genotiplerin büyüme şekli ve antosiyan varlığı

Genotip no	Büyüme şekli ¹	Antosiyanin ²
1	5	1
2	5	1
3	5	1
4	5	1
5	5	1
6	5	1
7	5	1
8	5	1
9	5	1
10	5	1
11	5	1
12	5	1
13	7	1
14	5	1
15	5	1
16	5	1
17	5	1
18	3	1
19	5	1
20	7	1
21	7	1
22	5	1
23	5	1
24	5	1
25	5	1
26	5	1
27	5	1
28	5	1
29	3	1
30	5	1
31	7	1
32	5	1
33	5	1
34	3	1
35	5	1
36	5	1
37	5	1
38	5	1
39	5	1
40	5	1
41	5	1
42	5	1
43	5	1
44	5	1
45	5	1
46	5	1
47	5	1
48	7	1
49	5	1

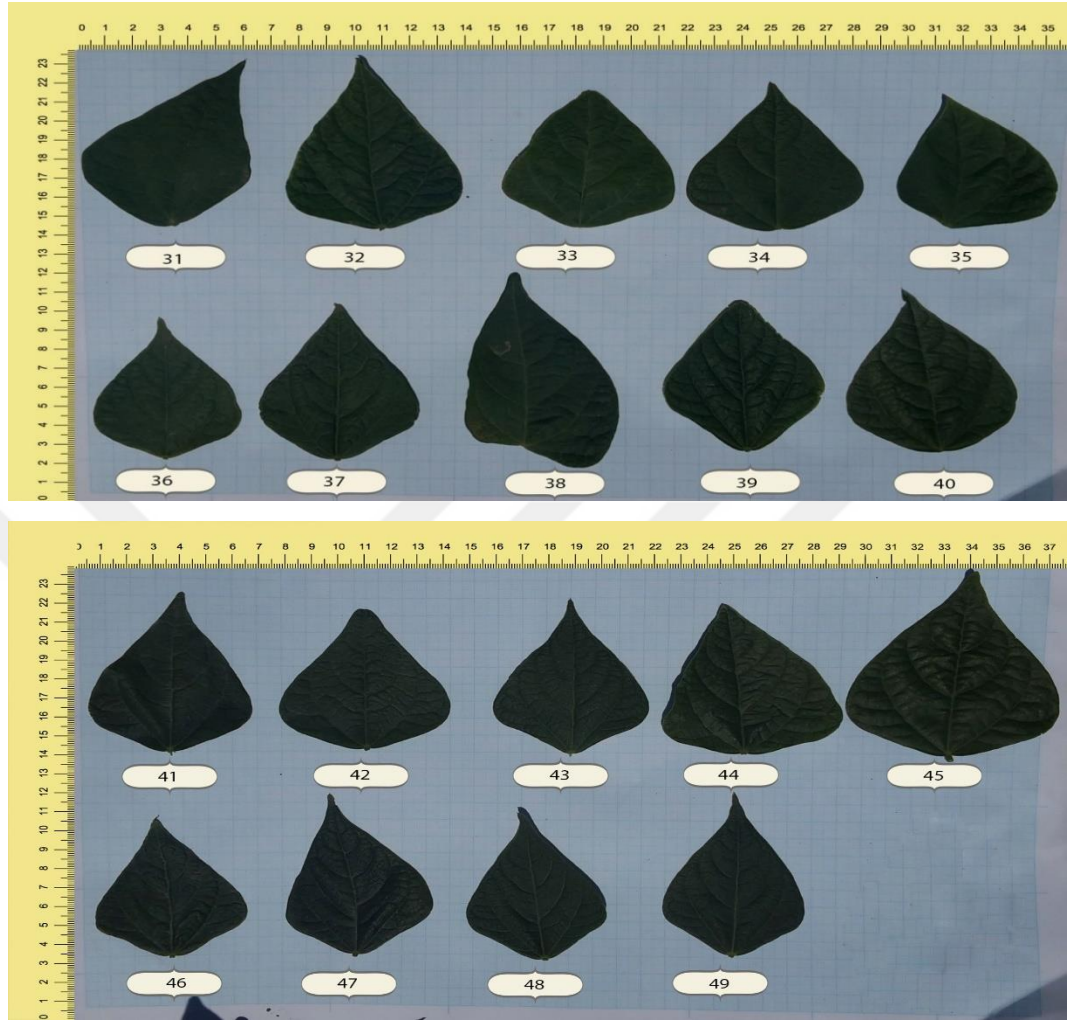
¹ Büyüme şekli: Bodur (3), yarı sarılcı (5) ve sarılcı (7)² Antosiyanin: Yok (1) ve var (9)

4.1.2. Yaprak özellikleri

Karakterizasyonu yapılan genotiplerin 4 tanesinin açık yeşil, diğerlerinin ise orta yeşil renkli olduğu tespit edilmiştir. Yaprak pürüzlülüğü bakımından 18 genotipin zayıf, 22 genotipin orta ve 9 genotipin fazla pürüzlü olduğu saptanmıştır. Genotiplerin 1 tanesi (23 nolu genotip) orta yaprakçık bakımından küçük, 32 tanesinin orta ve 16 tanesinin büyük olduğu tespit edilmiştir. Genotipler orta yaprakçık şekli bakımından incelendiğinde ise 48 tanesinin üçgen, 1 tanesinin (33 nolu genotip) ise yuvarlak olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin orta yaprakçık uç şekilleri bakımından 2 tanesinin kısa, 8 tanesinin orta, 39 tanesinin uzun olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2 ve Çizelge 4.2). Erdinç vd (2013) 125 fasulye genotipinde yapmış olduğu çalışmalarında yaprak özellikleri bakımından genotipler arasında geniş bir varyasyonun olduğunu bildirmişlerdir. Yine, Akbulut vd (2014) bu özellikler bakımından araştırmada kullandığı 12 fasulye genotipi arasında farklılıkların olduğunu rapor etmişlerdir.



Şekil 4.2. Genotiplerin yapraklarından görünüm



Şekil 4.2. Genotiplerin yapraklarından görüntüler (devam)

Çizelge 4.2. Fasulye genotiplerinin yaprak özellikleri

Genotip no	Yaprak rengi ¹	Yaprakta pürüzlülük ²	Orta yaprakçık büyüklüğü ³	Orta yaprakçık şekli ⁴	Orta yaprakçık uç şekli ⁵
1	3	3	5	1	7
2	5	5	7	1	7
3	3	5	7	1	7
4	5	3	7	1	7
5	5	5	5	1	5
6	3	3	5	1	7
7	5	3	7	1	7
8	5	5	5	1	7
9	5	5	5	1	5
10	5	5	7	1	7
11	5	5	7	1	7
12	5	7	5	1	7
13	5	5	7	1	7
14	5	5	7	1	7
15	5	3	7	1	7
16	3	3	5	1	7
17	5	3	7	1	7
18	5	5	5	1	7
19	5	3	5	1	7
20	5	3	5	1	7
21	5	3	5	1	7
22	5	5	5	1	5
23	5	2	3	1	7
24	5	5	5	1	3
25	5	3	5	1	7
26	5	7	7	1	7
27	5	7	5	1	7
28	5	5	5	1	5
29	5	3	7	1	7
30	5	5	5	1	3
31	5	3	7	1	7
32	5	5	7	1	7
33	5	5	5	3	7
34	5	5	5	1	7
35	5	3	5	1	5
36	5	3	5	1	7
37	5	5	5	1	7
38	5	3	7	1	7
39	5	7	5	1	5
40	5	7	5	1	7
41	5	3	5	1	7
42	5	7	5	1	5
43	5	5	5	1	7
44	5	7	5	1	5
45	5	7	7	1	7
46	5	5	5	1	7
47	5	7	5	1	7
48	5	5	5	1	7
49	5	5	5	1	7

¹Yaprak rengi: Çok açık yeşil (1), açık yeşil (3), orta yeşil (5), koyu yeşil (7) ve çok koyu yeşil (9)

²Yaprakta pürüzlülük: Zayıf (3), orta (5) ve fazla (7)

³Orta yaprakçık büyüklüğü: Küçük (3), orta (5) ve büyük (7)

⁴Orta yaprakçık şekli: Üçgen (1), yuvarlak (3) ve eşkenar dörtgen (5)

⁵Orta yaprakçık uç şekli: Kısa (3), orta (5) ve uzun (7)

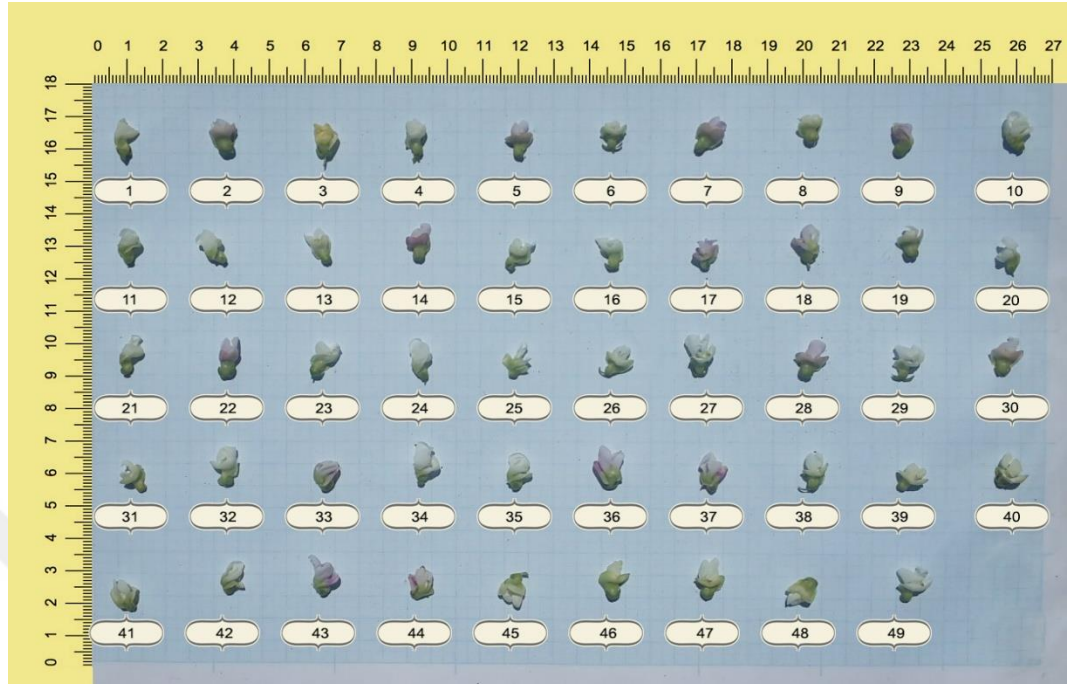
4.1.3. Çiçek özellikleri

Genotiplerin brakte şekli bakımından incelendiğinde 5 tanesinin orta, 44 tanesinin ise mızrak biçiminde olduğu görülmüştür. Brakte boyutu bakımından 3 genotip küçük, diğer genotiplerin büyük olduğu belirlenmiştir. Brakte renginin ise tüm genotiplerde yeşil olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Fasulye çiçeğinde beş adet taç yapraktan en büyüğünü bayrak yaprak oluşturmaktadır. Araştırmamızda, bayrak yaprak rengi bakımından genotipler arasında varyasyon bulunduğu ve bayrak yaprağın 17 genotipte menekşe, 23 genotipte beyaz ve diğer 9 genotipte ise pembe renkli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3). Yine taç yaprakların bir kısmını oluşturan kanatçık rengi bakımından genotipler değerlendirildiğinde ise genotiplerin 23 tanesinin beyaz, 26 tanesinin pembe renkli kanatçığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Kanatçıkların açılım durumu bakımından yapılan gözlemlerde tüm genotiplerde kanatçıkların birbirinden ayrılmış olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Fasulye genotiplerinin çiçek özellikleri

Genotip no	Brakte boyutu ¹	Brakte rengi ²	Brakte şekli ³	Bayrak rengi ⁴	Kanatçık rengi ⁵	Kanatçık açılımı ⁶
1	5	1	1	1	1	5
2	5	1	1	3	2	5
3	5	1	1	3	2	5
4	5	1	1	1	1	5
5	5	1	1	3	2	5
6	5	1	1	1	1	5
7	5	1	1	3	2	5
8	5	1	3	1	1	5
9	5	1	3	3	2	5
10	5	1	1	1	1	5
11	5	1	1	1	1	5
12	5	1	1	1	1	5
13	5	1	1	2	2	5
14	5	1	1	3	2	5
15	5	1	1	1	1	5
16	5	1	1	1	1	5
17	5	1	1	3	2	5
18	5	1	1	3	2	5
19	5	1	1	3	2	5
20	5	1	1	2	2	5
21	5	1	1	1	1	5
22	5	1	1	3	2	5
23	5	1	1	1	1	5
24	5	1	3	1	1	5
25	5	1	1	2	2	5
26	5	1	1	1	1	5
27	5	1	1	1	1	5
28	5	1	1	3	2	5
29	5	1	1	2	2	5
30	5	1	1	3	2	5
31	5	1	1	1	1	5
32	5	1	1	1	1	5
33	3	1	1	3	2	5
34	5	1	1	1	1	5
35	5	1	1	1	1	5
36	5	1	1	3	2	5
37	5	1	1	3	2	5
38	5	1	1	1	1	5
39	5	1	1	2	2	5
40	5	1	3	2	2	5
41	3	1	1	1	1	5
42	5	1	1	1	1	5
43	5	1	1	3	2	5
44	3	1	3	3	2	5
45	5	1	1	2	2	5
46	5	1	1	2	2	5
47	5	1	1	1	1	5
48	5	1	1	2	2	5
49	5	1	1	1	1	5

¹Brakte boyutu: Küçük (3), orta (5) ve büyük (7)²Brakte rengi: Yeşil (1), açık viyole (2) ve koyu mor (3)³Brakte şekli: Mızrak (1), orta (3) ve oval (5)⁴Bayrak rengi: Beyaz (1), pembe (2), menekşe (3) ve yeşil (4)⁵Kanatçık rengi: Beyaz (1), pembe (2) ve viyole (3)⁶Kanatçık açılımı: Paralel (3), ayrılmış (5) ve iyice ayrılmış (7)



Şekil 4.3. Genotiplerim çiçek görüntüleri (orijinal)

Her sıradan rastgele alınan 10 bitkide çiçek uzunluğu ve sap uzunluğu ölçülmüş olup, genotiplerin çiçek uzunluğunun 11–20 mm arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.3). Genotipler çiçek uzunluklarına göre değerlendirildiğinde 5 genotipin küçük, 18 genotipin orta ve 26 genotip ise büyük çiçekli olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin sap uzunlukları 6,7–16,5 mm arasında olmak üzere geniş bir aralıkta değişim gösterdiği tespit edilmiştir. (Çizelge 4.3).

Sonuç olarak araştırmada incelenen genotiplerin çiçek özellikleri bakımından geniş bir varyasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çiçek özellikleri bakımından genotipler arasındaki farklılıkların bulunduğu daha önce yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuştur (Erdoğan vd 2013; Ekinci ve Şensoy 2013; Yetken vd 2019).

Çizelge 4.3. Fasulye genotiplerinin çiçek özellikleri

Genotip no	Çiçek uzunluğu (mm)	Çiçek boyutu ¹	Çiçek sap uzunluğu (mm)
1	20	7	11,5
2	15	5	10,6
3	14	5	8,7
4	18	7	11,3
5	17	7	9,4
6	12	5	12,3
7	17	7	14,2
8	12	5	11,5
9	13	5	9,8
10	17	7	10,5
11	15	5	15,6
12	18	7	11,4
13	16	7	13,2
14	19	7	9,2
15	13	5	11,4
16	12	5	13,1
17	11	3	10,6
18	17	7	9,4
19	12	3	11,5
20	14	5	10,9
21	17	7	8,4
22	19	7	12,6
23	16	7	9,1
24	19	7	11,2
25	16	7	7,9
26	14	5	13,4
27	20	7	11,6
28	18	7	12,3
29	14	5	6,7
30	18	7	8,4
31	12	3	11,5
32	19	7	10,6
33	11	3	12,8
34	20	7	11,3
35	15	5	12,7
36	19	7	9,9
37	17	7	12,5
38	17	7	11,4
39	12	3	16,5
40	15	5	10,3
41	13	5	12,7
42	15	5	13,8
43	17	7	14,7
44	13	5	11,9
45	14	5	10,8
46	17	7	11,1
47	17	7	14,2
48	15	5	13,5
49	16	7	12,6

¹Çiçek boyutu: Küçük (3), orta (5) ve büyük (7)

4.1.4. Bakla özellikleri

Tüm genotipler bakla zemin rengi bakımından incelendiğinde bakla zemin renginin yeşil olduğu görülmüştür. Bakla koyuluğunun ise 5 genotipte hafif, geri kalan 44 genotipte ise orta olduğu tespit edilmiştir. Kılçıklılık bakımından incelendiğinde 5 genotip kılçıksız diğer 44 genotipin kılçıklı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4). Kesit şekli tüm genotiplerde eliptiktir. Bakla genişliği 5 genotipte dar, 44 genotipte orta, gaga kıvrılması 44 genotipte çok güçsüz, 5 genotipte orta, gaganın oluşum şekli orta, gaganın uzunluğu 5 genotipte orta, 44 genotipte uzundur ve baklanın kıvrım şeklinin 10 genotipte düz, 28 genotipte hafif, 11 genotipte orta olduğu görülmüştür. Bakla kıvrımının tüm genotiplerde iç bükey olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5 ve Çizelge 4.4).

Yeken vd (2019) yapmış oldukları çalışmada bakla zemin renginin 63 genotipin 1 tanesinde mor geri kalanında ise yeşil olduğunu, koyuluğunu hafif, orta ve koyu olarak tespit etmişlerdir. Baklada ikinci rengin 13 genotipte olduğunu belirlemiş olup baklada önemli farklılıklar tespit etmişlerdir (Yeken 2019).

Akbulut vd (2014) fasulyeleri kılçıklılık bakımından incelendiğinde 6 genotipin kılçıklı, diğer 6 genotipin ise kılçıksız olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 4.4. Baklada kılçıklılık özelliği(orijinal)



Şekil 4.5. Genotiplerin bakla görüntüleri (orijinal)

Çizelge 4.4. Fasulye genotiplerinin bakla özellikleri

Genotip no	Bakla zemin rengi ¹	Baklanın koyuluğu ²	Baklada çift renk ³
1	2	5	1
2	2	5	1
3	2	5	1
4	2	5	1
5	2	5	1
6	2	5	1
7	2	5	1
8	2	5	1
9	2	5	1
10	2	5	1
11	2	5	1
12	2	5	1
13	2	5	1
14	2	5	1
15	2	5	1
16	2	5	1
17	2	5	1
18	2	5	1
19	2	5	1
20	2	5	1
21	2	5	1
22	2	5	1
23	2	5	1
24	2	5	1
25	2	5	1
26	2	5	1
27	2	5	1
28	2	5	1
29	2	5	1
30	2	3	1
31	2	5	1
32	2	5	1
33	2	5	1
34	2	5	1
35	2	3	1
36	2	5	1
37	2	5	1
38	2	5	1
39	2	5	1
40	2	5	1
41	2	5	1
42	2	5	1
43	2	5	1
44	2	3	1
45	2	5	1
46	2	3	1
47	2	3	1
48	2	5	1
49	2	5	1

¹ Bakla zemin rengi: Sarı (1), yeşil (2) ve viyole (3)² Baklanın koyuluğu: Hafif (3), orta (5) ve koyu (7)³ Baklada çift renk: Yok (1) ve var (9)

Çizelge 4.4. (devam)

Genotip no	Kılçıklılık ⁴	Bakla Kesit Şekli ⁵	Bakla Genişliği ⁶	Baklanın kıvrım şekli ⁷	Bakla kıvrımın iç ve dış bükey oluşu ⁸
1	9	1	5	3	1
2	1	1	3	1	1
3	9	1	5	1	1
4	9	1	5	5	1
5	9	1	5	3	1
6	9	1	5	3	1
7	9	1	5	3	1
8	9	1	5	3	1
9	9	1	5	3	1
10	9	1	5	5	1
11	9	1	5	1	1
12	9	1	5	5	1
13	1	1	5	3	1
14	9	1	5	1	1
15	9	1	5	3	1
16	9	1	5	3	1
17	9	1	5	3	1
18	9	1	5	3	1
19	9	1	5	3	1
20	9	1	5	5	1
21	9	1	5	3	1
22	9	1	3	3	1
23	9	1	5	5	1
24	9	1	5	5	1
25	9	1	5	1	1
26	9	1	5	5	1
27	9	1	5	1	1
28	9	1	5	1	1
29	9	1	5	3	1
30	9	1	5	5	1
31	9	1	5	3	1
32	1	1	5	3	1
33	1	1	5	3	1
34	9	1	5	3	1
35	9	1	5	3	1
36	9	1	5	3	1
37	9	1	5	5	1
38	1	1	3	3	1
39	9	1	5	3	1
40	9	1	3	3	1
41	9	1	5	5	1
42	9	1	5	3	1
43	9	1	5	3	1
44	9	1	5	3	1
45	9	1	5	3	1
46	9	1	5	1	1
47	9	1	5	1	1
48	9	1	5	5	1
49	9	1	5	1	1

⁴ Kılçıklılık: Yok (1) ve var (9)⁵ Bakla Kesit Şekli: Eliptik (1), kalp şeklinde (2), yuvarlak (3) ve sekiz şeklinde (4)⁶ Bakla Genişliği: Dar (3), orta (5) ve geniş (7)⁷ Baklanın kıvrım şekli: Düz (1), hafif (3), orta (5), kuvvetli (7) ve çok kuvvetli (9)⁸ Bakla kıvrımın iç ve dış bükey oluşu: İç bükey (1), S şeklinde (2) ve dış bükey (3)

Çizelge 4.4. (devam)

Genotip no	Gaganın kıvrılması ⁹	Gaganın oluşum şekli ¹⁰	Gaganın uzunluğu ¹¹
1	1	2	7
2	1	2	7
3	1	2	7
4	1	2	7
5	1	2	7
6	1	2	7
7	1	2	7
8	1	2	7
9	1	2	7
10	1	2	7
11	1	2	7
12	1	2	7
13	1	2	7
14	1	2	7
15	1	2	7
16	5	2	7
17	5	2	5
18	1	2	5
19	1	2	7
20	1	2	7
21	1	2	7
22	1	2	7
23	5	2	7
24	5	2	5
25	1	2	7
26	1	2	7
27	1	2	7
28	1	2	7
29	1	2	7
30	1	2	7
31	1	2	7
32	1	2	7
33	1	2	7
34	1	2	7
35	1	2	7
36	1	2	7
37	1	2	7
38	1	2	7
39	5	2	7
40	1	2	7
41	1	2	7
42	1	2	7
43	1	2	7
44	1	2	7
45	1	2	5
46	1	2	7
47	1	2	7
48	1	2	7
49	1	2	5

⁹ Gaganın kıvrılması: Çok güçsüz (1), güçsüz (3), orta (5), güçlü (7) ve çok güçlü (9)¹⁰ Gaganın oluşum şekli: Güçlü (1), orta (2) ve güçsüz (3)¹¹ Gaganın uzunluğu : Kısa (3), orta (5) ve uzun (7)

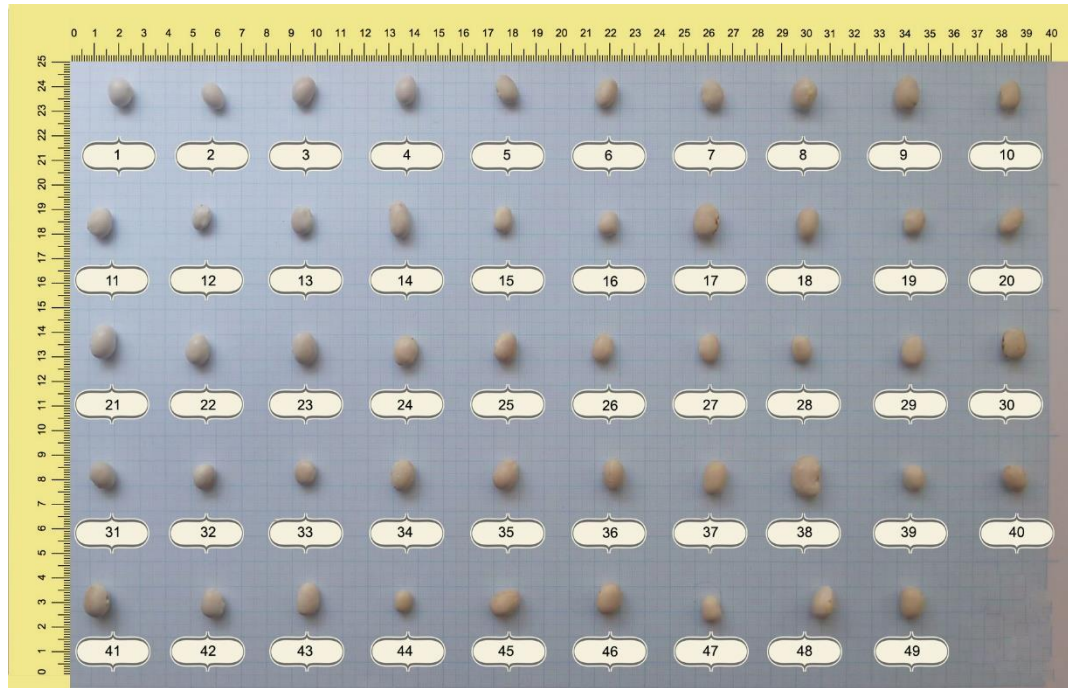
4.1.5. Genotiplerin tohum özellikleri

Genotipler tohum şekli bakımından incelendiğinde 21 tanesinin dairesel–eliptik, 28 tanesinin ise dairesel olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.6). Genotiplerin tamamında tohum tek renklidir. Hilum halkası 48 genotipte tohum rengi ile aynı renkte olup, 30 nolu genotipte koyu sarı olduğu gözlemlenmiştir.

Sözen (2006) yaptığı çalışmada 292 genotipin, 145 tanesi beyaz, 147 tanesinin renkli olduğunu belirlemiştir.

Sarı vd (2016) Karadeniz Bölgesi’nden 31 genotipte tane boyuna kesitin böbrek, eliptik, daireden eliptiğe doğru ve dairesel olarak tespit etmiştir.

Erdinç (2012) yaptıkları çalışmadan 125 genotipin 79 tanesinde hilum halkasının tohum ile aynı renkte geri kalanında farklı renklerde olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 4.6. Genotiplerin tohum görüntüleri (orijinal)

Çizelge 4.5. Fasulye genotiplerinin tohum özellikleri

Genotip no	Tohum şekli ¹	Tohum renginin sayısı ²	Tohum ana rengi ³	Hilum halkasının rengi ⁴
1	1	1	1	1
2	2	1	1	1
3	2	1	1	1
4	2	1	1	1
5	2	1	1	1
6	2	1	1	1
7	2	1	1	1
8	1	1	1	1
9	2	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	2	1	1	1
15	2	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	2	1	1	1
19	1	1	1	1
20	2	1	1	1
21	2	1	1	1
22	2	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	2	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	5
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	2	1	1	1
36	1	1	1	1
37	2	1	1	1
38	2	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	2	1	1	1
44	1	1	1	1
45	2	1	1	1
46	2	1	1	1
47	1	1	1	1
48	2	1	1	1
49	1	1	1	1

¹ Tohum şekli: Dairesel (1) ve daireseleliptik (2)² Tohum renginin sayısı: Bir (1), iki (2) ve ikiden fazla (3)³ Tohum ana rengi: Beyaz (1), yeşil (2), gri (3), sarı (4), koyu sarı (5), kahverengi (6), kırmızı (7) , viole (8) ve siyah (9)⁴ Hilum halkasının rengi: Tohum rengi ile aynı (1) ve tohum renginden farklı (2)

4.2. Tarımsal Özellikler

4.2.1. Çıkış süresi (gün)

Fasulye 15 C'nin altındaki sıcaklıklarda tohum çimlenme süresi uzamakta ve genotiplere göre değişmektedir (Kantar ve Elkoca 2001). Araştırmada kullanılan genotiplerin çıkış süresi 11–17 gün arasında değişim göstermiş olup ortalama çıkış süreleri 13,88 gün olarak belirlenmiştir. Çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinden genotipin etkisinin çok önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6). En kısa çıkış süresine 4, 5, 6, 8, 9 ve 21 numaralı genotipler (11 gün) sahip olurken; en uzun çıkış süresine ise 32 numaralı genotip (17 gün) sahip olmuştur. 32 numaralı genotip ile 16 günlük çıkış süresine sahip olan 14, 15, 25, 26, 27, 32, 37,38,45,46 ve 49 nolu genotipler arasındaki fark önemsiz olmuştur (Çizelge 4.6). Bazı fasulye genotiplerinde Van Gölü bölgesinde yapılan çalışmalarda Ekincialp ve Şensoy (2013) çıkış süresini 10–28,50 gün ve Erdinç vd (2012) ise çıkış süresinin 10,33– 20,67 gün arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Dumlu (2009) Erzurum şartlarında fasulye genotiplerinin çıkış süresini 13–16 gün olarak belirlemiştir. Bu sonuçlar sıcaklık ve toprak neminin yanı sıra genotipin çıkış hızı ve süresi üzerine etkili olduğunu göstermiştir.

4.2.2. Çiçeklenme süresi (gün)

Genotiplerin çiçeklenme süreleri 54–62 gün arasında değişim göstermiş olup ortalama çiçeklenme süreleri 58,2 gün olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi bakımından genotipler arasındaki farkların çok önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Araştırmada 1, 2, 3, 4, 12, 16, 23, 24, 33, 34, 35 ve 39 numaralı genotipler 54 gün ile en kısa çiçeklenme süresine sahip olmuş; en uzun çiçeklenme süresi (62 gün) ise 6, 7, 13, 14, 15, 41 ve 49 numaralı genotiplerde tespit edilmiştir. Farklı fasulye genotiplerinde ve lokasyonlarda yapılan çalışmalarda da genotiplerin çiçeklenme süresi bakımından farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Yeken vd 2019). Ekincialp ve Şensoy (2013), genotiplerin çiçeklenme süresini 49,67–83,67 gün, Çancı (2016) 58–103 gün ve Yeken vd (2019) 43–75 gün arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Çizelge 4.6. Fasulye genotiplerinin çıkış süresi, çiçeklenme süresi ve olgunlaşma süresine ait veriler

Genotip no	Çıkış süresi (gün)	Çiçeklenme süresi (gün)	Olgunlaşma süresi (gün)
1	13,0	54,0	125,0
2	13,0	54,0	124,0
3	13,0	54,0	123,0
4	11,0	54,0	126,7
5	11,0	57,0	130,0
6	11,0	62,0	134,0
7	13,0	62,0	133,0
8	11,0	57,0	125,7
9	11,0	60,0	130,3
10	14,0	60,0	132,0
11	13,0	60,0	128,7
12	13,0	54,0	122,0
13	14,0	62,0	135,0
14	16,0	62,0	135,0
15	16,0	62,0	137,0
16	14,0	54,0	123,3
17	14,0	60,0	133,0
18	13,0	60,0	131,0
19	14,0	60,0	128,0
20	13,0	60,0	133,0
21	11,0	60,0	125,0
22	14,0	60,0	130,0
23	14,0	54,0	121,0
24	13,0	54,0	124,0
25	16,0	60,0	130,0
26	16,0	60,0	127,0
27	16,0	60,0	130,0
28	14,0	57,0	125,7
29	13,0	60,0	130,0
30	14,0	60,0	130,7
31	16,0	57,0	125,0
32	17,0	57,0	127,0
33	13,0	54,0	122,3
34	14,0	54,0	124,3
35	13,0	54,0	124,0
36	14,0	57,0	126,0
37	16,0	60,0	129,7
38	16,0	57,0	127,0
39	13,0	54,0	118,3
40	14,0	60,0	137,0
41	16,0	62,0	136,0
42	14,0	57,0	125,0
43	13,0	57,0	129,0
44	14,0	57,0	126,0
45	16,0	60,0	139,0
46	16,0	60,0	130,0
47	14,0	60,0	128,0
48	13,0	60,0	129,0
49	16,0	62,0	141,0
Ortalama	13,9	58,2	128,7
F değeri (genotip)	18,5**	49,04**	45,6**
LSD (0.05)(genotip)	1,1	1,2	2,0
Varyasyon katsayısı (%)	4,7	1,2	1,0

** çok önemli

4.2.3. Olgunlaşma süresi (gün)

Fasulyede olgunlaşma süresi genotip ve çevre faktörleri tarafından belirlenmektedir (Dursun 1999; Elkoca ve Çınar 2015). Olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları ve genotiplerin bu özelliğe ait ortalama değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu karakter bakımından genotipler arasındaki farklar çok önemli ($p<0,01$) olmuştur.

Genotiplerin olgunlaşma süreleri 118,3–141 gün arasında değişim göstermiş, ortalama olgunlaşma süresi ise 128,7 gün olarak belirlenmiştir. En kısa olgunlaşma süresi 39 numaralı genotipte 118,3 gün olarak belirlenmiş; en uzun olgunlaşma süresi ise 49 numaralı genotipte 141 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Sonuçlar, genotipler arasında 22,7 günlük büyük bir farkın olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmadaki bulgulara göre benzer şekilde genotipik etkiye bağlı olarak olgunlaşma süresinin genotiplere göre değişim gösterdiği birçok araştırmada belirlenmiştir (Güneş 2011; Pekşen 2005; Elkoca ve Çınar 2015). Farklı genotip ve ekolojik koşullarda yapılan çalışmalar incelendiğinde Pekşen (2005) genotiplerin olgunlaşma süresini 99,17–120,00 gün, Çancı (2016) 85–149 gün, Yeken vd (2019) ise 95,00 ile 132,00 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

4.2.4. Bitki boyu (cm)

Fasulyede morfolojik özellikler içerisinde yer alan ve verime olan etkisi nedeniyle bitki boyu önemli bir özelliktir (Ceyhan vd 2009). Araştırmada bitki boyu üzerine genotipin etkisinin çok önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Genotiplerin bitki boyları 42,6 ile 156,7 cm arasında değiştiği ve genotipler arasında bu özellik bakımından önemli bir varyasyonun olduğu belirlenmiştir. En kısa bitki boyu bodur olarak belirlenen 18 (42,6 cm), 29 (52,6 cm) ve 34 nolu genotiplerde (61,3 cm) ölçülürken, en uzun bitki boyu sarılıcı olarak tespit edilen 13 nolu genotipte (156,7 cm) gözlemlenmiştir (Çizelge 4.7). Özbekmez (2015) kullandığı genotiplerde bitki boyunun bodur tiplerde 28,40–50,47 cm, sırik sarılıcı tiplerde ise 97,63–197,77 cm arasında değiştiğini göstermiştir. Yine

yapılan başka bir çalışmada fasulye genotiplerinin bitki boyunun 85,1–112,3 cm arasında değiştiği ve genotipik varyasyonun görüldüğü bildirilmiştir (Bıyıklı 2015). Sözen (2006) Artvin ilinde yaptığı çalışmada ise fasulye genotiplerinin bitki boyunu 20–310 cm arasında olmak üzere geniş bir aralıkta değişim gösterdiği belirlemiştir.

4.2.5. İlk bakla yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliği genotiplerin makinalı hasada uygunluk yönünden oldukça önemli bir özelliktir. İlk bakla yüksekliğine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, bu özellik bakımından genotipler arasındaki farkın çok önemli ($p<0,01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7). Denemeye alınan genotiplerin ilk bakla yüksekliğinin 6,7 ile 27,0 cm arasında değişim gösterdiği, ortalama bakla yüksekliği ise 15,7 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Yürütülen farklı çalışmalarda da fasulye genotiplerine bağlı olarak değiştiği ve genotipler arasında önemli bir varyasyonun olduğu bildirilmiştir (Bozoğlu 1995; Düzdemi ve Akdağ 2001; Pekşen 2005; Elkoca ve Çınar 2015). Araştırmamızda 23 nolu genotip ilk bakla yüksekliği bakımından en kısa genotip olarak belirlenmiş (6,7 cm), bunu artan sırayla 9,1 cm ile 16 ve 9,3 cm ile 24 nolu genotipler izlemiştir. En yüksek bakla yüksekliği ise 27,0 cm ile 21 nolu genotipte belirlenmiş, bunu azalan sıra ile 36 (24,8 cm), 38 (23,6 cm) ve diğer genotipler izlemiştir (Çizelge 4.7). Bitkideki ilk bakla yüksekliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Samsun koşullarında yapılan çalışmalarda genotiplerin ilk bakla yüksekliğini Bozoğlu (1995) 10,31–15,8 cm ve Pekşen (2005) 6,9 ile 12,65 cm arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Ordu ekolojik koşullarında yapılan başka bir çalışmada ise genotiplerin ilk bakla yüksekliğinin 12,23–50,30 cm arasında geniş bir varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Özbekmez 2015). Aydoğan (2017) Erzurum İspir fasulyesi genotiplerinde yaptığı çalışmada ilk bakla yüksekliğini 12,1 ile 17,6 cm olarak tespit etmiştir. Bulgularımıza benzer değerler bulan Yeken vd (2019) ilk bakla yüksekliğinin 8–25 cm arasında olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.7. Fasulye genotiplerinin bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm) ve bitkideki bakla sayılarına ait veriler

Genotip no	Bitki boyu (cm)	İlk bakla yüksekliği (cm)	Bitkideki bakla sayısı
1	121,3	13,1	22,1
2	78,4	10,2	14,9
3	120,3	18,0	12,4
4	125,0	20,1	19,8
5	98,3	21,8	17,1
6	106,9	9,9	19,7
7	114,9	20,1	10,2
8	133,6	22,6	12,1
9	86,2	13,0	27,7
10	102,1	13,9	24,3
11	140,6	17,7	15,1
12	93,3	12,9	20,2
13	156,7	15,8	19,8
14	146,8	13,1	32,7
15	83,1	22,9	11,7
16	136,9	9,1	17,2
17	114,9	13,9	49,6
18	42,6	10,3	28,2
19	114,3	15,7	10,3
20	148,8	16,7	22,4
21	150,7	27,0	17,2
22	123,8	22,9	14,4
23	109,6	6,7	20,3
24	119,7	9,3	17,6
25	124,4	19,7	14,7
26	113,1	13,9	12,3
27	98,3	12,9	10,4
28	130,0	13,3	12,4
29	52,6	15,0	9,2
30	119,8	12,9	15,3
31	149,8	14,8	14,2
32	137,9	22,9	17,4
33	124,9	17,1	19,7
34	61,3	10,6	11,3
35	130,7	12,9	13,7
36	119,3	24,9	10,3
37	109,5	14,9	15,4
38	139,6	23,7	17,4
39	110,9	13,9	11,4
40	116,3	20,8	19,3
41	119,9	12,8	14,3
42	109,8	13,7	17,6
43	115,1	14,8	11,1
44	104,7	13,9	15,6
45	129,9	13,1	12,7
46	103,0	19,2	13,5
47	116,8	12,8	14,2
48	149,7	11,9	15,8
49	110,0	15,6	14,4
Ortalama	115,6	15,7	17,0
F değeri (genotip)	2603,14**	99,69**	409,96**
LSD (0.05)(genotip)	1,3	1,3	1,0
Varyasyon katsayısı (%)	0,7	5,1	3,47

** çok önemli

4.2.6. Bitkideki bakla sayısı (adet)

Varyans analizi sonuçları, bitkide bakla sayısı bakımından genotipler arasında çok önemli ($p<0,01$) farkların bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4.7). Denemeye alınan genotiplerin bitki başına bakla sayısı 9,2 ile 49,6 arasında değiştiği ve genotipler arasında bu özellikler bakımından çok önemli bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). 17 nolu genotip en yüksek bitkide bakla sayısına (49,6 adet) sahip olurken en düşük 9,2 adet ile 29 nolu genotipte belirlenmiştir. Yürütülen çeşitli araştırmalarda (Zeytun 1988; Bozoğlu ve Gülümser 1999; Pekşen 2005; Bozoğlu and Sözen 2007; Çancı 2016; Yeken vd 2019) bitkideki bakla sayısının 1–163 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.2.7. Bakladaki tane sayısı (adet)

Kalıtım derecesi yüksek bir karakter (Elkoca ve Kantar 2004) olan baklada tane sayısı tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarından biridir (Pekşen 2005; Ceyhan vd 2009). Araştırmada kullanılan genotiplerin bakladaki tane sayısı 3,1 ile 7,4 adet arasında değişim göstermiş olup, ortalama 4,8 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Genotipin bakladaki tane sayısı üzerine etkisinin çok önemli ($p<0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Bakladaki tane sayısı en az artan sırayla 18, 41, 23 nolu genotiplerde; en fazla ise 7 (7,4 adet) ve 4 nolu (6,9) genotiplerde belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bakladaki tane sayıları literatürle benzer değerler arasında yer almaktadır (Şehirali 1988; Bozoğlu 1995; Düzdemir 1998; Varankaya 2011; Özbekmez 2015; Çancı 2016; Yeken vd 2019).

4.2.8. 100 tane ağırlığı (g)

Yüksek bir kalıtım derecesine sahip olduğu bildirilen yüz tane ağırlığı (Çiftçi ve Şehirali 1984; Şehirali vd 1994) bitkide bakla sayısından sonra verimi belirleyen önemli özelliklerden biridir (Chand 1998). Genotiplerin yüz tane ağırlığı 23,4 ile 127 g arasında değişim göstermiş olup, varyans analizi sonuçlarına göre genotipler arasındaki farkların çok önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). En yüksek yüz tane ağırlığı

103,6–127,0 g arasında değişmek üzere 5, 8, 15, 19, 27, 29 ve 43 nolu genotiplerde belirlemiştir. En yüksek yüz tane ağırlığı 127 g ile 15 nolu genotipte belirlenmiştir. En düşük yüz tane ağırlığı ise 23,4–38,6 g arasında değişmek üzere 9, 10, 14, 17, 20, 44, 46, 47, 48, 49 ve 50 nolu genotiplerde tespit edilmiştir. En düşük yüz tane ağırlığının 23,4 g ile 20 nolu genotipin sahip olduğu belirlenmiştir. Çiftçi ve Şehirali (1984) yaptığı araştırmada genotiplerin yüz tane ağırlığını 14,74 ile 82,15 g, Düzdemi (1998), Tokat ilinde yaptığı çalışmada bin tane ağırlığını 190,13 ile 1350 g ve Erdinç vd (2013), Van ilinde yaptıkları çalışmada ise yüz tane ağırlığını 14,92–98,16 g arasında değiştğini bildirmişlerdir.

Singh (2001), yüz tane ağırlığı 40 g üzerinde olanları Güney Amerika (Andean) altında olanları ise Orta (Mezo) Amerika olarak sınıflandırmıştır. Bu bilgilere ve elde edilen verilere göre bu çalışmada kullanılan genotiplerin 10 tanesinin (9, 10, 14, 17, 20, 44, 46, 47, 48, 49 nolu genotipler) Orta Amerika orjinli olduğu söylenebilir. Bu bulgular Ekincialp ve Şensoy (2013) bulgularıyla benzerlik gösterirken, Madakbaş vd (2009) bildirdiğı üzere ülkemizdeki tüm fasulyelerin Güney Amerika orjinli olduğu bilgisi ile örtüşmemektedir.

4.2.9. Tane verimi (kg/da)

Verim kantitatif bir karakter olup, çok sayıda gen tarafından kontrol edilen çevre faktörlerinden etkilenen önemli bir özelliktir (Yeken vd 2019). Araştırmada genotiplere bağılı olarak tane verimi bakımından çok önemli ($p<0,01$) farkların olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Genotiplere bağılı olarak tane verimi 83,7 ile 424 kg/da arasında geniş bir aralıkta değişim göstermiştir (Çizelge 4.8). Ortalama verim ise 249,6 kg/da'dır. Tane veriminin genotiplere göre önemli bir varyasyon gösterdiği bir çok çalışma ile ortaya konulmuştur (Düzdemi ve Akdağ 2001; Ülker ve Ceyhan 2008; Varankaya 2011; Elkoca ve Çınar 2015). Araştırmada en düşük verim 44 numaralı genotipte (83,7 kg/da) belirlenmiştir. Bunu artan sıra ile 90,4 kg/da ile 49 numaralı genotip, 92,9 kg/da ile 47 numaralı genotip ve 104,5 ile 46 nolu genotip ve diğer genotipler izlemiştir. En yüksek verime 4 numaralı genotipte (424 kg/da) belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile 395,1 kg/da

ile 40 nolu genotip 375 kg/da ile 12 nolu genotip ve diğ er genotipler izlemiştir.  lker ve Ceyhan (2008) Konya ilinde yapmış oldukları çalışmada ortalama verimi 346,67 kg olarak bulmuştur. Yozgat ilinde yapılan bir başka çalışmada ise genotiplerin tane verimlerinin 150,42–400,740 kg/da arasında değiştiği (Varankaya ve Ceylan 2012) ve bu bulgularla bu çalışmadaki bulgularla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.



Çizelge 4.8. Fasulye genotiplerinin bakladaki tane sayısı, 100 tane ağırlığı (g) ve tane verimlerine (kg/da) ait veriler

Genotip no	Bakladaki tane sayısı	100 tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)
1	5,0	61,4	346,7
2	5,2	93,4	359,1
3	4,4	67,5	174,8
4	6,9	55,4	424,0
5	3,4	104,5	286,2
6	4,8	55,3	293,4
7	7,4	53,6	204,9
8	5,1	125,4	325,3
9	4,8	32,3	228,0
10	5,2	38,6	246,5
11	4,7	64,2	257,2
12	5,2	70,9	375,0
13	4,8	50,5	266,9
14	5,8	27,6	290,5
15	3,7	127,0	356,1
16	4,6	51,3	233,8
17	4,2	27,4	281,8
18	3,1	65,5	295,2
19	3,3	106,9	233,4
20	5,4	23,4	120,4
21	6,3	57,4	314,8
22	5,9	42,5	190,8
23	3,3	59,1	190,5
24	4,7	78,6	305,4
25	5,3	76,6	309,5
26	4,1	86,2	226,4
27	4,9	103,6	251,0
28	4,9	95,7	313,1
29	5,2	117,8	286,6
30	3,8	76,9	246,5
31	5,2	54,6	203,2
32	3,8	55,6	202,1
33	5,4	56,3	299,2
34	3,8	96,5	233,8
35	6,1	81,5	365,2
36	4,7	90,8	243,7
37	4,3	74,5	238,7
38	4,3	43,8	161,0
39	4,6	94,3	280,5
40	5,6	64,7	395,1
41	3,1	80,8	183,4
42	4,9	41,5	195,2
43	5,2	106,9	320,1
44	4,9	24,3	83,7
45	4,8	46,2	162,1
46	5,2	31,1	104,5
47	5,3	25,9	92,9
48	4,8	33,1	141,6
49	4,8	24,2	90,4
Ortalama	4,8	65,8	249,6
F değeri (genotip)	6,16**	1305,1**	773,70**
LSD (0.05)(genotip)	1,0	2,2	8,3
Varyasyon katsayısı (%)	12,0	2,1	2,1

** çok önemli

4.3. Kümeleme Analizi Sonuçları

4.3.1. Genotiplerin tarımsal özelliklerine göre sınıflandırılması

Gümüşhane yerel fasulye genotiplerinin, tarımsal özellik varyabilitelerinin saptanması amacıyla, 9 adet özellik bakımından kümeleme analizine tabi tutulmuş ve dendrogram oluşturulmuştur (Şekil 4.7). Kümeleme analizi sonucunda 4 grubun kümelendiği belirlenmiş ve bunların oluşturduğu grup ve alt gruplar Çizelge 4.9 ve Şekil 4.7’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Tarımsal özelliklerin kümeleme analizi sonucunda belirlenen grup ve alt gruplar

Grup	Alt grup	Genotip	Sayı
A	1	30, 37, 19, 36, 26, 27, 18, 29, 34	9
	2	9, 10, 14, 17, 11, 13, 16	7
Toplam			16
B	1	4, 40, 1, 35, 2, 12, 15	7
	2	24, 25, 6, 33, 21, 5, 39, 28, 43, 8	10
Toplam			17
C	1	47, 49, 44, 46	4
Toplam			4
D	1	38, 45, 20, 48	4
	2	32, 32, 3, 41, 22, 42, 7, 23	8
Toplam			12
Genel toplam			49

Grup A: Toplam genotip sayısı 16 olan iki adet alt gruptan oluşmaktadır. Ortalama çiçeklenme süresi (59,3 gün) ve olgunlaşma süresi (129,6 gün) bakımından Grup C’den sonra ikinci; Bitki boyu (107,2 cm), ilk bakla yüksekliği(14,2) ve bakladaki tane sayısı (4,5 adet) bakımından en sonda yer almaktadır. Bitkide bakla sayısı (19,3) en yüksek olan bu grup 100 tane ağırlığı (69,4 g) ve ortalama tane verimi (253,8 kg/da) bakımından ise kendine ikinci sırada yer bulmuştur (Çizelge 4.10).

Grup B: İki alt grupta toplam 17 genotip içermektedir. Baklada tane sayısı (5,1), 100 tane ağırlığı (82,7g) ve ortalama tane verimi (333,5 kg/da) değerleri bakımından birinci

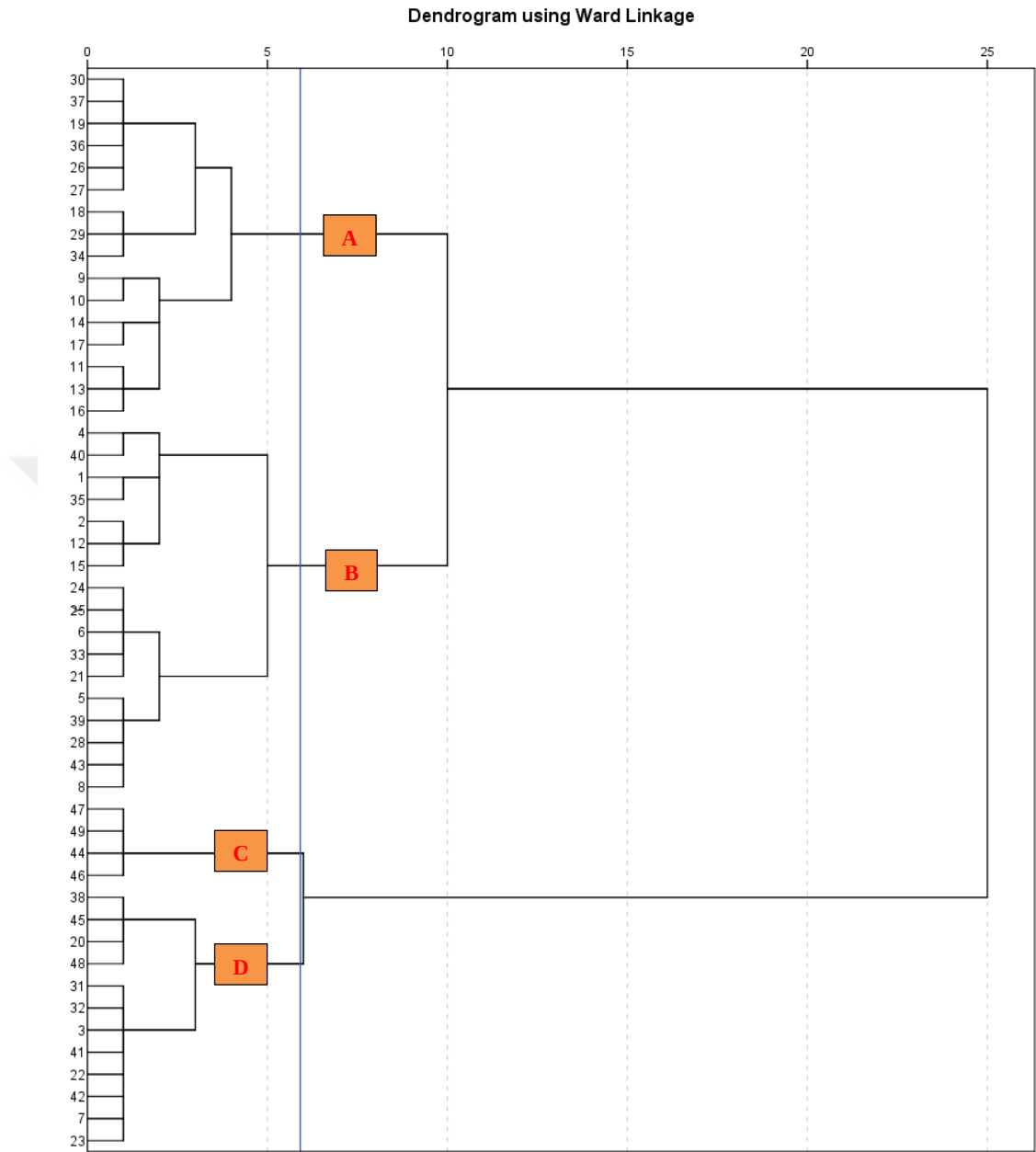
sırada yer alan bu grup çıkış süresi (12,9 gün), çiçeklenme süresi (56,7gün) ve olgunlaşma süresi (127,0 gün) bakımından en düşük ve erkenci gruptur (Çizelge 4.10).

Grup C: Tek bir alt grupta 4 genotiple temsil edilmektedir. Çıkış süresi (15,0 gün) , çiçeklenme süresi (59,8 gün) ve olgunlaşma süresi (131,3 gün) en uzun olan bu grup bitkideki bakla sayısı, 100 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından en düşük olan gruptur (Çizelge 4.10).

Grup D: İki alt grupta 12 genotiple temsil edilmektedir. En yüksek bitki boyuna sahip grup olup (129,8) en yüksek olan bu grup ikinci en az bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, 100 tane ağırlığına ve tane verimine sahiptir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Tarımsal özelliklere ait küme ortalamaları

Gruplar	Çıkış süresi	Çiçeklenme süresi	Olgunlaşma süresi	Bitki boyu	İlk bakla yüksekliği	Bitkide bakla sayısı	Baklada tane sayısı	100 tane ağırlığı	Tane verimi
A	14,1	59,3	129,6	107,2	14,2	19,3	4,5	69,4	253,8
B	12,9	56,7	127,0	115,4	16,6	16,2	5,1	82,7	333,5
C	15,0	59,8	131,3	108,6	15,4	14,4	5,1	26,4	92,9
D	14,6	58,3	129,0	129,5	16,4	15,8	4,8	50,2	177,5



Şekil 4.7. Tarımsal özelliklere göre oluşturulan hiyerarşik dendrogram

4.3.2. Genotiplerin morfolojik özelliklerine göre sınıflandırılması

Gümüşhane yerel fasulye genotipleri, morfolojik varyabilitelerinin saptanması amacıyla, 33 adet özellik bakımından kümeleme analizine tabi tutulmuş ve dendogram oluşturulmuştur (Şekil 4.8). Kümeleme analizi sonucunda 3 grubun kümelendiği belirlenmiş ve bunların oluşturduğu grup ve alt gruplar Çizelge 4.11 ve Şekil 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. Morfolojik özelliklerin kümeleme analizi sonucunda belirlenen grup ve alt gruplar

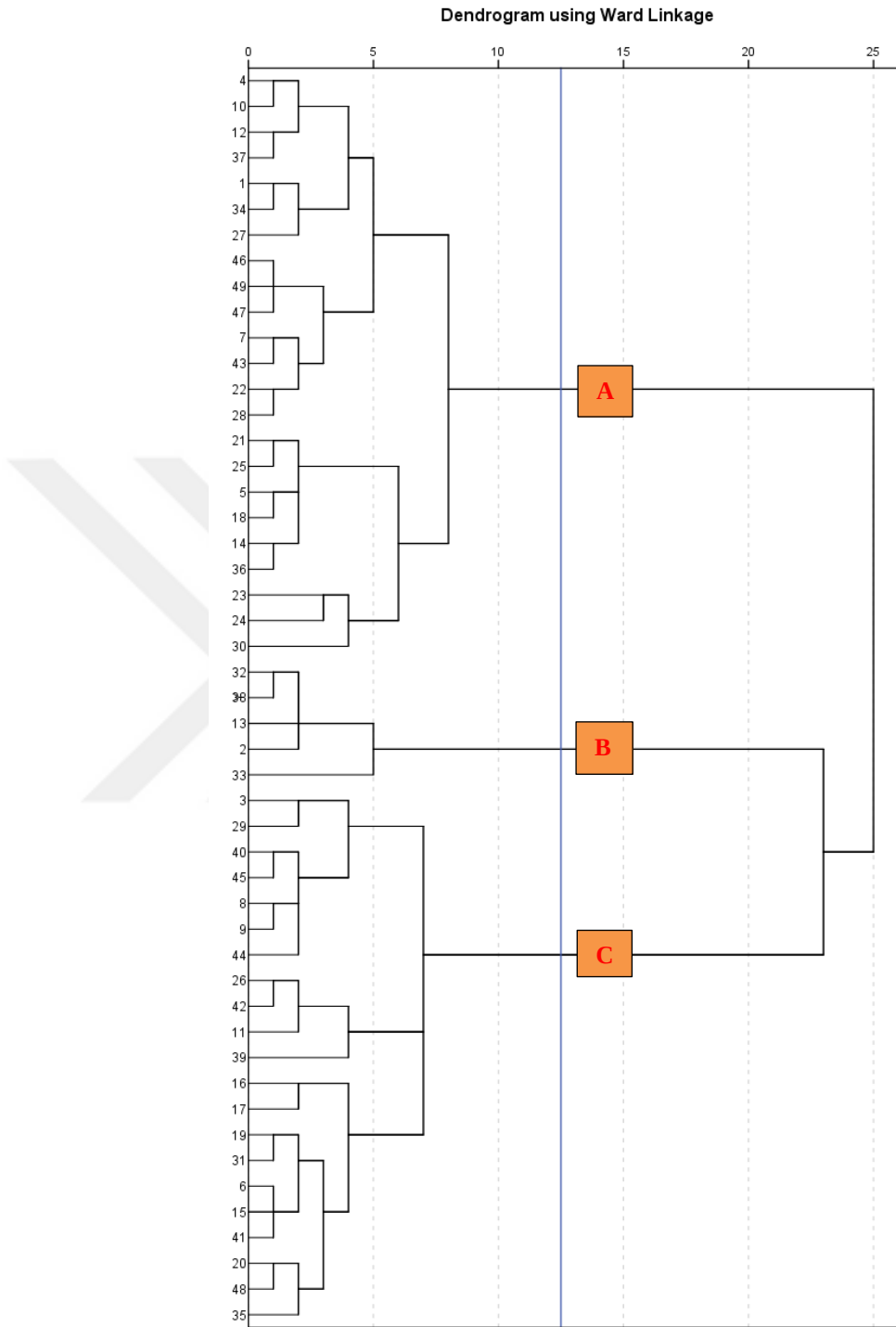
Grup	Alt grup	Genotip	Sayı
A	1	4, 10, 12, 37, 1, 34, 27, 46, 49, 47, 7, 43, 22, 28	14
	2	21, 25, 5, 18, 14, 36, 23, 24, 30	9
Toplam			23
B	1	32, 38, 13, 2, 33	5
Toplam			5
C	1	3, 29, 40, 45, 8, 9, 44,	7
	2	26, 42, 11, 39	4
	3	16, 17, 19, 31, 6, 15, 41, 20, 48, 35	10
Toplam			21
Genel toplam			49

Grup A: En kalabalık gruptur. İki alt gruptan oluşmuştur. Toplam genotip sayısı 23’tür. Büyüme şekli olarak bodur olanların iki tanesi bu grupta yer almıştır. Yaprak rengi tek genotip (1) hariç diğer tüm genotiplerde orta yeşildir. Orta yaprakçık uç şekli kısa olan 24, 30 nolu genotip ve orta yaprak büyüklüğü küçük olan 23 nolu genotipte bu grupta yer almıştır. Çiçek uzunlukları 16 mm ve üzerinde olan ve çiçek boyutunun tamamının büyük olduğu gruptur. Çiçek uzunluğu en yüksek olan 1, 27, 34 nolu genotipler bu gruptadır. Hillum halka rengi koyu sarı olan 30 numaralı genotip yine bu gruptadır.

Grup B: Tek alt grupta toplam 5 genotip içermektedir. Kılçıklılı olmayan genotiplerin tamamı bu grupta yer almıştır. Orta yaprakçık uç şekli bakımından genotiplerin tamamı ortadır.

Grup C: Üç alt grupta toplam 21 genotip içermektedir. Brakte şekli orta olan 5 genotipten 4'ü bu grupta bulunmaktadır. Çiçek uzunlukları 11-15 mm arasında değişim göstermektedir. Çiçek boyutu küçük olan olan 5 genotipten 4'ü yine bu grupta yer almıştır. Çiçek sap uzunluğu en kısa (29 nolu) ve en uzun olan (39 nolu) genotipler bu gruptadır.





Şekil 4.8. Genotiplerin morfolojik özelliklere göre oluşturulan hiyerarşik dendrogram

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Gümüşhane İli Kelkit ilçesi şeker fasulyesi lezzeti yönünden Türkiye genelinde büyük bir üne sahiptir. Diğer fasulyelere göre yüksek fiyatta satılması ve talebin fazla olması en önemli avantajlarından. Fakat Gümüşhane'nin diğer ilçelerinde bu fasulyenin benzerleri yetiştirilmektedir. Bu çalışmamız ile Gümüşhane ilinde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin değerlendirilmesi yapılarak benzerlikleri ve farklılıkları saptanmıştır. Bu nedenle üretimin standart ve daha verimli hale getirilebilmesi için ilçede yetiştirilen popülasyon içerisinde popülasyonu en iyi şekilde temsil edebilen genotiplerin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, popülasyondaki ümitvar tiplerin zaman içerisinde kaybolmaması ve ileride yapılacak ıslah çalışmalarına dahil edilebilmesi için bunların toplanması, karakterizasyonlarının yapılarak temel özelliklerinin belirlenmesi ve muhafaza altına alınması gerekmektedir. Buradan hareketle bölgeye has fasulye materyalinden fasulye genotiplerinin karakterizasyon yapılması ve bu genotiplerden ileriki çalışmalarda kullanılmak üzere üstün özellikli olanların belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Morfolojik özelliklere sahip gözlemlerde yapılan kümeleme analizi sonucunda genotiplerin 3 ana grupta toplandığı tespit edilmiştir.
2. Araştırmada incelenen tarımsal özellikler bakımından genotipler arasındaki varyasyonun çok önemli olduğu belirlenmiştir.
3. Tarımsal özellikler bakımından kümeleme analizi sonucunda genotiplerin 4 ana grupta toplandığı belirlenmiştir.
4. Kümeleme analizi sonucunda ortalama tane verimi, 100 tane ağırlığı ve bakladaki tane sayısı bakımından en yüksek ve erkenci genotiplerin yer aldığı grupta bulunan genotiplerin (4, 40, 1, 35, 2, 12, 15) sonraki ürün yıllarında hem tarla şartlarında verim ve verim unsurları hemde laboratuvarında tane kalite parametreleri yönünden değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylece tarla koşullarında üstün özelliklerini devam ettiren teknolojik özellikleri yüksek genotipler çeşit geliştirme çalışmalarında değerlendirilmesi uygundur.

KAYNAKLAR

- Akbulut, B., 2011. Burdur İlinde Yetiştirilen Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Akbulut, B., Karakurt, Y. ve Tonguç, M., 2014. Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30(4), 227–233.
- Akgün, H., 1977. Kombinasyon yolu ile konserve yapımına ve taze tüketime elverişli fasulye çeşitlerinin ıslahı. Tübitak 6. Bilim Kongresi, Ankara.
- Allard, R.W., 1970. Population Structure and Sampling methods. Genetic Resources in plants—their Exploration and Conservation. Ed. O.H. Frankel and E. Bennett. Blackwell Scientific, Amerika, 97 – 107.
- Anonim 2019a, http://cogrfyaharita.com/turkiye_mulki_idare_haritalari3.html(Erişim Tarihi:20.09.2019)
- Anonim 2019b, <https://gumushane.tarimorman.gov.tr> (Erişim Tarihi:20.09.2019)
- Anonim 2019c, <https://gumushane.tarimorman.gov.tr/> (Erişim Tarihi:20.09.2019)
- Anonim 2019d, <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/> (Erişim Tarihi:20.09.2019)
- Apan, H., 1988. Çarşamba İlçesinin Sebzeçilik Durumu ve Geliştirme İmkânları. O.M.Ü Yayınları No:29, 72 s, Samsun.
- Apan, H., 1988a. Bafra İlçesinin Sebzeçilik Durumu ve Geliştirme İmkânları. O.M.Ü Yayınları No:30, , Samsun.
- Aydoğan, C., 2017. İleri İspir Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Hatlarında Verim ve Kalite Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Balkaya, A., 1999. Karadeniz Bölgesi'ndeki Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Toplanması, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Taze Tüketime Uygun Tiplerin Teksel Seleksiyon Yöntemi ile Seçimi Üzerinde Araştırmalar. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Balkaya, A. and Ergün, A., 2007. Determination of superior pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Pinto) genotypes by selection under the ecological conditions of Samsun province, Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31(5), 335–347.
- Balkaya, A. ve Yanmaz, R., 2003. Bazı taze fasulye çeşit adayları ile ticari çeşitlerin morfolojik özellikler ve protein markörler yoluyla tanımlanmaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(2), 182–188.
- Balkaya, A. and Karaagac, O., 2006. Vegetable genetic resources of Turkey. Journal of Vegetable Science, 11(4), 81-102.
- Balkaya, A., Özbakır, M., and Karaağaç, O., 2010. Pattern of variation for seed characteristics in Turkish populations of Cucurbita moschata Duch. African Journal of Agricultural Research, 5(10), 1068-1076.
- Baş, T., Koludar, J. ve Caymazer, Z., 1991. Fasulye Araştırmaları Projesi (Ege Dilimi).1991 Yılı Gelişme Raporu, İzmir.

- Bıyıklı, B., 2015. İspir Kuru Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) Populasyonunun Karakterizasyonu Ve Seleksiyon Yoluyla Islahı. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bitocchi, E., Bellucci, E., Giardini, A., Rau, D., Rodriguez, M., Biagetti, E., ... and Attene, G., 2013. Molecular analysis of the parallel domestication of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) in Mesoamerica and the Andes. *New Phytologist*, 197(1), 300-313.
- Bliss, F.A., 1980. Common bean. In: Fehr WR and Hadley HH (eds) *Hybridization of Crop Plants*. American Society of Agronomy – Crop Science Society of America, Madison, 273–284.
- Bode, D., Elezi, F. and Gixhari, B., 2013. Morphological characterisation and interrelationships among descriptors in *Phaseolus vulgaris* accessions. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Sumarstvo*, 59(2), 175-185.
- Bozoğlu, H., 1995. Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Genotip ve Çevre İnteraksiyonu ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bozoğlu, H., Gülümser, A., 1999. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin korelasyonları ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi, Adana.
- Bozoğlu, H. and Sözen, Ö. 2007. Some agronomic properties of the local population of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Artvin province. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31(5), 327-334.
- Ceyhan, E. Önder M ve Kahraman A., 2009. Fasulye genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(49), 67-73.
- Çancı, H., 2016. Fasulye (*Phaseolus* spp. L.) Mini-öz koleksiyonunun Antalya koşullarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 9(2), 26-32.
- Chand, P., 1998. Character association and path analysis in rajmash. *Madras Agricultural Journal*, 85, 188-190.
- Çiftçi C. Y. ve Şehirli, S., 1984. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıkların Saptanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: TB 4, 17 s, Ankara.
- Çirka, M., 2012. Doğu Anadolu'nun Güneyinde Yetiştirilen Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Toplanması ve Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
- Çirka, M. ve Çiftçi, V., 2016a. Doğu Anadolu'nun güneyinde yetiştirilen taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının toplanması ve fenolojik bakımdan değerlendirilmesi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, Turk J Agric Res 3, 109–121.
- Çirka, M. ve Çiftçi, V., 2016b. Doğu Anadolu'nun güneyinde yetiştirilen taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının toplanması ve bakla özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21 (2), 135–145.
- Demir, C., 2011. Ordu İlinde Yetişen Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Tiplerinde Karakterizasyonun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

- de Vicente, M. C., Guzman, F. A., Engels, J. and Rao, V. A., 2006. Genetic characterization and its use in decision-making for the conservation of crop germplasm. The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources, Ed: Ruane, J. and Sonnino, A., Roma, 129-139.
- Dumlu, B., 2009. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinden toplanan 23 fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipinin fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü, Erzurum.
- Duran, L. A., Blair, M. W., Giraldo, M. C., Macchiavelli, R., Prophete, E., Nin, J. C. and Beaver, J. C., 2005. Morphological and molecular characterization of common bean landraces and cultivars from the Caribbean. *Crop Science*, 45(4), 1320–1328.
- Dursun, A., 1999. Erzincan'da Yaygın Olarak Yetiştirilen Yalancı Dermason Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonunun Seleksiyon Yoluyla Islahı. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Düzdemir, O. 1998. Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Düzdemir, O. ve Akdağ, C., 2001. Türkiye Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Karakterizasyonu: II. Verim ve Diğer Bazı Özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 101-105.
- Ekinci, A.S., 1939. Türkiye Fasulye Soy ve Çeşitlerinin Sistemik ve Morfolojik Tetkiki ve Standardizasyona Başlamak için İlk Mesai. T.C. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalarından, Ankara, Sayı:69. 206s.
- Ekinci, A.S., 1976. Özel Sebzeçilik. 2. Baskı. Tarım Bakanlığı Yayınları, 315 s, Ankara
- Ekinci, A. ve Şensoy, S., 2013. Van Gölü havzası fasulye genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci)*, 23(2), 102–111.
- Elkoca, E., ve Çınar, T., 2015. Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, tarımsal ve kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(2), 141-153.
- Elkoca, E. ve Kantar, F., 2004. Erzurum ekolojik koşullarına uygun erkenci ve yüksek verimli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 35 (3–4), 137–142.
- Elkoca, E. ve Kantar, F., 2005. Erkenci ve yüksek verimli iki yeni fasulye çeşidi: Kantar–05 ve Elkoca–05. Türkiye 2. Tohumculuk Kongresi, Adana.
- Erdinç, Ç., 2012. Türkiye'deki Bazı Fasulye Genotipleri Arasındaki Genetik Çeşitliliğin ve Antraknoz Hastalığına (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Lambs. Scrib.) Dayanıklılığın Fenotipik ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Erdinç, Ç., Türkmen, Ö. ve Şensoy, S., 2013. Türkiye'nin bazı fasulye genotiplerinin çeşitli bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci)*, 23(2), 112–125.
- Ergün, A., 2005. Samsun ilindeki barbunya fasulye gen kaynaklarının karakterizasyonu ve morfolojik varyabilitesinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Escibano, M. R., Santalla, M., Casquero, P. A., and De Ron, A. M., 1998. Patterns of genetic diversity in landraces of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from Galicia. *Plant breeding*, 117(1), 49-56.

- FAOSTAT, 2019 Food And Agriculture Organization Of The United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim Tarihi:20.09.2019)
- Faure, B., Mila, J.A. and Ponce, M., 1983. Comparative study of four white-seeded (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. *Ciencia y Tecnica en la Agricultura, Hortalizas, Papa. Granos y Fibras*, 2(2), 33–41.
- Fita, A., Rodríguez-Burruezo, A., Boscaiu, M., Prohens, J., and Vicente, O., 2015. Breeding and domesticating crops adapted to drought and salinity: a new paradigm for increasing food production. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1-14.
- Frankel, O. H. and Bennet, E., 1970. Genetic Resources in Plants. Their Exploitation and Conservation. IBP Handbook No: 11. Oxford University Pres, 575 s, Londra.
- Gniffke, P. A., 1986. Studies of phenological variation in the temperature bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as modulated by mean temperature and photoperiod. Doctoral thesis, Cornell University, Amerika.
- Gu, W., Zhu, J., Wallace, D. H., Singh, S. P., and Weeden, N. F., 1998. Analysis of genes controlling photoperiod sensitivity in common bean using DNA markers. *Euphytica*, 102(1), 125-132.
- Günay A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği cilt 2. Meta Basımevi, 345s, İzmir.
- Güneş, Z., 2011. Van-Gevaş'da ümitvar bulunan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hatlarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Güvenç, İ. ve Güngör, F., 1996. Türkiye'de Tescilli Fasulye Çeşitlerine Ait Tohumların Fiziksel Özellikleri Ve Besin Bileşimleri/Seed Characteristics Of Registered Bean Cultivars In Turkey. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(4), 524-529.
- Hardwick, R. C., 1972. The emergence and early growth of French and runner beans (*Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus coccineus* h.) sown on different dates. *Journal of Horticultural Science*, 47(3), 395-410.
- Hasancaoğlu, E.M., 2016. Ordu ili fasulye genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Izquierdo, J.A. and Hosfield, G. L., 1983. The relationship of seed tilling to yield among dry beans with diftering architectural forms. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 108 (1), 106 – 111.
- de Jesus, W. C., do Vale, F. X. R., Coelho, R. R., and Costa, L. C., 2001. Comparison of two methods for estimating leaf area index on common bean. *Agronomy Journal*, 93(5), 989-991.
- Johme, J. M., 1987. Relationships between morphological and physiological characteristics and yield of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L). cultivars differing in their plant crehifecture. Doctoral thesis, Michigan State University, Amerika.
- Kantar, F. ve Elkoca, E., 2001. Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin kardinal ve toplam sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ.
- Karaağaç, O., and Balkaya, A., 2013. Interspecific hybridization and hybrid seed yield of winter squash (*Cucurbita maxima* Duch.) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) lines for rootstock breeding. *Scientia Horticulturae*, 149, 9-12.

- Karaduman, B., 2011. Kuzey Doğu Anadolu bölgesinden Toplanan Fasulye Genotiplerinin Fenolojik Özellikleri ve Verim Unsurlarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karataş, A., Büyükdiñ, D. T., İpek, A., Yağcıoğlu, M., Sönmez, K., ve Ellialtıoğlu, Ş., 2017. Türkiye’de Fasulyede Yapılan Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 10(1), 16-27.
- Lusse, J., Hammes, P.S. and Leibenberg, A.J., 1996. Effect of high day temperature on the reproductive of dry bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.). Applied Plant Science, 10 (2), 42 – 47.
- Madakbaş, S.Y., Ergin, M., Özçelik, H. ve Küçükumuzlu, B., 2007. Orta Karadeniz bölgesinde yetiştirilen bazı bodur taze fasulye popülasyonlarından seçilen bodur Ayşe kadın özelliğinde saf hatların bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (41), 68–73.
- Madakbaş, S. Y., Hız, M. C., Gültekin, Y., ve Sayar, M. T., 2009. STS/SCAR belirteçler kullanılarak taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hat ve çeşitlerinde antraknoza (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc&Magnus) Lambs. Scrib) dayanıklılık genlerinin tespiti üzerine araştırmalar. XVI. Biyoteknoloji Kongresi, Antalya.
- Madakbaş, S.Y. and Ergin, M., 2011. Morphological and phenological characterization of Turkish bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes and their present variation states. African Journal of Agricultural Research, 6(28), 6155–6166.
- Mamidi, S., Rossi, M., Moghaddam, S. M., Annam, D., Lee, R., Papa, R., and McClean, P. E., 2013. Demographic factors shaped diversity in the two gene pools of wild common bean *Phaseolus vulgaris* L. Heredity, 110(3), 267.
- Manara, W., Santos, O.S., Ribeiro, N.D. and Estefanel, V., 1993. Evaluation of field bean genotypes in Santa Maria, Rio Grande do Sul. Ciencia Rural, 23 (2), 161–164.
- Mariga, I., K. and Munetsi, M., 1988. Phenological development of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) on the Zimbabwean Highveld. Zimbabwe Journal of Agricultural Research, 26 (2), 177 – 180.
- Marshall, D.R., and Brown, A.H.D., 1975. The charge-state model of protein polymorphism in natural populations. Journal of molecular evolution, 6(3), 149-163.
- Martins, S. R., Vences, F. J., de Miera, L. S., Barroso, M. R., and Carnide, V., 2006. RAPD analysis of genetic diversity among and within Portuguese landraces of common white bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Scientia Horticulturae, 108(2), 133-142.
- Okcu, M., 2012. Gümüşhane İlinin Tarımsal Yapısı. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2), 93-103.
- Myers, J. R. and Baggett, J. R., 1999. Improvement of snap beans. Common Bean Improvement in the Twenty-First Century, S. P. Singh. Springer, The Netherlands, 289–330.
- Özbekmez, Y., 2015. Ordu Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Verim, Verim Öğeleri ile Tohum ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Özçelik, H. ve Sözen, Ö., 2009. Kelkit Vadisi yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) popülasyonlarının toplanması, karakterizasyonu, morfolojik ve agronomik değişkenliklerin belirlenmesi. Proje No: 108O013. Ankara.

- Özçelik, N., 1993. Örtüaltı yetiştiriciliğine elverişli sırk taze fasulye çeşit ıslahı. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.
- Pekşen, E., 2005. Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3), 88–95.
- Pekşen, E. ve Gülümser, A., 2005. Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler ve Path Analizi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3), 82–87.
- Rochfort, S. and Panozzo, J., 2007. Phytochemicals for health, the role of pulses. Journal of agricultural and food chemistry, 55(20), 7981-7994.
- Saraç, A., 1989. Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim (Tane) ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Sarı, N., Solmaz, İ., Pamuk, S. ve Çetin, M. B., 2016. Karadeniz Bölgesi'nden toplanan farklı tohum renklerine sahip fasulyelerde tohum ve bakla özellikleri. Akademik Ziraat Dergisi 5(1), 21–28.
- Schmutz, J., McClean, P. E., Mamidi, S., Wu, G. A., Cannon, S. B., Grimwood, J., and Torres-Torres, M., 2014. A reference genome for common bean and genome-wide analysis of dual domestications. Nature genetics, 46(7), 707.
- Singh, S. P., 2001. Broadening the genetic base of common bean cultivars. Crop Science, 41(6), 1659-1675.
- Singh, R. J., Chung, G. H. and Nelson, R. L., 2007. Landmark research in Legumes. Genome, 50(6), 525–537.
- Sözen, Ö., 2006. Artvin İli Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Populasyonlarının Toplanması, Tanımlanması ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. 469s.
- Sözen, Ö. ve Bozoğlu, H., 2014. Artvin ilinde fasulye biyoçeşitliliği. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22 (1), 1–5.
- Sözen, Ö., Özçelik, H. ve Bozoğlu, H., 2014. Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerel kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde morfolojik varyabilitenin istatistiksel analizi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1), 34–41.
- Sprent, J. I. and Sprent, P., 1990. Nitrogen fixing organisms. Pure and applied aspects. Chapman and Hall, London, p 256
- Stevreva, N., 1987. Effect of some factors on the technological qualities of french bean. Resteniev” dni navki. 24 (1), 19–23.
- Stoilova, T., Pereira, G. and de Sousa, M., 2013. Morphological characterization of a small common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) collection under different environments. Journal of Central European Agriculture, 14(3), 854-865.
- Şehirali, S., 1971. Türkiye’de yetiştirilen bodur fasulye çeşitlerinin tarla ziraatı yönünden önemli başlıca vasıfları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın:474, Ankara.
- Şehirali, S., 1980. Bodur fasulye ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No.778, Ankara.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. 1089, , 435 s, Ankara.

- Şehirali, S., Özçelik, H., ve Yorgancılar, Ö., 1994. Kuru tane olarak tüketilen bodur fasulye gen kaynaklarının karakterizasyonu üzerinde araştırma. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, İzmir
- Şehirali, S., Özgen, M., Karagöz, A., Sürek, M., Adak, S., Güvenç, İ., ve Kenar, D., 2005. Bitki genetik kaynaklarının korunma ve kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası VI. Teknik Kongresi, Ankara.
- TÜİK, 2019 Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim tarihi: 20.09.2019)
- Uysal, F., 2002. Kalite Fonksiyonunun Türkiye’de Baklagil Dış Satımına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya
- Ülker, M. ve Ceyhan, E., 2008. Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (46), 77–89.
- Varankaya, S., 2011. Yozgat Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Varankaya, S. ve Ceylan, E., 2012. Orta Anadolu Bölgesinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1), 15-26.
- Vizgarra, O.N. and Dantur, N.C., 1991. Tuc Rojo 180, a new variety of beans for the Argentinian northwest. Avance Agroindustrial, 12 (47), 5–6.
- Vizgarra, O.N., 1996. Two cultivars of *Phaseolus vulgaris* for northwest Argentina: TUC 390 and TUC 500. Avance Agroindustrial, 16 (65), 3-5.
- Yeken, M. Z., Çiftçi, V., Çancı, H., Özer, G., ve Kantar, F., 2019. Türkiye’nin Batı Anadolu Bölgesi’nden Toplanan Yerel Fasulye Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 5(1), 124-139.
- Yorgancılar, Ö., 1995a. Türkiye’de Yetiştirilen Sarılıcı Fasulyelerin (*Phaseolus vulgaris* savi ssp. *volubilis* dekapr.) Tanımlama Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Yorgancılar, A., 1995b. Türkiye’de Yetiştirilen Bodur Fasulyelerinin (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus* dekapr.) Tanımlama Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Zaiter, H., Baydoun, E., and Sayyed-Hallak, M., 1994. Genotypic variation in the germination of common bean in response to cold temperature stress. Plant and Soil, 163(1), 95-101.
- Zeytun, A., 1988. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Fasulye Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Zeytun, A. ve Gülümser, A., 1988. Çarşamba ovasında yetiştirilen fasulye çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik karakterlerinin tespiti üzerinde bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1), 83–98.

ÖZGEÇMİŞ

27.12.1986 tarihinde Sivas'ta doğdu. İlkokul ortaokul ve lise eğitimimi Sivas'ta tamamladı. 2005 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesinde lisans eğitimine başladı. 2009 yılında lisans eğitimimi tamamladı ve aynı yıl Tunceli Mazgirt İlçe Tarım ve orman Müdürlüğünde ziraat mühendisi olarak göreve başladı. Askerlik hizmetimi 2012 yılında Hakkâri Şemdinli'de Asteğmen olarak tamamladı. 2014 yılında Gümüşhane ili Torul ilçesine Ziraat Mühendisi olarak tayin oldu. 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tahıllar ve Yemeklik Baklagiller Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2015 yılında Kürtün İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünü yürüttü. 2019 yılında Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi bölümünü bitirdi. Halen Gümüşhane ili Köse İlçe Tarım ve Orman Müdürü olarak görev yapmaktadır.