

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BODUR TAZE FASULYE GENOTİPLERİNİN SONBAHAR, İLKBAHAR VE YAZ
DÖNEMLERİNDE AGRO-MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ, BİTKİ GELİŞİMİ VE
VERİM POTANSİYELLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Barış KUZKUN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARALIK 2022

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BODUR TAZE FASULYE GENOTİPLERİNİN SONBAHAR, İLKBAHAR VE YAZ
DÖNEMLERİNDE AGRO-MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ, BİTKİ GELİŞİMİ VE
VERİM POTANSİYELLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Barış KUZKUN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARALIK 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BODUR TAZE FASULYE GENOTİPLERİNİN SONBAHAR, İLKBAHAR VE YAZ
DÖNEMLERİNDE AGRO-MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ, BİTKİ GELİŞİMİ VE
VERİM POTANSİYELLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Barış KUZKUN
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez/...../202..... tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Faik KANTAR (Danışman)	[imza]
Prof.Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ	[imza]
Doç.Dr. Hüseyin ÇANCI	[imza]

ÖZET

BODUR TAZE FASULYE GENOTİPLERİNİN SONBAHAR, İLKBAHAR VE YAZ DÖNEMLERİNDE AGRO-MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ, BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM POTANSİYELLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Barış KUZKUN

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Faik KANTAR

Aralık 2022; 47 sayfa

Bu çalışma, 38 taze bodur fasulye çeşit ve hattı ile ön ıslah çalışması başlatmak amacıyla yürütülmüştür. Çeşit ve hatlar sonbahar geç ekim, ilkbahar erken ekim ve geç yaz şartlarında bitki gelişmesi ile tohum tutma özelliklerini incelenmiş ve UPOV tarafından belirlenen 30 morfolojik özellik yardımıyla yakınlık dendogramları çıkarılmıştır.

Sonbaharda serin şartlarda GV-51, USK-1, KTH-6, KTH-24, ML-30, ML-60, HK-37 ve HK-18 genotipleri en yüksek taze bakla verimi ve tohum tutma potansiyeline sahip olmuşlardır. İlkbahar erken ekiminde bitki başına ve parsel başına taze bakla verimi ve bakla sayısı açısından PI-368052, LGNY-4-97, HK-8, HK-18, GV-51, BRD-21, F₁ (PI 549875 x HK-37) melezi, PI-549901 ve PI-549902 en yüksek performans göstermiştir. Geç tarla ekimlerinde LNY-4-97, AYD-2, HK-8, ML-30 ve PI 549875 en yüksek taze bakla vermişlerdir. AYD-2, PI 608450, LNY4-97, PI 549998 ve LGYNY-4-97 genotiplerin baklalarında taze tüketimi kısıtlayan kılçıklılık özelliği tespit edilmiştir.

Temel Bileşen Analizi (TBA)'nde Eigen (öz) değeri 1'in üzerinde değer veren 7 adet bileşen toplam varyasyonun %75.43'ünü açıklamıştır. Bakla özellikleri (genişliğin oranı, zemin renk yoğunluğu, eğrilik derecesi ve genişliği) ve bakla sayısı temel bileşen 1 ve 2'de varyasyona en yüksek katkıyı (0,70-0,73) vermiştir. Bitki başına taze bakla verimi ile bakla sayısı arasında istatistiksel olarak önemli oranda pozitif korelasyon katsayısı ($r= 0,851$) hesaplanmıştır. Kümeleme analizinde hesaplanan benzerlik dendogramında genotipler 2 ana gruba ve her grup 2 alt gruba ayrılmıştır. Kümeleme analizinde PI-549902, PI-549875, HK-18 ve HK-33 çeşit ve genotipleri ile ML-30, PI-486351, PI-549622 ve BT-69 genotipleri genetik olarak birbirlerine en uzak çeşit ve hatlar olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak elde edilen veriler daha sonra yapılacak olan ıslah çalışmaları açısından tartışılmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Bitki genetik kaynakları, ıslah, , *P.vulgaris*, soğuk toleransı

JÜRİ: Prof. Dr. Faik KANTAR

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ

Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI



ABSTRACT

INVESTIGATION OF AGRO-MORPHOLOGICAL PROPERTIES, PLANT DEVELOPMENT AND PRODUCTION POTENTIALS OF STUNNING FRESH BEAN GENOTYPES IN AUTUMN, SPRING AND SUMMER PERIODS

Barış KUZKUN

MSc Thesis in Agricultural Biotechnology

Supervisor: Prof. Dr. Faik KANTAR

December 2022; 47 pages

This study was carried out to initiate a pre-breeding study with 38 fresh dwarf bean cultivars and lines. The cultivars and lines were examined for plant growth and seed-set properties in late autumn, early spring, and late summer conditions, and proximity dendrograms were obtained with the help of 30 morphological features determined by UPOV.

GV-51, USK-1, KTH-6, KTH-24, ML-30, ML 60, HK-37, and HK-18 genotypes had the highest fresh bean yield and seed set potential under cool conditions in autumn. PI 368052, LGNY-4-97, HK-8, HK-18, GV-51, BRD-21, F1 (PI 549875 x HK 37) hybrid in terms of fresh pod yield and number of pods per plant and per plot in early spring planting, PI-549901 and PI-549902 showed the highest performance. LNY-4-97, AYD-2, HK-8, ML-30, and PI 549875 gave the highest fresh pods in late field sowing. AYD-2, PI 608450, LNY4-97, PI 549998, and LGYNY-4-97 genotypes were found to have string that limits fresh consumption.

In Principal Component Analysis (PCA), seven components with an Eigen (eigen) value above 1 explained 75.43% of the total variation. The pod characteristics (ratio of width, ground color intensity, degree of curvature, and width) and pod number contributed the highest (0.70-0.73) to variation in principal components 1 and 2. A statistically significant positive correlation coefficient ($r= 0.851$) was calculated between the fresh pod yield per plant and the number of pods. In the similarity dendrogram calculated in the cluster analysis, genotypes were divided into two main groups, and each group was divided into two subgroups. In the cluster analysis, genotypes PI-549902, PI-549875, HK-18, and HK-33 and genotypes ML-30, PI-486351, PI-549622, and BT-69 were determined as the genetically most distant cultivars and lines. As a result, the obtained data were discussed in terms of further breeding studies.

KEY WORDS: Plant genetic resources, breeding, *P. vulgaris*, cold tolerance.

COMMITTEE: Prof. Dr. Faik KANTAR

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

ÖNSÖZ

Tarım tüm dünyanın en önemli terimlerinden ve faaliyetlerinden birisidir. Dünyamızda meydana gelen; iklim değişiklikleri, tarım alanlarının giderek azalması ve artan nüfus sebebiyle besin ihtiyacındaki artış da muhtemeldir. Oluşan besin ihtiyacını karşılamak amacıyla; daha az alanda, daha çok verim elde etmenin gerekliliği de ortadadır. Bu sebeple daha verimli, hastalık ve zararlılara daha dayanıklı ve adaptasyon yeteneği yüksek çeşitler geliştirmek de elzemdir. Yerel genotipler, farklı lokasyonlarda gösterdikleri yüksek adaptasyon kabiliyeti, hastalık ve zararlılara karşı yüksek dirençleri ile ön plana çıkmaktadırlar. İşte bu yüzden de yerel genotiplerinin karakterizasyonunun yapılması ve ıslah çalışmalarının içerisinde yer alması gerekmektedir.

Bu çalışmada da, ülkemizdeki tüketim miktarı yüksek olan ve toplum içerisinde oldukça sevilen taze fasulye yerel genotiplerinin, ıslah çalışmalarına kazandırılması hedeflenmiştir. Yüksek lisans tezimin belirlenmesinden, son aşamasına kadar bilgisi ve tecrübesi ile yardımını esirgemeyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Faik KANTAR'a teşekkürlerimi ve sonsuz saygımı sunarım.

Tez yazımı ve geliştirmesi noktasında desteğini esirgemeyen, görev yaptığım kuruluş olan Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün sayın idarecileri Enstitü Müdürümüz Bülent CENGİZ'e ve Enstitü Müdür Yardımcılarımız Yakup NOGAY ve Mehmet YILMAZ'a, başta her konuda danıştığım ve destekçim olan Dr. Mesut ESIMERAY, Dr. Mustafa Erkan BAYRAM ve Ziraat Yüksek Mühendisi Nurettin TEMURTAŞ olmak üzere tüm şube şeflerine, oda arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Serdar YILDIZ'a ve tüm kıymetli mesai arkadaşlarıma her türlü destekleri ve katkıları için ne kadar teşekkür etsem azdır.

Aramızda mesafeler olsa da, gönüllerimizin her daim bir olduğuna emin olduğum, farklı anne ve babalardan kardeşlerim, Altan Can MİNİKSAR, Ali ÇİÇEKÇİ, Emre GÜMÜŞ, Adem SAPMAZ, Mehmet KARYAĞDI ve Ali YILMAZ'a sevgilerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında, gerek arazi temini gerekse de iş ve işçilik kısmında bana her türlü yardımı ve desteği sunan; orada görev yaptığım dönemde her zaman yanımda olan ve bana kucak açan, başta Kırkpınar Mahalle Muhtarı Ömer ÖZBEK ve Büyükköy mahallesi üreticilerinden Abdullah ARIKAN olmak üzere, tüm Korkuteli üreticilerine ve halkına sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans sürecinin tamamında yanımda olan kardeşlerim Sefa Samet KARATAŞ ve Esra AYTAÇ'a sevgilerimi ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında, arazi çalışmalarının her safhasında yanımda olan canım eşim Sibel KUZKUN'a, bana enerji veren ve varlığı ile desteğim olan güzel kızım Öykü'ye, hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve her daim yanımda olacaklarını bildiğim annem Ümmügül KUZKUN, babam Necat KUZKUN, kardeşim İbrahim KUZKUN, aslan parçam Gökay Alp KUZKUN, kayınvalidem Gülizar TÜRKMEN, baldızım Feride AKSU ve bacanağım Doğukan AKSU'ya sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Fasulye Üzerine Türkiye’de Yürütülen Çalışmalar.....	3
2.2. Fasulye Üzerine Dünyada Yürütülen Çalışmalar	5
3. MATERYAL VE METOT	7
3.1. Materyal.....	7
3.2. Metot.....	8
3.2.1. Verim ile Verim Unsurları Gözlem ve Ölçümleri.....	10
3.2.2. Fenolojik ve Morfolojik Gözlemler	14
3.3. İstatistiksel Değerlendirme.....	14
4. BULGULAR.....	15
4.1. Sonbahar Sera Denemesi (Deneme 1)	15
4.2. İlkbahar Sera Denemesi (Deneme 2)	19
4.3. Tarla Denemesi (Deneme 3)	25
4.4. İstatistik Analizler.....	30
4.4.1. Korelasyon Analizi.....	30
4.4.2. Temel Bileşen Analizi (TBA).....	31
4.4.3. Kümeleme Analizi.....	33
4.4.4. Genotiplerin Uzaklık Matrisi.....	36
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇLAR	42
7. KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bodur Taze Fasulye Genotiplerinin Sonbahar, İlkbahar Ve Yaz Dönemlerinde Agro-Morfolojik Özellikleri, Bitki Gelişimi ve Verim Potansiyellerinin Araştırılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

03.01.2023

Öğrencinin Adı Soyadı

Bariş KUZKUN

İmzası

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar
mm	: Milimetre
Syf	: Sayfa
vd	: ve diğerleri

Kısaltmalar

BLUP	: Best Linear Unbiased Prediction (En İyi Doğrusal Tarafsız Tahmin)
REML	: Restricted Maximum Likelihood (Sınırlı Maksimum Olabilirlik)
SSR	: Basit Sekans Tekrarlama (<i>simple sequence repeats</i>)
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TB	: Temel Bileşen
TBA	: Temel Bileşen Analizi
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UPGMA	: Unweighted Pair-Goups Method Using Arithmetic Averages
UPOV	: International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. En fazla taze fasulye üretimi yapılan 5 ülke.....	2
Şekil 1.2. Türkiye’de en fazla taze fasulye üretimi yapılan 5 il	2
Şekil 3.1. Açık Tarla Deneme Alanı Uydu Görüntüsü.....	8
Şekil 3.2. 1.Deneme Sera Parselizasyon Çalışması.....	8
Şekil 3.3. 1.Deneme Sera Deneme Alanı Görüntüsü.....	8
Şekil 3.4. 2.Deneme Sera Parselizasyonu ve Ekimi.....	9
Şekil 3.5. 2.Deneme Sera Deneme Alanı Görüntüsü.....	9
Şekil 3.6. 3.Dönem Açık Tarla Deneme Alanı Parselizasyonu.....	10
Şekil 3.7. 3.Dönem Açık Tarla Deneme Alanı Görüntüsü.....	10
Şekil 3.8. Çıkış Yapmış Olan Bitkilerin Sayım Görüntüsü.....	10
Şekil 3.9. Bitki Boyu Ölçümü Görüntüsü.....	11
Şekil 3.10. Kumpasla Bakla Genişliği ve Kalınlığı Ölçümü.....	12
Şekil 3.11. Tek Bitki Tohum Ayıklama Görüntüsü.....	12
Şekil 4.1. AYD-2 Genotipinde Külleme Görüntüsü.....	18
Şekil 4.2. Deneme Alanlarındaki Numaralarına Göre Hatların Bakla Şekil Görüntüsü...	24
Şekil 4.3. Çiçek Bayrak Yaprak Rengi Kontrolü Görüntüsü.....	29
Şekil 4.4. Kılçıksız genotiplerin korelasyon analizi.....	30
Şekil 4.5. Kılçıksız genotiplerin dendogramı.....	34
Şekil 4.6. Tüm genotiplerin dendogramı.....	35
Şekil 4.7. Genotiplerin uzaklık matrisi.....	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan bodur taze fasulye genotip ve çeşitleri.....	7
Çizelge 4.1. Sonbahar ısıtmasız sera şartlarında incelenen bazı özellikler.....	15
Çizelge 4.2. Sonbahar ısıtmasız sera şartlarında incelenen diğer özellikler.....	16
Çizelge 4.3. İlkbahar ısıtmasız sera şartlarında incelenen kantitatif özellikler.....	20
Çizelge 4.4. İlkbahar ısıtmasız sera şartlarında incelenen kalitatif özellikler.....	21
Çizelge 4.5. Deneme 2.'de incelenen diğer kalitatif özelliklerin tablosu.....	22
Çizelge 4.6. Tarla Şartlarında incelenen kantitatif özellikler.....	26
Çizelge 4.7. Tarla Şartlarında incelenen kalitatif özellikler.....	27
Çizelge 4.8. Genotiplerin TBA eksen değerleri.....	31
Çizelge 4.9. Genotiplerin TB ağırlık değerleri.....	32

1. GİRİŞ

Baklagiller; 643 cins ve yaklaşık 18.000 tür barındırabilen çok büyük bir çeşitliliğe sahiptir. Fasulye (*Phaseolus Vulgaris*) ise, Leguminosae familyasına ait olduğu bilinen bir baklagil bitkisidir. 50 tane *Phaseolus* türü içerisinde 5 tür (*Phaseolus Vulgaris*, *Phaseolus Lunatus*, *Phaseolus Coccineus*, *Phaseolus Acutifolius* ve *Phaseolus Polianthus*) yaygın olarak yetiştirilmekte olup ve bu türler arasında *P. vulgaris* dünyada en fazla yetiştirilen türdür. (Broughton vd. 2003).

Baklagiller (*Fabaceae*) üretim olarak Tahıllar (*Poaceae*)’dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. İnsanlar tarafından tüketilen protein miktarının da %33’ünü sağlarken, dünya bitkisel üretiminin %27’sini kaplamaktadır. Bunun yanı sıra, baklagil yem bitkileri de hayvansal yem ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır (Smýkal vd. 2015). Dünyada yaklaşık 2 milyar kişinin protein ihtiyacı baklagiller tarafından karşılanmaktadır. Bu durumda baklagillerin insan beslenmesinde çok önemli bir yerinin olduğunu göstermektedir. Türkiye “Verimli Hilal” adı verilen baklagillerin gen merkezleri arasında önemli bir yere sahiptir. Ülkemizin her bölgesinde baklagiller yetiştirilmekte olup, gelir düzeyi düşük insanların protein kaynağını oluşturmaktadır (Gülümser A., 2016., Adak vd. 2010).

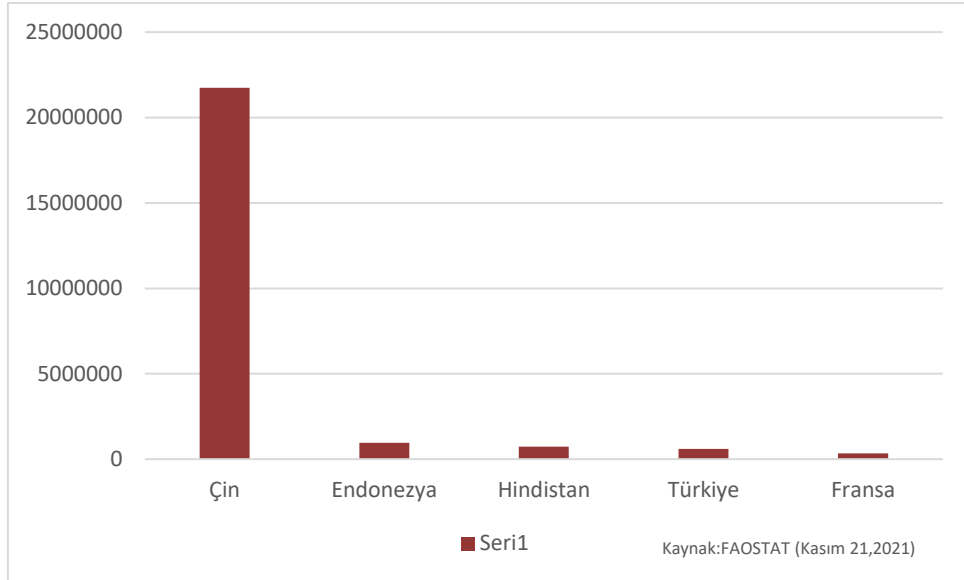
Baklagiller, kök nodüllerinde bulunan bakterilerle simbiyotik bir ilişki yoluyla havadaki serbest azotu toprağa bağlama yeteneğine sahiptirler (Anonymous 1). Bunun sonucunda fasulyeden sonra yetiştirilecek bitkinin azot ihtiyacının karşılanmasının yanında münavebe sistemine girecek önemli bir bitki olmasıyla birlikte sulu şartlarda tarım yapılan yerlerde münavebeye alınması gereken en önemli bitkilerden biridir (Çetin G., 2020).

Fasulye bitkisi ile ilgili yapılan arkeolojik çalışmalarda, yaklaşık 6.900 yıl Orta Amerika’da kültüre alındığı yönünde tespitler yapılmıştır. Yabani türleri ile karşılaştırıldığında görülen daha büyük tohumlar ve daha az bakla lifinin olması bitkinin kültüre alındığının işaretidir (Singh S.P., 1999).

Günümüzde Fasulye ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda Orta ve Güney Amerika olmak üzere iki adet gen havuzunun olduğu; Orta Amerika gen havuzunun Meksika’dan Kolombiya’ya; Güney Amerika gen havuzunun ise Peru’dan Arjantin’e kadar uzandığı belirtilmektedir. (Blair vd. 2012., & Bitocchi vd. 2013)

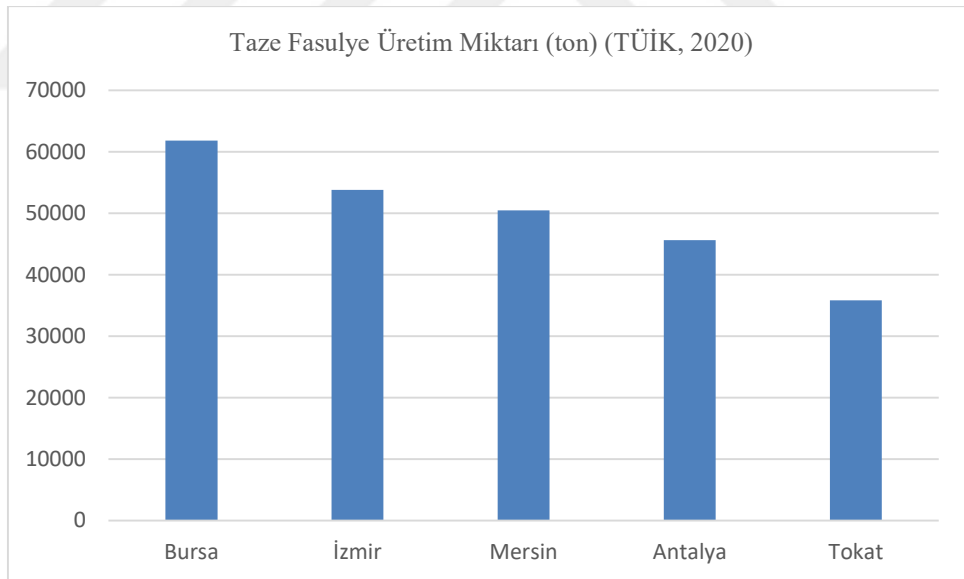
Fasulye; dikotiledon bir yapıda ve protein değeri yüksek bir bitkidir. Taze ve kuru olmak üzere iki üretim metodu vardır. Kuru olgunluğa erişen danesinde kuru maddenin %14.6-35.1’ini protein oluşturmakta olup, beslenme açısından ülkemizde önemli bir karbonhidrat ve protein kaynağıdır (Ceyhan E., 2006).

Dünya’da Fasulye (Taze) üretimi 1.649.711 ha alanda yapılmakta olup, üretim miktarı da 26.981.784 tondur. Çin 21.748.004 ton üretimle birinci sırada yer alırken, ülkemiz 596.074 ton ile dünya üretiminin %2’sini karşılamakta ve dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2019). En fazla üretim yapılan 5 ülke sırasıyla Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1. En fazla taze fasulye üretimi yapan 5 ülke (2019)

Ülkemizin hemen her yerinde yetiştiriciliği yapılan Fasulye (Taze), 2020 yılında 41.511 ha alanda 547.349 ton miktarında üretilmiştir, 61.824 ton üretim miktarıyla Bursa birinci sırada yer alırken ve 45.619 ton üretim miktarıyla Antalya dördüncü sırada yer almaktadır. (TÜİK, 2020) (Şekil 1.2)



Şekil 1.2. Türkiye’de en fazla taze fasulye üretimi yapılan 5 il (2020)

Bu çalışma yerli ve yabancı kaynaklardan temin edilen ve önceki dönemlerde melezleme yoluyla elde edilmiş bodur taze fasulye çeşit ve hatları ile ön ıslah çalışması başlatmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla çeşit ve hatların sonbahar geç ekim, ilkbahar erken ekim ve yaz şartlarında bitki gelişmesi ve tohum tutma özelliklerini incelenmiş ve morfolojik özellikler yardımıyla melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere yakınlık dendogramları çıkarılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Fasulye dünyada en çok üretilen yemeklik dane baklagil bitkisidir. Ülkemizin çeşitli bölgelerinde, o bölgede üreticilik yapan üreticiler tarafından benimsenmiş, adaptasyon ve hastalıklara karşı direnç kabiliyeti iyi, oldukça lezzetli çok sayıda yerel hat mevcuttur. Bu hatların nesillerinin devamı ve biyolojik çeşitliliğin artırılması amacıyla ıslahta kullanması önem teşkil etmektedir (Çancı vd. 2019).

Fasulye’de lezzet ve adaptasyon faktörü çok önemlidir. Ancak; günümüzde yaşanan küresel ısınmaya bağlı kuraklık ve dünya nüfusunda yaşanan artış bu kriterlerle beraber ürünün veriminin de çok önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle de; adaptasyon ve hastalıklara direnci iyi olan yerel hatların ıslahta kullanılmasıyla elde edilmiş ticari çeşitler oldukça önemli olmuşlardır. Islah çalışmalarının yapılması, hem yerel hatların varlığını sürdürmesi hem de daha yüksek verim alınabilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde ve dünyada yerel hatların geliştirilmesi ve ticari hatların ıslahına öncülük edilmesi amacıyla çok fazla çalışma yürütülmüştür.

2.1. Fasulye Üzerine Türkiye’de Yürütülen Çalışmalar

Ülkemizde Fasulye yerel hatlarının korunması ve geliştirilmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır.

Pekşen (2005), tarafından 2002 ve 2003 yıllarında 4 tane ticari çeşit ile 2 tane genotipin Samsun koşullarında tane verimi ve verimle ilgili bazı özellikleri bakımından şansa bloklar deneme desenine göre üç tekrarlamalı olacak şekilde tarla denemeleri yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, Yunus-90 çeşidinin tane verimi ve diğer birçok yönden üstün olduğu ancak, çeşidin çiçeklenme ve kuru dane hasadına gelme süresinin uzun olması nedeniyle; ekimin gecikmemesi koşuluyla Yunus-90 çeşidinin, daha sonrasında Şahin-90 çeşidinin üretimi önermiştir.

Kar vd. (2005), Samsun’da ısıtmasız sera koşullarında turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde erkencilik, verim ve kalite durumlarının belirlenmesi amacıyla 4 çeşit bodur ve 5 çeşit sırik olmak üzere toplam 9 çeşit fasulyede bir çalışma yapmışlardır. Bodur çeşitlerin aynı dönemde hasada geldiklerini, sırik çeşitlerde ise Zondra çeşidinin en erken hasada eriştiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak da; bodur çeşitlerde Gina, sırik çeşitlerde de Zondra çeşidinin ilk turfanda yetiştiricilikte diğer çeşitlere göre, incelenen özellikler bakımından daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Seymen vd. (2008), Konya koşullarında 8 adet ticari çeşidin verim ve bazı kalite unsurlarının belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan çalışmada verim ve verim unsurlarının önemli ölçüde farklılık oluşturduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak da; Sarıkız çeşidinin diğer çeşitlere nazaran daha üstün olduğu ve Genta, Gina ile Nadide çeşitlerinin de verim değerlerinin 1000 kg/da değerinden yüksek olduğu için Konya şartlarında yeterli verim ve kaliteye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çiftçi vd. (2009), Van ili Gevaş ilçesinde 2006-2009 yıllarında yürütülen bir çalışma ile üreticiler tarafından yaygın olarak yetiştirilen ancak sağlığı kaybolmuş yalancı

dermason fasulye içerisinde erkenci, verimli ve tuzluluğa toleranslı genotiplerin belirlenmesini amaçlamışlardır. 2006 yılında aranan özelliklerde 75 tip belirlenmiş, bunlardan 54 tanesi ümitvar olarak belirlenmiştir. 2008 yılında da 23 tanesinin 400 ve üzeri puan alarak ümitvar genotipler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çiftçi vd. (2012), Doğu Anadolu'nun güneyinde yer alan 8 ilde yetiştirilen fasulye popülasyonlarının toplanması ve değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. 2009 ve 2010 yıllarında 414 adet genotipi toplamışlardır. Sonuç olarak da; 40 adet genotipin taze tüketim, 4 genotipin de kuru tüketim için uygun oldukları ve bu genotiplerin ileride çeşit adayları olarak kullanabilecekleri sonucuna ulaşmışlardır.

Khaidizar vd. (2012), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinden toplanan 38 adet yerel fasulye hatlarının, tescilli 12 adet çeşitle aralarında 72 adet ortak allel tespit edilmiştir. Basit dizi (SSR) markör sistemi kullanılarak 38 yerel fasulye tipi ile tescilli 12 çeşit arasında %97'den fazla polimorfizm gözlemlenmiştir. Toplamda 50 genotipten iki ana grup oluşturulmuştur. Tescilli çeşitlerin (% 66,6) ve yerel çeşitlerin (% 84,2) çoğu ikinci grupta yer almıştır. Çalışma sonunda çeşitler arasında önemli derecede varyasyon olduğu ve bu varyasyon neticesinde de Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinden toplanan yerel çeşitlerin ıslah materyali olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Akbulut vd. (2014), Burdur iline bağlı merkezde bulunan Yakaköy, Çatağıl (İnsuyu), Halıcılar ve Günel köylerinden topladıkları 12 adet genotipin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonlarını yapmak için Mayıs ayında tarlaya ekimleri yapılmıştır. Çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi ve protein oranlarına ait genotipler arası fark önemsiz bulunmuşken, büyüme tipi, bitki boyu, çiçek rengi, bakla uzunluğu, baklada pigment oluşumu, baklada kılçıklılık, baklada pürüzlülük, bin tane ağırlığı, tane rengi, baklada tohum sayısı, bitki başına bakla sayısı ve ortalama bakla ağırlıklarının genotipler arası farkları önemli bulunmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda da, genotipler arasında bazı karakterler bakımından önemli bir varyasyon olduğu ve bu varyasyondan dolayı da bu genotiplerin ıslah materyali olabileceğini belirtmişlerdir.

Öztürk (2018), Erzincan'da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan 41 adet barbunya ve 30 adet taze fasulye genotipi ile 4 ticari çeşidi genetik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla incelemiştir. Yapılan gözlemler sonucunda; fasulye genotiplerinin çıkış süresi (gün) dışında, bütün özellikler bakımından %1 seviyede biyoçeşitlilik içerdiğini, morfolojik ve kalite özellikleri bakımından da varyasyon oluşturduğunu tespit etmiştir. Bu varyasyonun da bu doğrultuda yapılacak ıslah çalışmalarında altyapı oluşturacağını belirtmiştir.

Ekbiç vd. (2019), Ordu ilinin ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan 33 adet yerel Fasulye genotipinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonlarını yapmak için bir çalışma yapmışlardır. Bu genotiplerin 3 fenolojik ve 22 morfolojik karakterleri incelenmiştir. Markör sistemi olarak SSR (Basit Dizi) yöntemini kullanmışlardır. SSR primerleri ile genotipler arasındaki morfolojik açıdan ayırt edici özellikler belirlenmiştir. Yetişen genotiplerde özellikle bakla rengi, tohum rengi ve bakla özellikleri yönünden farklılıklar göstermiştir. Yapılan gözlemler sonucunda da genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu ve bu varyasyonun da yeni Fasulye çeşitlerinin ıslahında faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Çancı vd. (2019), Türkiye Batı Anadolu Bölgesinde bulunan 10 ilden (Antalya, Isparta, Burdur, Muğla, Denizli, Aydın, İzmir, Manisa, Uşak ve Kütahya) toplanan 156 adet yerel fasulyeyi materyal olarak kullanarak, çeşitler arasındaki biyoçeşitliliği araştırmak ve karakterizasyonlarını yapmak için Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde tarla denemesi yapmışlardır. Bu denemede yapılan gözlemler sonucunda ekotipler arasında fenolojik ve morfolojik yönden çok zengin bir varyasyon tespit edilmiştir. Bu varyasyondan yararlanarak da üstün verimli ve adaptasyon kabiliyeti yüksek fasulye çeşitlerinin ıslahının mümkün olacağını belirtmişlerdir.

Yayla (2020), 8 saf hat ve 4 genotip olmak üzere 12 sarılıcı taze fasulye genotipinin ısıtmasız sera koşullarında ticari çeşit olan Helda ile kıyaslamalı olarak bitki performanslarını ve soğuk toleranslarını değerlendirmek amacıyla Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde deneme yapmıştır. Bu denemenin sonuçlarına göre, genotipler arasında erkencilik, bakla boyutu, bakla ve tohum verimi açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. BN-23, HK-38 ve VN-16 genotiplerinin sahip olduğu özellikler bakımından, sarılıcı taze fasulye; VN-50 genotipinin de barbunya ıslah çalışmaları için kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır.

2.2. Fasulye Üzerine Dünyada Yürütülen Çalışmalar

Kelly vd. (1998), yaptıkları çalışmada kuru fasulyede verim değerini artırmak ve üreticilerin karşılaştıkları sorunları azaltmak amacıyla üreme piramidi oluşturmuşlardır. Üreme piramidi, çeşitli materyallerde verim genlerinin araştırılmasını teşvik ederken, aynı zamanda yetiştiricilere elit materyallerde zaten mevcut olan bu genleri kullanmanın yollarını sunan organize bir sistemdir. Bu sistem sonucunda da Fasulye yetiştirme programlarındaki ilerlemeyi sınırlayan pek çok kısıtlamayı göz önünde bulundurarak, ıslah programları oluşturulması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Teixeira vd. (2004), Brezilya UENF Üniversitesi gen kaynaklarından, 14 fasulye genotipinde genotip-çevre etkileşimi ile oluşan morfoagronomik özellikler için tesadüf deneme bloklarına 4 tekerrürlü olarak çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda da; sonbahar ve yaz ekimlerinde morfoagronomik olarak benzerlikler olduğunu, genotip-mevsim etkileşiminde genotiplerin farklı davranışları nedeniyle aralarındaki benzerliğin azaldığını, 4 numaralı genotip ile 9 numaralı genotipin veya 4 numaralı genotip ile 6 numaralı genotipin melezlenmesi ile oluşan F₁ melezinin 9 numaralı genotiple çaprazlanmasının önerildiğini ve 4,6,8,9,12 ve 14 numaralı genotiplerin bölge üreticileri tarafın ürün rotasyonunda kullanılabileceğini deneysel olarak belirtmişlerdir.

Mavromatis vd.(2010), Yunanistan'da yetiştiriciliği yapılan ticari çeşitler ile yerel hatlar arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek için, moleküler özellikler ile beraber morfolojik, agronomik ve fizikokimyasal özelliklerini RAPD markör yöntemini kullanmışlardır. UPGMA algoritması ile kümeleme analizini kullanarak aralarındaki benzer özellikler bakımından tahminde bulunmuşlardır. Topladıkları yerel materyaller arasında tohum rengi ve boyutu, bitki büyüme alışkanlığı açısından geniş bir genetik çeşitlilik gözlemlemişlerdir. Sonuçta da; kullanılan yerel materyallerin yeni çeşit ıslahı vb. çalışmalar için ticari çeşitlere kıyasla verim yönünden daha üstün performans gösterdikleri için umut verici olduklarını, en umut verici ırkların da Kastoria ve Velestino olduğunu belirtmişlerdir.

Lazaro vd. (2012), Madrid'e yakın Sierra Norte isimli dağlık alanda yetiştiriciliği yapılan 43 adet yerel hat ile 7 adet ticari çeşidin 46 adet morfolojik ve fenolojik özellik bakımından genetik çeşitliliği belirlemeye çalışmışlardır. Yaptıkları gözlemler sonucunda da, fasulyelerde sadece morfolojik olarak değil fenolojik olarak da önemli bir varyasyon tespit etmişler ve Sierra Norte bölgesinin Madrid'de yerel fasulye türlerinin üretimini ve ticarileştirilmesini teşvik etmek için yeni politikaların tasarlanması tavsiye edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Wahome vd. (2013), Kenya'da bulunan 2 farklı iklim koşuluna sahip Thika ve Mwea bölgelerinde 6 gruptan oluşan fasulye popülasyonlarında 10 adet kontrol ile beraber toplam 49 adet genotipin; hastalık direnci daha yüksek, verimli ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla çiçeklenme ve olgunluk süresi, bakla uzunluğu, bakla genişliği, bitki başı bakla sayısı, pazarlanabilir bakla verimi ve bakla kalitesi kriterlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak da, çeşit ıslahı için kontrol gruplarında yer alan Army, Julia ve Paulista ticari çeşitlerinin iyi bir donör olabilecekleri, bazı ticari çeşitlerin hastalığa karşı direnci yüksek ama ebeveyn karakterleri nedeniyle bakla kalitesinin istenildiği gibi olmadığı, yerel olarak birden fazla hastalık etmenine dirençli ve kabul edilebilir kalitede yüksek verime sahip fasulye çeşitlerinin geliştirilebileceği kanısına varmışlardır.

Stoilova vd. (2013), baklagil bitkilerinin Balkanlar ve İberik'te uzun yıllardır yetiştirildiğini ve yerel çeşitlerin bu bölgede çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle de; Bulgaristan ve Portekiz'de en uygun çeşitleri belirlemek için 16 adet yerel ırkın morfolojik karakterlerini incelemişlerdir. Verilere göre en iyi sonuçları da, 2 adet Portekiz'den 1 adette Bulgaristan'dan elde edilen ırklardan elde etmişlerdir. İncelenen morfolojik karakterler arasında yüksek bir varyasyon olduğunu ve bu varyasyonunda yeni çeşit ıslahı açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Rana vd. (2015), Hindistan'da koruma altında olan 2308 adedi yerli olan 4274 gen kaynağının, toplam 22 tane karakter yönünden fenolojik ve morfolojik karakterizasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Çeşit geliştirme noktasında, gen kaynağının dar olmasının önemli bir sorun olduğuna dikkat çekmişlerdir. Hem daha verimli hem de Antraknoz gibi hastalık etmenlerine karşı daha dirençli bitki çeşitlerinin ıslah edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak da; yeni çeşitlerin ıslahı noktasında inceledikleri parametrelerin, özellikle de tohum ve kalite parametrelerinin belirleyici unsurlar olduğu ve 16 genotipin de hem bu parametrelerde üstün oldukları hem de hastalık etmenlerine karşı da dirençli olduğu sonucuna ulaşmışlar ve bu genotiplerin de yeni ıslah çalışmalarında genetik materyal olarak kullanılması önerisinde bulunmuşlardır.

Cruz vd. (2018), Brezilya'nın Rio De Jenerio eyaletinin kuzey ve kuzeybatısı koşullarına en uygun özelliklere sahip genotiplerin belirlenmesi amacıyla, 10 adet genotipten, 3 tekrarlamalı deneme deseninde bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada bitki başı bakla ağırlığı ve bakla sayısı üzerinden varyans analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda da G₂ ve G₇ adlarını verdikleri genotiplerin bu iki kriter bakımından daha üstün olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, yurt dışından getirilen, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan ve melezleme ile elde edilen oturak tipte 38 taze fasulye genotip, hat ve çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan bodur taze fasulye genotip ve çeşitleri

No	Kod	İsim	Kaynak	No	Kod	İsim	Kaynak
1	GV-51	Yerel	VC	22	PI 549849	Orbit	ARS-GRIN
2	HK-37	Yerel	VC	23	PI 549902	Arikari	ARS-GRIN
3	ML-30	Yerel	VC	24	PI 368052	Probatine	ARS-GRIN
4	HK-33	Yerel	VC	25	PI 608450	Aurora	ARS-GRIN
5	HK-8	Yerel	VC	26	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	Roundup	ARS-GRIN
6	BT-68	Yerel	VC	27	BT-69	VC	ARS-GRIN
7	HK-18	Yerel	VC	28	LNy 4-97	W6-21024	ARS-GRIN
8	ML-25	Yerel	VC	29	LGYNy-4-97	W6-2106	ARS-GRIN
9	ML-60	Yerel	VC	30	PI-549998	Smile	ARS-GRIN
10	ML-20	Yerel	VC	31	PI-486351	Redlands Pioneer	ARS-GRIN
11	KTH-24	Yerel	115R042	32	PI-549629	Slender White	ARS-GRIN
12	KTH-6	Yerel	115R042	33	BRD-21	Yerel	115R042
13	USK-1	Yerel	115R042	34	BRD-2	Yerel	115R042
14	AYD-2	Yerel	115R042	35	PI 643973	A 195	ARS-GRIN
15	Bourgondia	Ticari Çeşit	Seminis	36	AN-58	Yerel	FK
19	PI 549875	Roundup	ARS-GRIN	37	A-195 x HK-37	Yerel	FK
20	PI 549901	Gold Coast	ARS-GRIN	38	PI-263004	Col. No. D-307	ARS-GRIN
21	PI 549622	Higrade Improved	ARS-GRIN				

VC Vahdettin Çiftçi vd. tarafından yürütülen 109O163 numaralı TÜBİTAK Projesinden selekte edilmiştir. Ars Grin U.S. Department Of Agriculture Agricultural Research Service (ARS) The Germplasm Resources Information Network (GRIN), FK FaikKantar, 115R042 nolu TUBİTAK projesi materyali

Çalışma ısıtmasız sera ve açık tarla şartlarında gerçekleştirilmiştir. Sera deneme alanı olarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait ısıtmasız sera, açık tarla alanı olarak ise Antalya ili Korkuteli ilçesi Büyükköy mahallesi üreticilerinden Abdullah ARIKAN'a ait N37⁰ 09.310'- E030⁰ 20.488' koordinatlarında bulunan tarla kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Açık Tarla Deneme Alanı Uydu Görüntüsü

3.2. Metot

Bu çalışma 2020 sonbahar ısıtmasız sera, 2021 ilkbahar ısıtmasız sera ve 2021 açık tarla yaz denemesi olmak üzere 3 dönemde yürütülmüştür. Kullanılan genotip, çeşit ve hatların sayısı ekim zamanına göre farklılık göstermiştir.

Deneme 1: Sonbahar Isıtmasız Sera Denemesi

26 hat Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait seraya, 31.10.2021 tarihinde, sıra arası 60 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde her sıraya bir genotip olacak şekilde 5 m uzunluğundaki sıraları içeren 7 bloğa ekilmiştir. Deneme damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Ekimden sonra bitki gelişmesi izlenmiş ve UPOV kriterlerine (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants) göre fenolojik, agromorfolojik ve bakla verim gözlemleri yapılmıştır. Ekimden hasada kadar; çıkış yüzdeleri, bitkide bakla adedi, bitkide bakla ağırlığı, bitki boyu, çiçeklenme gün sayısı, bakla teşekkülü tarihi, hastalık yoğunluğu ve dik duruş özellikleri gözlemlenmiştir.



Şekil 3.2. 1.Deneme Sera Parselizasyon Çalışması



Şekil 3.3. 1.Deneme Sera Deneme Alanı Görüntüsü

Deneme 2: İlkbahar Isıtmasız Sera Denemesi

31 genotip, hat ve çeşit Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait seraya, 25.02.2021 tarihinde, sıra arası 60 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde her sraya bir genotip olacak şekilde 5 m uzunluğundaki sıraları içeren 10 blok halinde ekilmiştir. Deneme parselleri, damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Bu denemede, sonbahar döneminde kontrollü şartlarda tohumları üretilen yeni hatların ilave edilmesiyle 31 genotip, hat ve çeşit ile kurulmuştur. Çalışmada ekimden hasada kadar bitki gelişmesi izlenmiş ve UPOV kriterlerine göre fenolojik, agro-morfolojik ve bakla verim gözlemleri yapılmıştır.



Şekil 3.4. 2.Deneme Sera Parselizasyonu Ve Ekimi



Şekil 3.5. 2.Deneme Sera Deneme Alanı Görüntüsü

Deneme 3: Tarla Denemesi (Yaz)

Deneme açık tarla koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada sonbahar ve ilkbahar dönemleri boyunca üretilen hatların ilave edilmesiyle 35 genotip, hat ve çeşit kullanılmıştır. Ekim 19.06.2021 tarihinde, sıra arası 60 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde her sraya bir genotip olmak üzere 5 m uzunluğundaki 10'ar adet sıra içeren 5 blok halinde yapılmıştır. Deneme parselleri, damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Gerekli bakım, gübreleme ve elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Gelişme mevsimi boyunca bitki gelişmesi izlenmiş UPOV kriterlerine göre fenolojik, agro-morfolojik özellikler ile verim unsurları kaydedilmiştir Tohum çıkış yüzdeleri, bitkideki bakla adedi sayısı, bitkideki bakla ağırlığı, bitki boyu, büyüme şekli, bitki tipi, uç yaprakçık büyüklüğü, uç yaprak uzunluğu, çiçekte bayrak yaprak rengi ve %50 çiçeklenme tarihi olmak üzere toplam 12 özellik bakımından gözlemler alınmıştır.



Şekil 3.6. 3.Dönem Açık Tarla Deneme Alanı Parselizasyonu



Şekil 3.7. 3.Dönem Açık Tarla Deneme Alanı Görüntüsü

3.2.1. Verim ile Verim Unsurları Gözlem ve Ölçümleri

Fasulye bitkisinin; ‘The International Union for the Protection of New Varieties of Plants’ (UPOV) tarafından belirlenmiş, PHASE_VUL kodu ile hazırlanmış olan, bütün *Phaseolus Vulgaris* türleri için geçerli olan listesinden ve TTSM (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi)’ye ait “*Fasulye Özellik Belgesi*” ‘nden yararlanılmıştır.

Denemelerde yetişen bitkilerde; çıkış yüzdeleri, bitki boyu, %50 çiçeklenme tarihi, %50 bakla bağlama tarihi, külleme, yaprak yanıklığı, bitkideki bakla sayısı ve bakla ağırlığı, dik duruş özellikleri, bakla uzunluğu, bakla genişliği, bakla kalınlığı, enine kesit şekli, genişliğin oranı, bakla zemin rengi, zemin renk yoğunluğu, ikinci renk varlığı ve rengi, ikinci renk yoğunluğu, kılçıklık, eğrilik derecesi, eğrilme şekli, bakla uç şekli, gaga uzunluğu ve gagada kıvrılma, büyüme şekli, bitki tipi, uç yaprakçık büyüklüğü, uç yaprak uzunluğu, çiçekte bayrak yaprak rengi incelenmiş ve gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

3.2.1.1 Çıkış (%)

Deneme alanlarında, 5’er m uzunluğundaki her sıra üzerinde toprak yüzeyine çıkmış olan bitki adet sayılarının, sıralara ekilen ortalama 25 adet tohuma oranının 100 ile çarpımından hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Çıkış Yapmış Olan Bitkilerin Sayım Görüntüsü

3.2.1.2 Bitki boyu (cm)

Her sıra üzerinden, 3'er adet bitki rastgele seçildi ve şerit metre yardımıyla bitki boyları ölçüldü. Bu ölçüm değerlerinin de ortalamaları alınarak "Bitki Boyu Ortalamaları" hesaplanmıştır.



Şekil 3.9. Bitki Boyu Ölçümü Görüntüsü

3.2.1.3 Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Deneme sahasında ekilen ürünlerin gün bazında %50 çiçek bağlama tarihleri not edilerek belirlenmiş, daha sonra veri girişi yapılarak tüm bitkilerin %50 çiçek bağlama tarihi hesaplanmıştır.

3.2.1.4. Bakla teşekkülü tarihi (gün)

Deneme çalışmasında bitkilerin ilk bakla teşekkülü tarihleri gün bazında kaydedilerek değeri bulunmuştur.

3.2.1.5. Bitkide bakla sayısı (adet)

Her sıra üzerinde bulunan hatlardan 3 bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerde bulunan, hasat olgunluğuna ulaşmış baklalar hasat edilmiştir. Daha sonrasında hasat edilen baklalar sayılarak not edilmiş ve 3'e bölünerek ortalama değerleri hesaplanmıştır.

3.2.1.6. Bitkide bakla ağırlığı (gr)

Her sıra üzerindeki hatlardan 3'er adet bitki seçilmiştir. Bu bitkiler üzerindeki, hasat olgunluğuna gelmiş baklalar hasat edilmiştir. Daha sonrasında hasat edilen baklaların ağırlıkları ölçülerek not edildi ve 3'e bölünerek ortalama değer hesaplanmıştır.

3.2.1.7. Bakla uzunluğu (cm)

Her sıra üzerindeki hatlardan, rastgele 3'er adet bakla seçildi ve cetvel yardımıyla uzunlukları ölçülmüştür. 3 baklanın ölçümlerinin de ortalaması alınarak, bakla uzunluk değeri hesaplanmıştır.

3.2.1.8. Bakla genişliği ve kalınlığı (mm)

Her sırada bulunan hatlardan 3'er adet bakla seçildi ve elektronik kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülerek kaydedildi. Her 3 baklanın ölçümlerinin de ortalama değeri hesaplanmıştır.



Şekil 3.10. Kumpasla Bakla Genişliği ve Kalınlığı Ölçümü

3.2.1.9. Bitkide bakla verimi (gr)

Tüm genotipler için her hattan üçer tane bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerde hasada uygun olan baklalar hasat edilmiştir. Hasat işleminin ardından elde edilen baklaların terazi ile ağırlıkları ölçülmüş ve not edilmiştir.

3.2.1.10. Bitkide tohum verimi (gr)

Tüm hatlardan hasat olgunluğuna gelmiş birer adet bitki rastgele seçilmiştir. Seçilen bitkilerde bulunan baklalar kurutularak, kurumuş baklalardaki tohumlar ayıklanmıştır. Daha sonrasında elde edilen tohumların ağırlıkları belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Tek Bitki Tohum Ayıklama Görüntüsü

3.2.1.11. Bitkide tohum sayısı (adet/bitki)

Tüm genotipler de her hatta hasat olgunluğuna gelmiş birer adet bitki rastgele seçilmiştir. Seçilen bitkilerdeki baklalar hasat edilmiş ve kurutulmuştur. Kurumuş baklalar içerisinde bulunan tohumlar ayıklanarak sayımları gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.12. Bitkide kuru bakla sayısı (adet/bitki)

Hasat edildikten sonra kurumaya bırakılan bitkilerde, bitki üzerindeki kuru baklaların sayısı belirlenmiştir.

3.2.1.13. Parselde bakla verimi (gr)

Arazide yapılan gözlemler tamamlandıktan sonra hasada uygun olarak kalan, bütün genotipler hasat edilmiştir. Daha sonrasında bu genotipler kurutulmuş ve baklaları ayıklanmıştır. Ayıklanan baklalar terazi ile tartılarak, ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.1.14. Parselde tohum verimi (gr)

Gözlem için alınan örneklerden sonra parseldeki, geriye kalan bütün genotipler hasat edilmiş ve kurutulduktan sonra baklaları ayıklanmıştır. Bu baklaların içerisindeki tohumlar çıkarılmış, ağırlıkları ölçülmüştür.

3.2.1.15. Baklada tohum sayısı

Bitki başı tohum sayısının, bitki başı bakla sayısına oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.1.16. Yüz tohum ağırlığı (gr)

Her genotipten 100'er adet tohum seçilerek, ağırlıkları ölçülmüştür.

3.2.1.17. Dik duruş derecesi

Oturak formda olan ve dik gelişim gösteren tüm genotiplerin, dik gelişim göstermelerine rağmen, dik duruş dereceleri “1 (Dik)” ve “5 (Yatmaya Meyilli)” arasında puanlandırılarak kıyaslanmıştır.

3.2.1.18. Külleme

TTSM tarafından yayınlanmış Yemeklik Tane Baklagiller Teknik Talimatında “virüs hastalıklarından adi mozaik virüsüne ve adi yaprak yanıklığına, fungal hastalıklardan kök çürüklüğü, antraknoz ve pasa yakalanma durumları 1-9 skalasına göre belirlenir” ibaresinin yanında; “lokasyonlarda diğer hastalık ve zararlılar görüldüğünde gerekli okumalar yapılarak bildirilir.” yazmaktadır (2001). Külleme ile ilgili bir gözlem derecelendirmesi olmadığı için, TAGEM tarafından yayınlanmış Zirai Mücadele Teknik Talimatları (1.Cilt)’nda (2008) yer alan “Tahıl Küllemesi” hastalığının değerlendirilmesi modifiye edilerek; deneme alanında bulunan genotiplerin, yaprakları üzerinde külleme etmeninin yoğunluğu incelenmiştir. Yoğunluk durumuna da 0 (Yok) ile 5 (Yoğun) arasında puanlama yapılmıştır.

3.2.2. Fenolojik ve Morfolojik Gözlemler

2 kez ısıtmasız sera ve 1 kez de açık tarla koşullarında ekimi yapılan hatlarda UPOV kriterleri ve TTSM'ye ait Fasulye Özellik Belgesi'nde yer alan kıstaslar doğrultusunda Bourgondia çeşidi ile karşılaştırmalı olarak fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler; bitki büyüme şekli, bitki tipi, bakla zemin rengi, zemin renk yoğunluğu, bakla uzunluğu, ikinci renk varlığı, ikinci rengi ve yoğunluğu, bakla enine kesit şekli, genişliğin oranı, kılçıklık, eğrilik derecesi, eğrilme şekli, bakla uç şekli, gaga uzunluğu ve gagada kıvrılma, uç yaprakçık büyüklüğü, uç yaprakçık uzunluğu, çiçekte bayrak yaprak rengi gözlemleridir.

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

Elde edilen fenolojik ve morfolojik veriler SPSS istatistik programı yardımıyla analiz edilmiştir ve DUNCAN çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. 3 dönemde de ekimi yapılan genotiplerde incelenen karakterler bakımından korelasyon analizleri, temel bileşen analizleri, kümeleme (dendogram) analizleri yapılmıştır.

Korelasyon analizlerinin incelemesinde; 0.90-1.00 aralığı “Çok kuvvetli”, 0.70-0.89 aralığı “Kuvvetli”, 0.50-0.69 aralığı “Orta”, 0.30-0.49 aralığı “Düşük”, 0.00-0.29 aralığı “Zayıf” olarak belirtilmektedir (Esmeray, 2016).

Korelasyon analizlerinin ardından, elde edilen verilere Temel Bileşen Analizi (Principle Component Analysis) uygulanmıştır. Temel Bileşen Analizi (TBA), çok sayıda gözlem içerisinde tipler arasındaki ilişkiyi en iyi temsil edecek bir eksen ya da eksenler dizisi üzerindeki tip izdüşümlerinin görüntülenmesi temeline dayanmaktadır. Temel bileşenler çevresinde dağılan örneklerin varyansları her bir bileşen için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Öz (Eigen) değerlerinin 1'den büyük olması ele alınan temel bileşen ağırlık değerlerinin güvenilir olduğunu göstermektedir. 1'den büyük öz değerlerine sahip bileşenler için toplam varyans oranları ve kümülatif (eklemeli) varyans değerleri belirlenmiş ve yorumlamalar bu değerler kullanılarak yapılmıştır (Mohammadi ve Prasanna 2003, Esmeray 2016). TB eksenlerinde incelenen morfolojik özellikler bakımından bileşenlerdeki ağırlık değerleri 0.5 ve üzeri ile -0.5 ve üzeri olduğu takdirde önemli ağırlığa sahip olduklarını kabul etmiştir (Esmeray 2016).

4.BULGULAR

4.1. Sonbahar Sera Denemesi (Deneme 1)

Sonbahar ekiminde yapılan incelemelerde genotipler arasında kantitatif ve kalitatif özellikler açısından önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Genotiplerde incelenen bazı özellikler bakımından $p < 0,01$ düzeyinde, bazılarında da $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli derecede farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Sonbahar ısıtmasız sera şartlarında (Deneme 1) incelenen bazı özellikler

Sıra	Adı	Çıkış (%)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Bakla Verimi (g)	Bakla Verimi (g/parsel)	Bitki Boyu (cm)	Dik Duruş Derecesi	Külleme
1	GV-51	60,0	46,0	400,6	6009,0	71,0	3	0
2	HK-37	92,0	24,0	228,5	5255,5	46,0	2	0
3	ML-30	84,0	20,0	197,0	4137,7	59,0	3	0
4	HK-33	88,0	16,0	143,4	3155,5	37,0	2	0
5	HK-8	88,0	32,0	82,1	1806,2	50,0	2	0
6	HK-18	88,0	26,0	132,2	2908,4	59,0	3	0
7	ML-60	68,0	35,0	129,5	2202,1	48,0	2	0
8	KTH-24	60,0	38,0	234,4	3516,0	47,0	2	0
9	KTH-6	68,0	19,0	120,6	2050,2	64,0	2	1
10	USK-1	60,0	38,0	223,4	3351,5	56,0	2	0
11	AYD-2	68,0	23,0	37,1	631,5	96,0	3,3	3
12	BT-69	60,0	17,0	34,4	515,5	76,0	4	0
13	BRD-21	68,0	28,0	118,7	2017,3	85,0	2	0
14	BRD-2	32,0	32,0	163,8	1310,7	39,0	2	0
15	ML-25	64,0	23,0	191,2	3059,2	57,0	2	0
16	Bourgondia	53,7	29,9	168,5	2292,8	48,0	2	1
17	PI 549875	40,0	47,0	116,1	1161,0	54,0	2	0
18	PI 549901	56,0	46,0	138,1	1934,1	38,0	2	0
19	PI 549622	20,0	9,0	32,2	161,2	31,0	2	0
20	PI 549849	56,0	33,0	82,6	1156,9	38,0	3	0
21	PI 549902	16,0	38,0	296,3	1185,2	49,0	2	0
22	PI 368052	92,0	23,0	76,6	1762,6	51,0	3	2
23	PI 608450	68,0	8,0	19,3	328,1	131,0	4	0
24	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	32,0	74,0	208,7	1669,6	44,0	2	1
F değeri		4,915*	3,217*	7,512*	4,102*	1,161 ^{ÖD}	6,810*	1,840 ^{ÖD}
SH		9,97	8,04	35,13	766,21	23,48	0,29	1,023

*= $P < 0,05$ göre istatistiksel olarak önemli, **= $P < 0,01$ göre istatistiksel olarak önemli, ^{ÖD}=İstatistiksel olarak önemli değil. Not: parantez içindeki değerler

Çizelge 4.2. Sonbahar ısıtmasız sera şartlarında (Deneme 1) incelenen diğer özellikler

Sıra	Adı	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	Bakla Teşekkülü (gün)	Bakla Tohum Sayısı	Bitkide Kuru Bakla sayısı	Bitkide Tohum Sayısı	Bitkide Tohum Verimi (g)	Parsel Bakla Verimi (g/Parsel)	Yüz Tohum Ağırlığı (g)
1	GV-51	44,0	62,0	3,8	30,0	114,0	72,9	472,3	63,9
2	HK-37	44,0	68,0	0,7	21,0	14,0	8,8	47,1	62,9
3	ML-30	44,0	68,0	2,5	28,0	71,0	42,2	174,1	59,4
4	HK-33	44,0	68,0	0,9	30,0	28,0	18,2	124,9	65,0
5	HK-8	53,0	70,0	1,6	26,0	41,0	16,9	103,7	41,2
6	HK-18	49,0	68,0	3,1	17,0	53,0	25,6	462,4	48,3
7	ML-60	53,0	70,0	2,3	32,0	74,0	36,6	334,6	49,5
8	KTH-24	42,0	70,0	2,5	14,0	35,0	26,0	440,8	74,3
9	KTH-6	49,0	70,0	2,9	24,0	70,0	45,2	190,9	64,6
10	USK-1	45,0	68,0	3,1	84,0	264,0	167,8	212,8	63,6
11	AYD-2	61,0	76,0	-	-	-	-	-	-
12	BT-69	64,0	-	2,6	9,0	23,0	16,1	49,5	70,0
13	BRD-21	59,0	71,0	1,7	22,0	37,0	25,9	203,0	70,0
14	BRD-2	43,0	68,0	3,1	18,0	55,0	37,1	52,7	67,4
15	ML-25	44,0	68,0	0,5	34,0	18,0	9,2	33,0	51,1
16	Bourgondia	52,1	69,8	3,2	26,5	83,7	42,7	136,75	51,1
17	PI 549875	55,0	70,0	1,9	19,0	37,0	17,9	44,7	48,4
18	PI 549901	63,0	-	1,4	10,0	14,0	9,9	3,5	70,7
19	PI 549622	64,0	-	-	-	-	-	-	-
20	PI 549849	53,0	75,0	1,7	6,0	10,0	7,7	25,7	77,0
21	PI 549902	55,0	71,0	2,2	9,0	20,0	10,4	80,7	52,0
22	PI 368052	49,0	70,0	2,7	19,0	51,0	25,1	190,7	49,2
23	PI 608450	58,0	71,0	2,5	8,0	20,0	7,2	28,4	36,0
24	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	53,0	75,0	1,7	21,0	35,0	18,3	15,9	52,3
F değeri		11,343**	1,768 ^{ÖD}	3,739 ^{ÖD}	3,319 ^{ÖD}	4,463 ^{ÖD}	6,304*	5,541*	3,444 ^{ÖD}
SH		2,26	2,48	0,51	8,78	26,37	13,88	63,14	6,26

*= p<0,05 göre istatistiksel olarak önemli, **=p<0,01 göre istatistiksel olarak önemli, ÖD=İstatistiksel olarak önemli değil, Not: parantez içindeki değerler

4.1.1. Çıkış (%)

Deneme sonucundan çıkış yüzdesi bakımından genotipler arasında önemli farklılık (p<0,05) bulunmuştur. En yüksek değer %92 ile PI 368052 ve HK-37 genotiplerinde iken kontrol çeşit olan Bourgondia, %53,71 ortalama ile 19. sırada yer almıştır (Çizelge 4.1.)

4.1.2. Bitkide bakla sayısı

Bitki başına bakla sayısının genotipler arasında istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). En yüksek değer PI 549875, en düşük değer PI 608450 isimli genotipte elde edilmişken, Bourgondia çeşidi ise 29,86 ortalama ile 12. sırada yer almıştır. (Çizelge 4.1.)

4.1.3. Bitkide bakla verimi

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında bitki başına bakla sayısının önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Bourgondia çeşidi 168,54 (gr) ile 9. sırada yer alırken, en yüksek değer 400,60 (gr) ile GV-51 genotipinde belirlenmiştir. (Çizelge 4.1.)

4.1.4. Parselde bakla verimi

Deneme alınanda parseldeki bakla verimi yönünden genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. GV-51 isimli genotip en yüksek değeri verirken, en düşük değer PI 549622 isimli genotipe aittir (Çizelge 4.1.). Bourgondia ise 2292,8 gram değeri ile 9. Sırada yer almıştır.

4.1.5. Bitki boyu

Bitki boyu bakımından genotipler arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. ($p>0,05$) Bitki boyu değerleri 131,0 cm ile 31,0 cm arasında değişiklik göstermiştir. Bourgondia çeşidi 48,0 cm uzunluk değeri ile 15. sırada yer almıştır. (Çizelge 4.1.)

4.1.6. Dik duruş derecesi

Deneme kullanılan genotiplerin büyüme şeklinden (oturak, sırtık) ayrı olarak, gövdelerinin dik duruşlarına 1 (dik) – 5 (sarılıcı) arasında puanlama yapılmıştır. Bu puanlamanın genotipler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Genotiplerden BT-69 ve PI 608450, 4 puan alarak sarılıcı karaktere yakın özellik göstermişlerdir (Çizelge 4.1.).

4.1.7. Çiçeklenme gün sayısı

Tohum ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinde çiçeklerin görüldüğü tarihe göre %50 çiçeklenme süresi hesaplanmıştır. Bunun sonucunda %50 çiçeklenmeye ilk olarak 42 gün süreyle KTH-24 genotipi ulaşırken, en geç 64 gün süreyle PI 549622 ve BT-69 genotipleri ulaşmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında, % 50 çiçeklenme süresi bakımından çok önemli farklılıklar ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

4.1.8. Bakla teşekkülü süresi

Deneme alanında bulunan genotipler içerisinde en erken bakla bağlama süresinin 62 günde GV-51 isimli genotipte gerçekleştiği görülmüşken, en geç bakla bağlama süresi AYD-2 genotipinde 76 günde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.). Genotipler arasındaki farklılık, bakla oluşum süresi açısından istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. ($p>0,05$)

4.1.9. Külleme

Genotipler içinde en fazla külleme belirtisinin AYD-2 genotipinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1.). Külleme durumunun istatistiksel değerlendirmesinde, genotipler arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).



Şekil 4.1. AYD-2 Genotipinde Külleme Görüntüsü

4.1.10. Bitkide kuru bakla sayısı

Hasat edildikten sonra kurumaya bırakılan bitkilerden elde edilen kuru baklaların adetleri hesaplanmıştır. Bitki başına en fazla kuru bakla adet hesabı 84 adet ile USK-1 genotipinden, en düşük değer 6 adet ile PI 549849 genotipinde elde edilmiştir. Bourgondia çeşidi 26,50 adet ortalama ile 7. sırada yer alırken, genotipler arasındaki kuru bakla adedi bakımından farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

4.1.11. Bitkide tohum sayısı

Kuru baklalardan elde edilen tohumların adedi sayılmıştır. Tane olarak en fazla USK-1 genotipi tane vermişken, en düşük değer 10 adet ile PI 549849 genotipine aittir. Bourgondia çeşidi de 83,67 adet/bitki ortalama ile 3. sırada yer almıştır. (Çizelge 4.2) Bitki başına tohum adedi değerleri için yapılan istatistiksel analize göre önemsiz bulunmuştur.

4.1.12. Bitkide tohum verimi

Hasat edilmiş olan genotiplerden elde edilen kuru baklaların her bir bitki genotipi için ölçülmüştür. En düşük ağırlık PI 608450 genotipine ait iken, en yüksek ağırlık USK-1 genotipinde belirlenmiştir. Bitki başına tohum ağırlığı değeri, genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olarak belirlenmiş olup, Bourgondia 42,66 gr/bitki değeri ile 4. sırada yer almıştır (Çizelge 4.2.).

4.1.13. Parselde tohum verimi

Gözlem için alınan örneklerden sonra, geriye kalan bütün genotipler hasat edilmiş ve kurutulduktan sonra baklaları ayıklanmıştır. Bu baklaların ağırlıkları not edilerek hesaplanmıştır. Parselden alınan tohum verimi değerinin istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiş olup, en yüksek verim GV-51 isimli genotipten elde edilmiş ve Bourgondia çeşidi 10. sırada yer almıştır (Çizelge 4.2.).

4.1.14. Baklada tohum sayısı

Bitki başına tohum adedinin bitki başına bakla adedine oranı ile hesaplanmıştır. Bakla başına tohum adedi yönünden, genotipler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. En yüksek tohum adedi 3,80 ile GV-51 genotipinden alınmışken, en düşük tohum adedi 0,50 ile ML-25 genotipinden alınmıştır (Çizelge 4.2.).

4.1.15. Yüz tohum ağırlığı

En yüksek yüz tohum ağırlığı PI 549849 genotipine ait iken en düşük ağırlık PI 608450 genotipine aittir (Çizelge 4.2.). Genotipler arasındaki yüz tohum ağırlığı farklılığının önemsiz bulunmuştur.

4.2. İlkbahar Sera Denemesi (Deneme 2)

İlkbahar ekiminde yapılan incelemelerde genotiplerde incelenen bazı özellikler bakımından $p < 0,01$ düzeyinde, bazılarında da $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli derecede farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. İlkbahar ısıtmasız sera şartlarında (Deneme 2) incelenen kantitatif özellikler

Sıra	Adı	Çıkış (%)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Bakla Verimi (g)	Bakla Uzunluğu (cm)	Bakla Genişliği (mm)	Bakla Kalınlığı (mm)
1	GV-51	88,0	14,0	141,3	14,1	17,5	10,8
2	HK-37	86,0	7,0	42,1	15,4	10,3	8,7
3	ML-30	74,0	10,5	93,6	15,4	10,7	9,2
4	HK-33	80,0	17,0	159,4	17,2	12,4	9,5
5	HK-8	88,0	32,0	202,7	13,5	8,3	7,4
6	BT-68	64,0	17,0	169,2	14,0	14,6	10,9
7	HK-18	80,0	24,0	143,0	9,2	12,2	8,2
8	ML-25	88,0	7,0	49,30	17,5	10,9	8,2
9	ML-60	56,0	24,0	166,3	16,3	8,7	10,2
10	ML-20	60,0	19,5	173,8	13,0	15,1	11,1
11	KTH-24	52,0	6,0	48,86	13,1	15,3	9,5
12	KTH-6	64,0	11,0	119,8	11,3	15,1	13,3
13	USK-1	48,0	11,5	83,3	12,9	13,2	9,3
14	AYD-2	88,0	3,0	15,6	11,7	13,4	5,1
15	Bourgondia	49,6	7,0	108,5	16,4	17,3	8,6
16	PI 549875	16,0	23,0	186,7	15,0	10,1	11,6
17	PI 549901	28,0	25,0	202,3	14,5	10,1	9,4
18	PI 549622	8,0	8,5	68,2	12,6	8,6	8,2
19	PI 549849	25,3	20,3	157,9	12,1	8,5	9,9
20	PI 549902	44,0	23,0	227,0	13,8	13,1	8,9
21	PI 368052	90,0	18,5	151,9	13,5	9,4	9,0
22	PI 608450	58,0	22,0	72,4	9,1	8,8	6,4
23	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	36,0	27,0	230,4	13,7	10,7	9,8
24	BT-69	72,0	5,0	27,0	12,8	13,6	9,2
25	LNy 4-97	44,0	23,5	146,7	17,3	8,7	8,6
26	LGyNy-4-97	90,0	20,5	138,8	14,5	8,7	7,6
27	PI 549998	40,0	30,0	100,8	10,7	7,0	5,9
28	PI 486351	80,0	8,0	58,8	16,2	10,8	8,1
29	PI 549629	32,0	6,0	36,0	13,3	8,8	9,2
30	BRD-21	24,0	18,0	175,5	12,8	14,4	10,6
31	BRD-2	56,0	22,0	157,4	14,9	11,7	8,4
F değeri		2,276*	1,075 ^{ÖD}	0,648 ^{ÖD}	4,278**	6,336**	2,492*
SH		19,94	6,61	60,94	1,29	1,16	1,19

*= p<0,05 göre istatistiksel olarak önemli, **=p<0,01 göre istatistiksel olarak önemli, ÖD=İstatistiksel olarak önemli değil.

Çizelge 4.4. İlkbahar ısıtmasız sera şartlarında (Deneme 2) incelenen kalitatif özellikler

Sıra	Adı	Kılıçıklılık 1:Yok 9:Var	Enine Kesit Şekli 1:Elipitik 2:Yumurtamsı 3:Yürek 4: Yuvarlak 5:Sekiz	Genişliğ in Oranı 3:Küçük 5:Orta 7:Geniş	Zemin Rengi 1:Sarı 2:Yeşil 3:Menekşe	Zemin Renk Yoğunluğ u 3:Az 5:Orta 7:Koyu	İkinci Renk Varlığı 1:Yok 9:Var	Bakla İkinci Rengi 1:Pembe 3:Menekşe
1	GV-51	1	4	3	2	3	1	-
2	HK-37	1	4	5	2	3	9	3
3	ML-30	1	4	5	2	5	1	-
4	HK-33	1	4	5	2	3	1	-
5	HK-8	1	3	7	2	5	1	-
6	BT-68	1	4	3	2	5	1	-
7	HK-18	1	2	3	2	3	1	-
8	ML-25	1	4	5	2	3	9	3
9	ML-60	1	3	5	2	5	1	-
10	ML-20	1	4	5	2	3	1	-
11	KTH-24	1	4	3	2	3	1	-
12	KTH-6	1	4	3	2	3	9	1
13	USK-1	1	4	3	2	3	1	-
14	AYD-2	9	2	3	2	3	1	-
15	Bourgondia	1	4	3	2	5	1	-
16	PI 549875	1	4	7	2	5	1	-
17	PI 549901	1	4	5	1	3	1	-
18	PI 549622	1	2	7	2	5	1	-
19	PI 549849	1	2	5	2	5	1	-
20	PI 549902	1	4	3	1	3	1	-
21	PI 368052	1	4	5	2	5	1	-
22	PI 608450	9	2	3	2	3	1	-
23	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	1	4	7	2	5	1	-
24	BT-69	1	3	3	2	3	1	-
25	LNY 4-97	9	3	5	2	5	1	-
26	LGYYN-4-97	9	4	5	2	3	1	-
27	PI 549998	9	2	7	2	5	1	-
28	PI 486351	1	2	3	2	3	1	-
29	PI 549629	1	3	5	2	3	1	-
30	BRD-21	1	2	3	2	5	1	-
31	BRD-2	1	4	3	2	3	1	-

Çizelge 4.5. Deneme 2.'de incelenen diğer kalitatif özelliklerin tablosu

Sıra	Adı	Eğrilik Derecesi 1:Yok veya Çok Az 3:Az 5:Orta 7:Kuvvetli 9:Çok Kuvvetli	Eğrilme Şekli 1:İç Bükey 2:S Şeklinde 3: Dış Bükey	Bakla Uç Şekli 1:Sivri 2:Sivriden Küte 3:Küt	Gaga Uzunluğu 1:Çok Kısa 3:Kısa 5:Orta 7:Uzun 9:Çok Uzun	Gagada Kıvrılma 1:Yok veya Çok Az 3:Az 5:Orta 7:Güçlü 9:Çok Güçlü
1	GV-51	3	1	2	1	3
2	HK-37	5	1	2	5	5
3	ML-30	5	3	2	3	3
4	HK-33	5	3	2	5	5
5	HK-8	5	1	1	5	5
6	BT-68	3	3	2	3	5
7	HK-18	3	1	2	1	3
8	ML-25	7	3	1	5	5
9	ML-60	1	1	2	5	7
10	ML-20	3	3	2	1	3
11	KTH-24	3	3	1	1	9
12	KTH-6	5	1	1	3	5
13	USK-1	5	1	2	1	9
14	AYD-2	5	1	2	3	5
15	Bourgondia	3	1	2	3	5
16	PI 549875	3	3	2	7	7
17	PI 549901	5	1	1	5	3
18	PI 549622	3	3	2	3	7
19	PI 549849	1	3	1	3	3
20	PI 549902	3	3	2	3	5
21	PI 368052	3	3	2	3	5
22	PI 608450	1	1	2	1	3
23	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	3	3	2	3	3
24	BT-69	5	1	2	3	5
25	LDY 4-97	3	3	1	7	7
26	LDYNY-4-97	3	3	2	3	3
27	PI 549998	1	1	2	3	5
28	PI 486351	3	1	1	3	5
29	PI 549629	3	1	2	7	5
30	BRD-21	5	3	1	3	5
31	BRD-2	3	1	2	5	5

4.2.1. Çıkış (%)

Deneme sonucunda çıkış yüzdesi bakımından genotipler arasında önemli farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). En yüksek değer %90 ile PI 368052 ve LGYNY-4-97 genotiplerinde iken kontrol hat olan Bourgondia %49,60 ortalama ile 20. sırada yer almıştır (Çizelge 4.3.).

4.2.2. Bitkide bakla sayısı

Bitki başına bakla sayısının genotipler arasında istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek değer HK-8, en düşük değer AYD-2 isimli genotipte elde edilmişken, Bourgondia 7,00 ortalama ile 26. sırada yer almıştır (Çizelge 4.3.).

4.2.3. Bitkide bakla verimi

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında bitki başına bakla veriminin önemli olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. PI 549875 isimli genotip 230,40 g ile 1. sırada yer alırken, Bourgondia 108,50 değeri 19. sırada yer almıştır (Çizelge 4.3.).

4.2.4. Bakla uzunluğu

Baklaların uzunlukları cetvel yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmıştır. Bunun sonucunda en uzun bakla boyu ortalaması ML-25 isimli genotipe ait iken, en kısa bakla boyu ortalaması PI 608450 genotipine aittir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında, bakla uzunluğu bakımından farklılık çok önemli ($p<0,001$) bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

4.2.5. Bakla genişliği

Baklaların genişlikleri kumpas yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları mm cinsinden ortalamaları hesaplanmıştır. Bunun sonucunda en geniş bakla ortalaması GV-51 isimli genotipe ait iken, en dar bakla ortalaması PI 549998 genotipine aittir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında, bakla genişliği bakımından farklılık çok önemli ($p<0,001$) bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

4.2.6. Bakla kalınlığı

Baklaların kalınlıkları kumpas yardımıyla ölçülmüş ve mm cinsinden ortalamaları hesaplanmıştır. Bunun sonucunda en kalın bakla ortalaması KTH-6 isimli genotipe ait iken, en ince bakla ortalaması AYD-2 genotipine aittir. 8,6 mm ortalama ile Bourgondia 21. sırada yer alırken, yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında, bakla kalınlığı bakımından farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

4.2.7. Deneme 2’de Alınan Kalitatif Gözlemler

Denemeden elde edilen, hasada uygun baklalarda kalitatif özellikler UPOV ve TTSM’ye ait Fasulye Özellik Belgesi’nde yer alan kriterler doğrultusunda karşılaştırılmış ve not edilmiştir.



Şekil 4.2. Deneme Alanlarındaki Numaralarına Göre Hatların Bakla Şekil Görüntüsü

4.2.7a. Kılçıklılık

Baklalarda kılçık olup olmadığı gözlemlendi ve baklaların 26 adedinde kılçık olmadığı 5 tanesinde ise kılçık bulunduğu tespit edilmiştir. Bourgondia çeşidinin ise kılçıksız bakla özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

4.2.7b. Enine kesit şekli

Baklalar bıçak yardımıyla kesildi ve enine kesit şekilleri incelendi. 8 adedinin “Yumurtamsı”, 5 adedinin “Yürek”, 18 adedinin de “Yuvarlak” olduğu belirlenmiştir. Bourgondia’nın da yuvarlak olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4.).

4.2.7c. Genişliğin oranı

Baklalarda genişliğin oranı incelendi ve 14 tanesi “küçük”, 12 tanesi “orta” ve 5 tanesi “geniş” olarak tespit edildi. Bourgondia’nın küçük olduğu görülmüştür.

4.2.7d. Zemin rengi

Baklaların zemin renkleri kontrol edildi ve 2 tanesinin “Sarı”, geriye kalanlarında “Yeşil” renge sahip oldukları görülmüştür. Bourgondia çeşidinin de zemin renginin yeşil olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

4.2.7e. Zemin renk yoğunluğu

Baklaların zemin renk yoğunluğu olarak; 18 tanesinin az, 13 tanesinin orta yoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Bourgondia’nın da orta derecede zemin renk yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4.).

4.2.7f. İkinci renk varlığı

Baklaların üzerinde ikinci bir renk varlığının olup olmadığına bakıldı ve 3 tanesinde ikinci bir renk olduğu geriye kalanlarında ikinci bir renk olmadığı görülmüştür. Bourgondia çeşidinde ikinci bir renk varlığı görülmemiştir (Çizelge 4.4.).

4.2.7g. Bakla ikinci rengi

İkinci renge sahip olan baklalarda ikinci rengin türü kontrol edilmiştir ve iki tanesinin “Menekşe”, bir tanesinin “Pembe” renge sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4.).

4.2.7h. Eğrilik derecesi

Baklalarda eğrilik derecesi kontrolü yapılmıştır ve 4 tanesinde “Yok veya Çok Az”, 16 tanesinde “Az”, 10 tanesinde “Orta” ve 1 tanesinde “Kuvvetli” düzeyde eğrilik olduğu görülmüştür. Bourgondia çeşidinin eğrilik derecesinin az olduğu belirlenmiştir.

4.2.7i. Eğrilme şekli

Baklaların eğrilme şekilleri kontrol edilmiştir ve 16 tanesinin “İç Bükey”, 15 tanesinin “Dış Bükey” eğrilme gösterdikleri tespit edilmiş ve Bourgondia’nın iç bükey olarak eğrildiği görülmüştür.

4.2.7j. Bakla uç şekli

Baklaların uçlarının şekilleri incelenmiştir. 9 tanesinin “Sivri”, 22 tanesinin “Sivriden Küte” uç yapısına sahip oldukları görülmüştür. Bourgondia çeşidinin uç şeklinin de sivriden küte olduğu belirlenmiştir.

4.2.7k. Gaga uzunluğu

Baklaların uçlarında bulunan gagaların uzunlukları incelenmiş olup, 6 tanesinin “Çok Kısa”, 15 tanesinin “Kısa”, 7 tanesinin “Orta” ve 3 tanesinin de “Uzun” olduğu belirlenmiştir. Bourgondia’nın gaga uzunluğu da kısa olarak bulunmuştur.

4.2.7l. Gagada kıvrılma

Baklalarda olan gagalarda kıvrılma olup olmadığı incelenmiştir. 9 tanesinde “Az”, 16 tanesinde “Orta”, 4 tanesinde “Güçlü” ve 2 tanesinde “Çok Güçlü” bir şekilde kıvrılma olduğu görülmüş olup, Bourgondia’da kıvrılmanın orta olduğu belirlenmiştir.

4.3. Tarla Denemesi (Deneme 3)

Yaz ekiminde açık tarla da yetiştirilen fasulye genotiplerinde yapılan incelemelerde, bazı kantitatif ve kalitatif özellikler bakımından $p < 0,01$ düzeyinde, bazılarında da $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli derecede farklılıklar tespit edilmiştir. Bu veriler aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Tarla Şartlarında (Deneme 3) incelenen kantitatif özellikler

Sıra	Adı	Çıkış (%)	Bitkide Bakla Sayısı	Bitkide Bakla Verimi (g)	Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)
1	GV-51	92,0	30,3	224,1	49,7	42,0
2	HK-37	72,0	24,3	153,9	33,3	48,0
3	ML-30	92,0	47,3	288,0	42,3	43,0
4	HK-33	56,0	26,7	133,0	36,3	46,0
5	HK-8	72,0	73,3	297,2	37,0	43,0
6	BT-68	72,0	10,7	48,4	35,0	42,0
7	HK-18	68,0	1,0	4,2	32,7	-
8	ML-25	80,0	8,3	21,3	34,0	43,0
9	ML-60	96,0	13,7	24,9	32,3	43,0
10	ML-20	52,0	38,7	209,7	35,7	48,0
11	KTH-24	72,0	18,3	102,8	35,3	43,0
12	KTH-6	48,0	40,0	244,7	39,7	48,0
13	USK-1	88,0	18,0	101,5	38,0	42,0
14	AYD-2	48,0	71,7	355,2	67,7	48,0
15	Bourgondia	49,0	10,3	51,4	30,4	46,6
16	PI 549875	64,0	77,0	266,1	33,7	45,0
17	PI 549901	64,0	26,7	134,5	34,0	43,0
18	PI 549622	20,0	30,3	226,9	28,3	48,0
19	PI 549849	60,0	23,3	80,1	31,3	46,0
20	PI 549902	48,0	1,7	8,1	30,0	-
21	PI 368052	44,0	33,5	211,5	33,4	47,6
22	PI 608450	75,2	17,7	51,1	54,8	46,0
23	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	64,0	1,7	8,4	27,7	48,0
24	BT-69	68,0	37,0	217,9	43,3	43,0
25	LNy4-97	56,0	33,0	386,1	38,7	43,0
26	LGyNY 4-97	80,0	41,7	232,7	27,0	48,0
27	PI 549998	88,0	42,0	149,3	36,7	43,0
28	PI 486351	88,0	43,3	264,6	44,7	42,0
29	PI 549629	96,0	26,7	127,1	35,7	42,0
30	BRD-21	24,0	41,7	254,4	34,3	46,0
31	BRD-2	68,0	13,0	79,2	36,0	43,0
32	A-195	80,0	9,3	56,6	32,0	-
33	AN-58	68,0	53,0	285,4	69,7	-
34	A-195 X HK-37	76,0	0,7	2,9	28,3	48,0
35	PI 263004	20,0	3,3	9,9	16,3	48,0
F değeri		1,699 ^{ÖD}	4,734*	4,899*	1,249 ^{ÖD}	2,067 ^{ÖD}
SH		17,57	9,91	55,37	10,99	1,83

*= p<0,05 göre istatistiksel olarak önemli, **=p<0,01 göre istatistiksel olarak önemli, ÖD=İstatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.7. Tarla Şartlarında (Deneme 3) incelenen kalitatif özellikler

Sıra	Adı	Büyüme Şekli 1:Oturak 2:Sırık	Bitki Tipi 1:Yayılmayan 2:Yayılan	Uç Yaprakçık Büyüklüğü 3:Küçük 5:Orta 7:Geniş	Uç Yaprak Uzunluğu 1:Kısa 2: Orta 3:Uzun	Çiçekte Bayrak Yaprak Rengi 1:Beyaz 2:Pembemsi Beyaz 3:Pembe 4:Menekşe
1	GV-51	1	1	5	2	1
2	HK-37	1	2	3	3	3
3	ML-30	1	1	5	2	3
4	HK-33	1	1	5	3	3
5	HK-8	1	1	5	2	1
6	BT-68	1	1	5	3	2
7	HK-18	1	1	5	3	3
8	ML-25	1	2	3	2	3
9	ML-60	1	1	3	3	1
10	ML-20	1	1	5	3	2
11	KTH-24	1	1	5	3	2
12	KTH-6	1	1	5	3	3
13	USK-1	1	1	5	3	2
14	AYD-2	1	1	3	3	1
15	Bourgondia	1	1	5	2	1
16	PI 549875	1	1	5	2	1
17	PI 549901	1	1	3	2	1
18	PI 549622	1	1	5	2	1
19	PI 549849	1	1	3	2	1
20	PI 549902	1	1	3	3	1
21	PI 368052	1	1	5	2	1
22	PI 608450	1	1	3	3	1
23	F ₁ (PI 549875 x HK-37)	1	1	5	2	1
24	BT-69	1	1	5	2	2
25	LDNY4-97	1	1	3	2	1
26	LDYNY 4-97	1	1	5	2	1
27	PI 549998	1	2	3	2	1
28	PI 486351	1	1	3	2	2
29	PI 549629	1	1	3	3	1
30	BRD-21	1	2	5	3	2
31	BRD-2	1	1	5	2	2
32	A-195	1	1	5	2	1
33	AN-58	2	2	3	1	1
34	A-195 X HK- 37	1	1	5	2	1
35	PI 263004	1	1	5	2	1

4.3.1. Çıkış (%)

Deneme sonucunda çıkış yüzdesi bakımından genotipler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. En yüksek değer %96 ile PI 549629 ve ML-60 genotiplerinde iken kontrol hat olan Bourgondia %49 ortalama ile 27. sırada yer almıştır (Çizelge 4.6.).

4.3.2. Bitkide bakla sayısı

Bitki başına bakla sayısı genotipler arasında istatistiksel olarak önemli olarak bulunmuştur. ($p<0,05$). En yüksek değer PI 549875 genotipine ait iken, en düşük değer A-195 ile HK-37 melezinden elde edilen A-195 X HK-37 isimli genotipe aittir. Bourgondia çeşidinin ise, 28. sırada yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

4.3.3. Bitkide bakla verimi

Bitki başına bakla ağırlığı, istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında önemli farklılık oluşturduğu ($p<0,05$) görülmüştür. LNY4-97 isimli genotip 386,10 g ile 1. sırada yer alırken, A-195 X HK-37 isimli genotip 2,9 g ile son sırada yer almıştır. Bourgondia çeşidi ise 51,40 değeri 26. sırada yer almıştır (Çizelge 4.6.).

4.3.4 Bitki boyu

Bitki boyu bakımından genotipler arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Uzunluk değerleri 131,0 cm ile 31,0 cm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek boya 69,7 cm ile AN-58 isimlik genotip en kısa boya 16,3 cm ile PI 263004 isimli genotip ulaşmışken Bourgondia çeşidi 30,4 cm uzunluk değeri ile 29. sırada yer almıştır (Çizelge 4.6.).

4.3.5. Çiçeklenme gün sayısı

Tarla koşullarında tohum ekim tarihinden itibaren %50 çiçeklenmeye ilk olarak 42 gün süreyle GV-51, BT-68, USK-1, PI 486351, PI 549629 genotipleri ulaşırken, en geç 48 gün süreyle LGYNY 4-97, PI 549622, AYD-2, KTH-6, ML-20, HK-37 genotipleri ulaşmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre genotipler arasında, % 50 çiçeklenme süresi bakımından fark önemli bulunmamıştır. (Çizelge 4.6.).

4.3.6. Deneme 3’de Alınan Kalitatif Gözlemler

4.3.6a. Büyüme şekli

Bitkilerin büyüme şekillerine göre oturak veya sırik karakterli olup olmadıkları belirlenmiş ve 1 tanesinin sırik formda geriye kalanlarının oturak formda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

4.3.6b. Bitki tipi

Bitkilerin uç kısımların itibaren yere yayılma durumlarına göre bitki tipi kontrol edildi ve 5 tanesinin yayılan 30 tanesinin yayılmayan özellikte olduğu belirlenmiştir. Bourgondia yayılmayan bir karakter göstermiştir (Çizelge 4.7.).

4.3.6c. Uç yaprakçık büyüklüğü

Bitkilerin uçlarında bulunan yaprakçıkların büyüklükleri kontrol edildi. 13 tanesinde uç yaprakçığın küçük, 22 tanesinde orta büyüklükte olduğu görülmüştür. Bourgondia'nın uç yaprakçığı orta büyüklükte olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).

4.3.6d. Uç yaprakçık uzunluğu

Bitkilerin uç yaprakçık uzunlukları gözlemlendi ve 1 tanesinin kısa, 20 tanesinin orta ve 14 tanesinin de uzun olduğu görülmüştür. Bourgondia'nın uç yaprakçık uzunluğu orta olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).

4.3.6e. Çiçekte bayrak yaprak rengi

Bitkilerin çiçeklerinde bulunan bayrak yaprakların renkleri kontrol edildi. 21 tanesinin beyaz, 8 tanesinin pembemsi beyaz ve 6 tanesinin de pembe renge sahip oldukları görüldü. Bourgondia bitkisindeki çiçek yaprak renginin beyaz olduğu tespit edildi (Çizelge 4.7.).



Şekil 4.3. Çiçek Bayrak Yaprak Rengi Kontrolü Görüntüsü

4.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

4.4.1. Korelasyon Analizi

Correlations																							
	Kilçıklık	Eninekesit Şekli	Genişliğin Oranı	Zemin Rengi	Zemin Renk Yoğunluğu	İkinci Renk Vardığı	Bitki Tipi	Uç Yaprak Büyüklüğü	Uç Yaprak Uzunluğu	Bayrak Yaprak Rengi	Eğrilik Derecesi	Eğrilme Şekli	Bakla Uç Şekli	Gaga Uzunluğu	Gagada Kıvrılma	Bakla Uzunluğu İlkbahar	Bakla Genişliği İlkbahar	Bakla Kalınlığı İlkbahar	Bitki Boyu Yaz	B.B. Sayısı (İlkbahar)	B.B. Verim (İlkbahar)	B.B. Sayısı (Yaz)	B.B. Verim (Yaz)
Kilçıklık	1	-,370*	0,054	0,115	-,017	-,0144	0,093	-,372*	-,045	-,360*	-,0280	-,074	0,087	-,013	-,089	-,0237	-,0351	-,629**	,426*	0,182	-,0214	0,258	0,309
Eninekesit Şekli		1	-,005	-,0208	-,0167	0,259	-,0145	,376*	-,039	0,218	0,337	0,238	0,158	0,119	0,061	,497**	,365*	,481**	-,0321	-,0057	0,279	-,0194	-,0165
Genişliğin Oranı			1	0,076	,519**	-,019	0,154	-,044	-,440*	-,0294	-,0104	0,298	0,038	,461**	-,016	0,156	-,675**	-,0078	-,406*	,427*	0,265	0,314	0,158
Zemin Rengi				1	0,223	0,086	0,101	0,330	-,026	0,216	-,0089	-,0008	0,121	-,0083	0,149	-,0044	-,0005	-,0015	0,163	-,0246	-,393*	0,210	0,219
Zemin Renk Yoğunluğu					1	-,0278	0,063	0,139	-,377*	-,365*	-,0306	0,354	-,0033	0,230	0,113	0,121	-,0308	0,086	-,0327	,367*	,370*	0,171	0,131
İkinci Renk Vardığı						1	,525**	-,0188	0,141	,565**	-,491**	-,0099	-,0271	0,166	0,013	0,145	0,065	0,203	-,0056	-,0332	-,0292	-,0094	-,0061
Bitki Tipi							1	-,0287	0,037	0,297	0,264	0,012	-,0178	0,121	0,015	0,055	-,0124	-,0167	-,0118	-,0047	-,0207	-,0014	-,0055
Uç Yaprak Büyüklüğü								1	-,077	0,231	0,194	0,239	0,221	-,0327	0,049	-,0072	,463**	,410*	-,0231	-,0009	0,238	0,085	0,102
Uç Yaprak Uzunluğu									1	0,328	0,035	-,0100	0,152	-,0236	0,193	-,0311	0,319	0,163	0,174	-,0175	-,0116	-,0220	-,0256
Çiçekte Bayrak Yaprak Rengi										1	,564**	0,027	-,0108	-,0119	-,0018	0,111	0,309	0,256	-,0012	-,396*	-,0258	-,0168	-,0089
Eğrilik Derecesi											1	0,012	-,0265	0,165	0,069	0,297	0,289	0,089	0,123	-,415*	-,0203	0,205	0,270
Eğrilme Şekli												1	-,0092	0,046	0,038	0,261	-,0047	0,267	-,419*	0,098	0,334	-,0042	0,047
Bakla Uç Şekli													1	-,0161	-,0111	-,0138	0,047	-,0152	0,040	-,0022	-,0050	-,0146	-,0231
Gaga Uzunluğu														1	0,191	,573**	-,471**	0,043	-,0212	0,123	0,114	0,242	0,206
Gagada Kıvrılma															1	0,212	0,033	0,069	-,0089	-,0256	-,0258	0,056	0,088
Bakla Uzunluğu İlkbahar																1	0,012	0,172	-,0263	-,0146	0,105	-,0037	0,094
Bakla Genişliği İlkbahar																	1	,428*	0,194	-,428*	-,0027	-,0172	-,0071
Bakla Kalınlığı İlkbahar																		1	-,0350	-,0019	,391*	-,0095	-,0048
Bitki Boyu Yaz																			1	-,0317	-,470**	,406*	,410*
B.B. Sayısı (İlkbahar)																				1	,804**	-,0009	-,0148
B.B. Verim (İlkbahar)																					1	-,0102	-,0170
B.B. Sayısı (Yaz)																						1	,851**
B.B. Verim (Yaz)																							1

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Şekil 4.4. İncelenen karakterler arasında korelasyon analizi

Üç dönemde ekimi yapılmış olan ortak genotiplerde incelenen özelliklerin korelasyon analizinde; incelenen karakterler arasındaki en yüksek pozitif ve önemli korelasyon katsayıları “Bitki Başı Bakla Sayısı Yaz” ile “Bitki Başı Bakla Verim Yaz” (0,851**) ve “Bitki Başı Bakla Sayısı İlkbahar” ile “Bitki Başı Bakla Verim İlkbahar” (0,804**) arasında, en yüksek negatif ve önemli korelasyon katsayıları ise Genişliğin Oranı ile Bakla Genişliği (-0,675**) ve Kılçıklık ile Bakla Kalınlığı (-0,629**) arasında bulunmuştur (Şekil 4.4.).

4.4.2. Temel Bileşen Analizi (TBA)

Çizelge 4.8. Genotiplerin TBA eksen değerleri

Faktörler	Eigen value (Özdeğer)	Açıkladığı varyasyon (%)	Kümülatif varyasyon (%)
1	4,14	18,01	18,01
2	3,70	16,10	34,12
3	2,98	12,97	47,09
4	2,28	9,93	57,01
5	1,61	7,01	64,03
6	1,42	6,18	70,21
7	1,20	5,22	75,43

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Genotiplerin TBA sonucunda genotiplerde hesaplanan öz değerler, varyans, toplam varyans oranları, incelenen özellikler bazında ortaya çıkan temel bileşen (TB) eksenleri ve bunlara karşılık gelen faktör katsayıları Çizelge 4.4.2.’de verilmiştir. İncelenen özellikler yönünden öz değerleri 1’den büyük birbirinden bağımsız 7 adet TB eksenini elde edilmiştir. İlk 7 adet TB ekseninin öz değerleri 1.20-4.14 arasında değişmekte olup, genotiplere ait toplam varyasyonun % 75.43’ünü açıklamaktadır. (Çizelge 4.8.)

Çizelge 4.9. Genotiplerin TB ağırlık değerleri

	1	2	3	4	5	6	7
Kılçıklık	-0,37	-0,67	0,00	-0,04	-0,04	0,03	0,13
Enine Kesit Şekli	0,31	0,68	0,09	0,07	-0,24	-0,20	0,36
Genişliğin Oranı	-0,70	0,22	0,39	-0,04	0,22	0,07	0,21
Zemin Rengi	0,08	-0,23	0,21	0,40	0,71	-0,02	0,08
Zemin Renk Yoğunluğu	-0,64	0,27	0,14	0,23	0,38	0,01	-0,20
İkinci Renk Varlığı	0,49	0,08	0,51	-0,43	0,12	0,25	0,07
Bitki Tipi	0,09	-0,10	0,43	-0,49	0,37	0,34	0,01
Uç Yaprak Büyüklüğü	0,21	0,44	-0,15	0,70	0,25	0,15	0,19
Uç Yaprak Uzunluğu	0,50	-0,12	-0,31	-0,16	0,10	0,01	-0,35
Çiçekte Bayrak Yaprak Rengi	0,71	0,16	0,26	-0,11	0,23	0,30	0,11
Eğrilik Derecesi	0,54	0,12	0,59	0,05	-0,24	0,20	0,16
Eğrilme Şekli	-0,20	0,51	0,13	0,16	0,20	0,07	-0,07
Bakla Uç Şekli	-0,02	-0,05	-0,43	0,13	0,25	-0,34	0,60
Gaga Uzunluğu	-0,36	0,19	0,63	-0,22	-0,20	-0,29	-0,02
Gagada Kıvrılma	0,11	0,03	0,27	0,11	0,23	-0,58	-0,51
Bakla Uzunluğu İlkbahar	0,00	0,46	0,54	-0,07	-0,20	-0,45	0,13
Bakla Genişliği İlkbahar	0,73	0,19	-0,26	0,36	-0,14	0,02	-0,08
Bakla Kalınlığı İlkbahar	0,29	0,70	0,00	0,24	-0,02	0,12	-0,30
Bitki Boyu Yaz	0,24	-0,77	0,01	0,27	-0,29	0,04	0,03
Bitkide Bakla Sayısı İlkbahar	-0,70	0,26	-0,29	-0,14	-0,12	0,36	-0,02
Bitkide Bakla Verim İlkbahar	-0,45	0,66	-0,29	0,04	-0,28	0,30	-0,08
Bitkide Bakla Sayısı Yaz	-0,26	-0,34	0,51	0,57	-0,19	0,21	-0,03
Bitkide Bakla Verim Yaz	-0,15	-0,33	0,56	0,61	-0,23	0,15	-0,07

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 7 components extracted.

Tüm genotiplerde bulunan TB eksenlerinden;

TB1 ekseninde genişliğin oranı, zemin renk yoğunluğu, uç yaprak uzunluğu, çiçekte bayrak yaprak rengi, eğrilik derecesi, bakla genişliği ilkbahar, bitki başı bakla sayısı ilkbahar özellikleri;

TB2 ekseninde kılçıklık, enine kesit şekli, eğrilme şekli, bakla kalınlığı ilkbahar, bitki boyu yaz, bitki başı bakla verim ilkbahar özellikleri;

TB3 ekseninde ikinci renk varlığı, eğrilik derecesi, gaga uzunluğu, bakla uzunluğu ilkbahar, bitki başı bakla sayısı yaz ve bitki başı bakla verim yaz özellikleri;

TB4 ekseninde uç yaprak büyüklüğü, bitki başı bakla sayısı yaz ve bitki başı bakla verim yaz özellikleri;

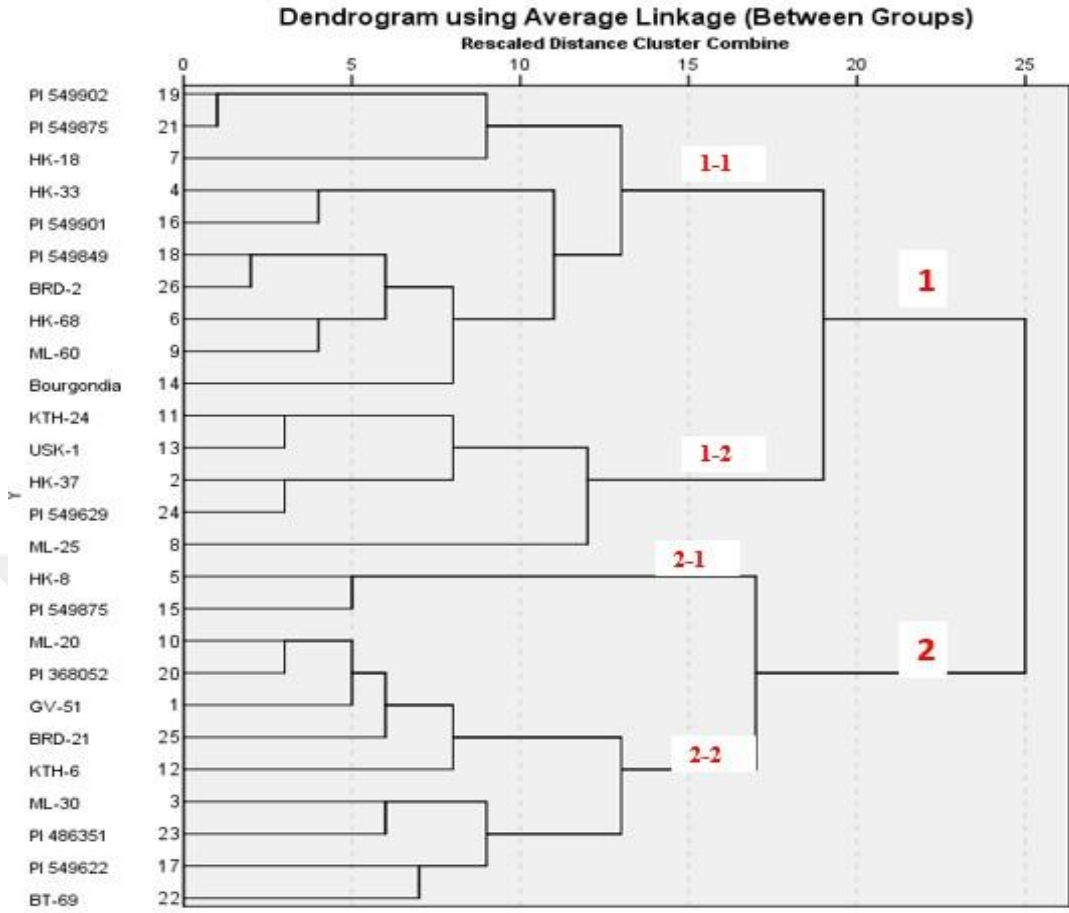
TB5 ekseninde zemin rengi özelliği;

TB6 ekseninde bakla uzunluğu ilkbahar özelliği;

TB7 ekseninde bakla uç şekli, gagada kıvrılma özellikleri öne çıkmıştır (Çizelge 4.9.).

4.4.3. Kümeleme Analizi

Temel bileşen analizinde elde ettiğimiz öz değerlerinin 1'den büyük olması ana bileşen ağırlık değerlerinin güvenilir olduğunu ve kümeleme analizinin uygulanabilir olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Bu doğrultuda genotiplerde, birbirlerine yakınlık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla morfolojik özelliklerine, çoklu karşılaştırma analizlerinden olan “kümeleme analizi” yapılmıştır. Bu verilere göre de genotiplerin yakınlık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla dendrogramlar oluşturulmuştur. Dendrogramlar değerlendirilirken genotiplerin birleşme noktalarının sol tarafta yer alan ve genotiplerin isimlerinin bulunduğu yere yakınlığı dikkate alınmıştır. Buna göre birleşme noktası ne kadar yakınsa hatlar arasında o kadar fazla, birleşme noktası ne kadar uzaksa hatlar arasında o kadar az benzerlik bulunmaktadır.

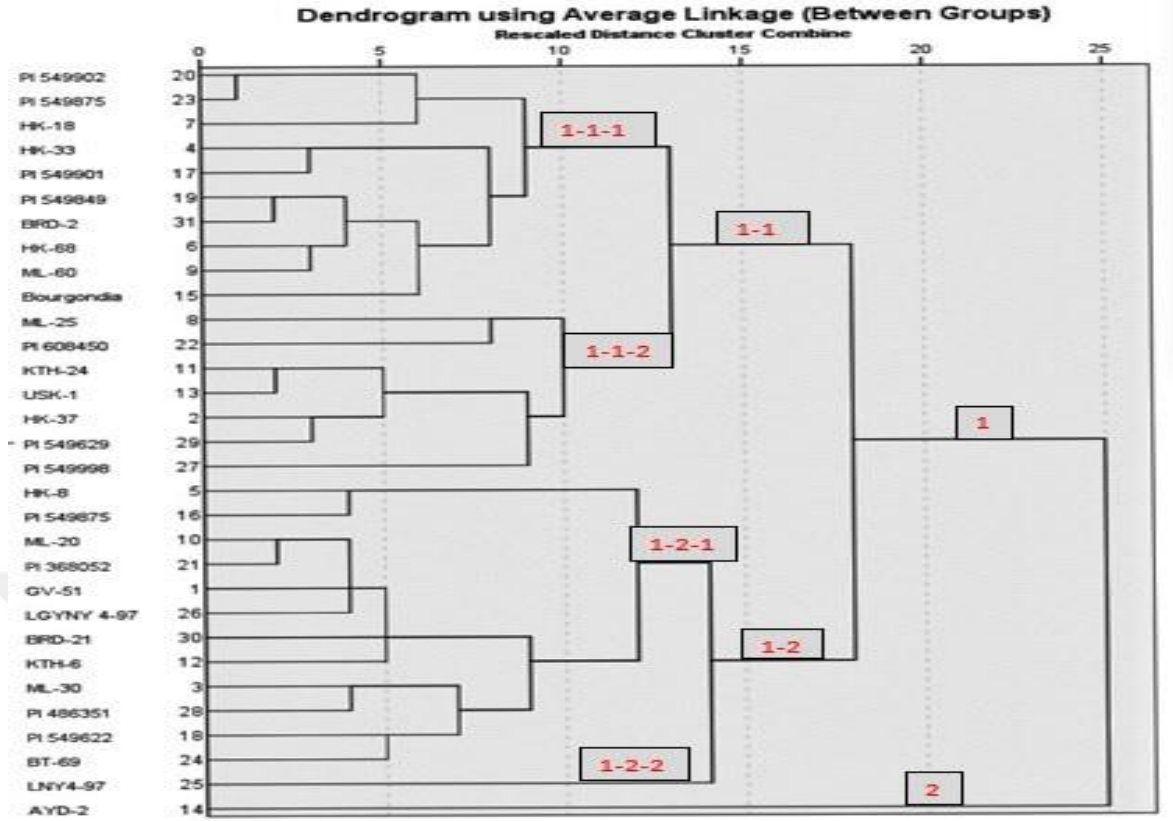


Şekil 4.5. Kılçıksız genotiplerin dendrogramı

Kılçıksız genotiplere ait verilerin korelasyon matrisine göre çizilen dendrogram (Şekil 4.5.) incelendiğinde, genotiplerin iki ana grupta toplandığı ve bu ana grupların altında alt gruplar oluştuğu görülmüştür.

1 numaralı ana grubun altında bulunan, 1-1 alt grubunda; PI 549902, F1 (PI 549875 x HK-37), HK-18, HK-33, PI 549901, PI549849, BRD-2, BT-68, ML-60 ve Bourgondia genotipleri yer alırken, 1-2 alt grubunda; KTH-24,USK-1, HK-37, PI 549629 ve ML-25 genotipleri yer almıştır.

2 numaralı ana grubun altında bulunan 2-1 alt grubunda HK-8 ve PI 549875 genotipleri yer alırken, 2-2 alt grubunda ML-20, PI 368052, GV-51, BRD-21, KTH-6, ML-30, PI 486351, PI 549622, BT-69 genotipleri yer almıştır.



Şekil 4.6. Tüm genotiplerin dendogramı

Tüm genotiplere ait verilerin korelasyon matrisine göre çizilen dendogram (Şekil 4.6.) incelendiğinde, genotiplerin iki ana grupta toplandığı ve 1 numaralı ana grubun altında alt gruplar oluştuğu, 2 numaralı ana grubu ise sadece AYD-2 genotipinin oluşturduğu görülmüştür.

1 numaralı ana grubun altında bulunan, 1-1 alt grubunun altında da 2 alt grup oluştuğu, 1-1-1 alt grubunda PI 549902, F1 (PI 549875 x HK-37), HK-18, HK-33, PI 549901, PI 549849, BRD-2, BT-68, ML-60 ve Bourgondia genotipleri yer aldığı, 1-1-2 alt grubunda ML-25, PI 608450, KTH-24, USK-1, HK-37, PI 549629, PI 549996 genotiplerinin yer aldığı, 1-2-1 alt grubunda HK-8, PI 549875, ML-20, PI 368052, GV-51, LQYNY 4-97, BRD-21, KTH-6, ML-30, PI 486351, PI 549622 ve BT-69 genotipleri yer almıştır. 1-2-2 alt grubunda ise sadece LNY4-97 genotipinin yer aldığı görülmüştür.

4.4.4. Genotiplerin Uzaklık Matrisi

Genotiplerin çizilen dendogramlarına ve temel bileşen analizi ilave olarak, birbirlerine morfolojik ve fenotipik olarak yakınlıklarının belirlenmesi amacıyla uzaklık matrisleri incelenmiştir. Oluşan tablolar incelendiği zamanda, genotipler arasındaki uzaklıkla ilgili değer “1” ile “0” değeri arasındadır. Değer “0” a yaklaştıkça genotiplerin birbirlerine yakınlığı artmakta iken, “1” e yaklaştıkça uzaklaşmaktadır.

Genotiplerin uzaklık matris değerlerini içeren Şekil 4.7. incelendiğinde en düşük değer 0.000 (F1 (PI 549875 x HK-37) ile PI 549902 arasında), en yüksek değerinde 1.000 (AYD-2 ile F1 (PI 549875 x HK-37) arasında) olduğu görülmüştür.

Bourgondia ile diğer çeşitlerin uzaklık değerleri incelendiğinde tüm genotipler arasında ise 0.092 değeri ile BT-68 genotipinin en yakın, 0.714 değeri ile AYD-2 genotipinin en uzak genotip oldukları belirlenmiştir.

Proximity Matrix																																		
Case	Rescaled City Block Distance																																	
	1.GV-51	2.HK-37	3.ML-30	4.HK-33	5.HK-8	6.HK-68	7.HK-18	8.ML-25	9.ML-60	10.ML-20	11.KTH-24	12.KTH-6	13.USK-1	14.AYD-2	15.Bourp ndia	16.PI 549875	17.PI 549901	18.PI 549622	19.PI 549849	20.PI 549902	21.PI 368052	22.PI 608450	23.PI 549875	24.BT-69	25.LNY4- 97	26.LGNY 4-97	27.PI 549998	28.PI 486351	29.PI 549629	30.BRD-21	31.BRD-2			
1.GV-51	0.000																																	
2.HK-37	0.295	0.000																																
3.ML-30	0.193	0.307	0.000																															
4.HK-33	0.182	0.207	0.340	0.000																														
5.HK-8	0.301	0.541	0.232	0.377	0.000																													
6.HK-68	0.324	0.372	0.504	0.145	0.512	0.000																												
7.HK-18	0.384	0.423	0.566	0.255	0.624	0.120	0.000																											
8.ML-25	0.503	0.199	0.511	0.348	0.747	0.240	0.212	0.000																										
9.ML-60	0.387	0.398	0.553	0.190	0.530	0.052	0.090	0.214	0.000																									
10.ML-20	0.084	0.316	0.247	0.140	0.239	0.257	0.387	0.522	0.324	0.000																								
11.KTH-24	0.338	0.109	0.382	0.222	0.619	0.296	0.320	0.150	0.319	0.357	0.000																							
12.KTH-6	0.092	0.271	0.121	0.250	0.287	0.400	0.460	0.479	0.466	0.144	0.345	0.000																						
13.USK-1	0.282	0.199	0.322	0.165	0.556	0.207	0.260	0.203	0.260	0.312	0.037	0.287	0.000																					
14.AYD-2	0.473	0.459	0.299	0.656	0.442	0.810	0.858	0.689	0.899	0.556	0.540	0.412	0.585	0.000																				
15.Bourp ndia	0.337	0.270	0.421	0.226	0.614	0.092	0.154	0.147	0.147	0.375	0.168	0.355	0.128	0.714	0.000																			
16.PI 549875	0.228	0.468	0.224	0.303	0.078	0.428	0.557	0.673	0.451	0.158	0.538	0.222	0.489	0.477	0.535	0.000																		
17.PI 549901	0.251	0.274	0.417	0.064	0.297	0.203	0.309	0.426	0.218	0.170	0.307	0.330	0.249	0.727	0.303	0.277	0.000																	
18.PI 549622	0.151	0.169	0.199	0.290	0.378	0.439	0.490	0.374	0.466	0.210	0.231	0.151	0.233	0.388	0.336	0.301	0.357	0.000																
19.PI 549849	0.275	0.303	0.438	0.097	0.458	0.084	0.166	0.254	0.097	0.230	0.224	0.354	0.174	0.747	0.152	0.385	0.144	0.349	0.000															
20.PI 549902	0.497	0.528	0.676	0.312	0.568	0.145	0.122	0.313	0.127	0.412	0.427	0.575	0.373	0.968	0.250	0.532	0.245	0.592	0.229	0.000														
21.PI 368052	0.080	0.267	0.212	0.125	0.256	0.273	0.358	0.473	0.310	0.033	0.335	0.131	0.285	0.530	0.328	0.178	0.187	0.143	0.196	0.433	0.000													
22.PI 608450	0.391	0.275	0.480	0.311	0.866	0.205	0.216	0.176	0.220	0.442	0.175	0.441	0.139	0.821	0.137	0.611	0.360	0.340	0.205	0.347	0.408	0.000												
23.PI 549875	0.513	0.548	0.676	0.330	0.556	0.164	0.138	0.331	0.136	0.425	0.452	0.599	0.398	1.000	0.269	0.529	0.252	0.587	0.232	0.000	0.438	0.367	0.000											
24.BT-69	0.187	0.146	0.204	0.335	0.450	0.489	0.546	0.375	0.547	0.240	0.219	0.179	0.265	0.288	0.395	0.392	0.412	0.100	0.437	0.657	0.210	0.379	0.680	0.000										
25.LNY4-97	0.294	0.536	0.263	0.402	0.277	0.569	0.627	0.732	0.568	0.326	0.607	0.307	0.553	0.363	0.605	0.291	0.456	0.374	0.479	0.715	0.267	0.636	0.725	0.462	0.000									
26.LGNY 4-97	0.075	0.314	0.177	0.210	0.255	0.365	0.405	0.518	0.390	0.098	0.385	0.103	0.336	0.470	0.372	0.179	0.261	0.137	0.271	0.504	0.058	0.420	0.503	0.233	0.251	0.000								
27.PI 549998	0.248	0.176	0.266	0.173	0.401	0.325	0.352	0.371	0.329	0.235	0.239	0.233	0.180	0.530	0.254	0.367	0.212	0.212	0.224	0.470	0.197	0.238	0.464	0.268	0.427	0.195	0.000							
28.PI 486351	0.203	0.220	0.085	0.369	0.330	0.527	0.578	0.422	0.565	0.275	0.291	0.138	0.310	0.267	0.427	0.268	0.437	0.101	0.459	0.687	0.240	0.396	0.710	0.109	0.343	0.202	0.275	0.000						
29.PI 549629	0.323	0.047	0.350	0.191	0.567	0.336	0.390	0.205	0.360	0.345	0.066	0.330	0.123	0.469	0.241	0.498	0.258	0.196	0.259	0.493	0.297	0.226	0.512	0.157	0.556	0.346	0.185	0.253	0.000					
30.BRD-21	0.128	0.381	0.183	0.211	0.163	0.323	0.464	0.584	0.393	0.060	0.432	0.106	0.383	0.480	0.439	0.091	0.240	0.222	0.299	0.479	0.097	0.522	0.497	0.279	0.270	0.107	0.293	0.203	0.419	0.000				
31.BRD-2	0.271	0.302	0.446	0.087	0.463	0.055	0.139	0.265	0.090	0.240	0.209	0.350	0.147	0.749	0.123	0.392	0.153	0.384	0.026	0.207	0.216	0.204	0.227	0.428	0.490	0.294	0.248	0.456	0.267	0.315	0.000			
	0.276	0.309	0.337	0.262	0.423	0.320	0.372	0.371	0.328	0.279	0.307	0.279	0.414	0.441	0.349	0.328	0.291	0.279	0.366	0.322	0.306	0.399	0.392	0.430	0.313	0.284	0.332	0.308	0.300	0.275				
This is a dissimilarity matrix.																																		

Şekil 4.7. Genotiplerin uzaklık matrisi

5. TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada daha önce yürütülen seleksiyon çalışmaları sonucu seçilmiş ve birçok farklı ülke ile Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan oturak tipte 38 Fasulye genotip, hat ve çeşidinde ısıtmasız sera koşullarında 2 dönem ve açık tarla şartlarında 1 dönem olmak üzere toplam 3 dönem, ekimden hasada kadar UPOV ve TTSM Fasulye Özellik Belgesi kriterleri doğrultusunda 34 özellik bakımından fenolojik ve morfolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir.

Balkaya ve Yanmaz (2003), taze fasulye üzerine yaptıkları çalışmada sırk tiplerde 45 – 50 gün arasında çiçeklenme gösteren genotiplerin erkenci, 51 – 70 gün arasında çiçeklenme gösterenlerin orta ve 71 günün üzerinde çiçeklenme gösterenlerin geççi olduklarını rapor etmişlerdir. Ekincialp (2012), yaptığı araştırmada üzerinde çalıştığı genotiplerde %50 çiçeklenme süresini ortalama 63.72 gün bulmuştur. Anlarsal ve ark. (1998) yılında yaptıkları çalışmada çiçeklenme, bakla bağlama ve tane doldurma dönemlerinin gecikmesi nedeniyle, dolu bakla sayısının azalmasına, bitkide tane sayısı, bitki başına tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve bunlara bağlı olarak birim alan tane veriminin düşmesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışma doğrultusunda çiçeklenme süresi üzerine %50 çiçeklenme süresinin genotipler için 42 gün ile 64 gün arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiş ve erkenci genotipler olarak belirlenmiştir. Elde edilecek verim ve paralelindeki kazanç açısından değerlendirildiği zaman, erkencilik aranan önemli ıslah kriterleri arasında yer almaktadır. Ticari çeşit Bourgondia 52.1 günde çiçeklenme gösterirken, genotiplerden KTH-24, BRD-2 ve ML-25, sonbahar ekiminde sırasıyla 42.0, 43.0 ve 44.0 gün, açık tarla ekiminde 43.0 gün ile erkencilik açısından ıslah materyali olarak kullanılabilecek önemli genotipler olarak belirlenmiştir.

Denemeye alınan fasulye genotiplerinde bitkide bakla sayısı her ekim döneminde önemli farklılıklar göstermiştir. Sonbahar sera ekiminde 74.0 (F1 (PI 549875 x HK-37) melez) ile 8.0 (PI 608450) adet arasında, ilkbahar sera ekiminde 32.0 (HK-8) ile 3.0 (AYD-2) adet arasında ve yaz açık tarla ekiminde ise 77.0 (PI 549875) ile 0.7 (A-195 x HK-37 melez) adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. Verim unsurları göz önüne alındığında bitkide bakla sayısının tane verimini etkileyen en önemli kriterlerden biri olduğu bildirilmiştir (Şensoy vd., 2012). Bitkide bakla sayısı ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda; Şensoy ve ark. (2012), 17.9-58.0, Yeken ve ark. (2019), 4.13-47.3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada bitkide bakla sayısının genotiplere göre önemli düzeyde değiştiği dikkat çekmektedir. Bunun nedeninin genotiplerin kalıtsal özelliklerinden ve iklim koşullarından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Doğu Anadolu'nun güneyinden toplanan ve denemeye alınan fasulye genotiplerinin incelenen bitkide taze bakla ve tane ağırlığı açısından yapılan gözlemler sonucunda genotiplerin bakla ağırlıklarının 45.0 – 585.0 gr/bitki arasında, tane ağırlığının da 35.0 – 98.4 değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Şensoy vd., 2019). 2006-2009 yılları arasında yürütülen bir çalışmada yıllara göre bakla ağırlığında değişiklikler gözlemlendiği ve bunun iklim faktörlerinden kaynaklı olabileceği rapor edilmiştir (Çiftçi vd., 2009). Yapılan bu çalışmada ise ortalama bakla ağırlığı, sonbahar ekiminde 19.3 (PI 608450) - 400.6 (GV-51) g, ilkbahar ekiminde 15.6 (AYD-2) - 230.4 (F1 (PI 549875 x HK-37)) g, yaz ekiminde de 2.9 (A-195 X HK-37) - 386.1 (LNY4-97) g arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçları; genotiplerin kalıtsal

özellikleri, deneme alanının coğrafi koşulları ve iklim faktörleri ile ilişkilendirmek mümkündür.

Yayla., T. (2020) yapmış olduğu çalışmada taze fasulye bakla özelliklerinin uzun, geniş, verimli, üniform yapıda olması arzu edilen ıslah kriterleri arasında yer aldığını ve bakla genişliği ile uzunluğu yönünden üstün olan genotiplerin ıslah materyali olarak kullanılmasının öngörüldüğünü açıklamıştır. İyi bakla özelliklerine sahip ve verimli genotipler hem üretici hem de tüketici isteğini karşılamaktadır. Yapılan bu çalışmada bakla uzunluğu 17.5 cm ile 9.1cm arasında, bakla genişliği 17.5 mm ile 7.0 mm ve bakla kalınlığı da 13.3 mm ile 5.1 mm arasında değişiklik göstermiştir. Bakla uzunluğu açısından, ML-25 ve LNY 4-97 ümitvar genotipler arasında yer almaktadır. Bakla genişliği açısından da GV-51 ve Bourgondia en iyi sonuç veren genotipler olarak belirlenmiştir. Bakla kalınlığı açısından ise KTH-6 ve ML-20 en iyi sonucu veren genotipler olarak belirlenmiştir. En geniş baklaya sahip ML-25 - LNY 4-97 ile en uzun baklaya sahip GV-51 - Bourgondia ve en kalın baklaya sahip ML-20 - KTH-6 için yapılacak uygun melezleme ve seleksiyon sonucunda hem uzun hem geniş hem de kalın baklaya sahip çeşit elde edilebileceği öngörülmektedir.

Ticari olarak satılan taze fasulye ürünlerinde tüketicilerin tercihleri daha çok görsel olarak daha düzgün, kılçıksız, iç bükey, renk olarak yeşil, gaga uzunluğu olarak çok kısa veya kısa olan ürünlerdir (Bekar vd., 2019). Bourgondia çeşidi de bu özellikleri dolayısıyla yaygın olarak üretilmekte ve pazar değerini artırmaktadır. Bu çalışmada da genotiplerin kılçıklık, eğrilik derecesi, eğrilme şekli, bakla uç şekli, gaga uzunluğu ve gagada kıvrılma özellikleri incelenmiş ve genotiplerin birbirlerine uzaklıklarını görmek açısından uzaklık matrisi incelenmiştir. Tüm bu özellikler yönüyle BRD-2 genotipinin Bourgondia çeşidi ile benzer yapıda olduğu görülmüş ve bu özelliklerde çeşit ıslahında materyal olarak kullanılabileceği ön görülmektedir.

Bakla zemin rengi ve ikinci renk varlığı yönünden Balkaya A. (1999) Karadeniz bölgesindeki tüketicilerin yeşil ve koyu yeşil bakla zemin rengine sahip fasulyeleri tercih ettiklerini belirtmiştir, Öztürk (2018)'de yapmış olduğu çalışmada 32 genotipte ikinci renk varlığına rastlarken, 30 genotipte rastlamamıştır. Bizde bu çalışmamızda HK-37 ve ML-25 genotiplerinin “Menekşe”, KTH-6 genotipinin de “Pembe” ikinci rengine sahip olduklarını tespit etmiş bulunmaktayız.

Elkoca ve Kantar (2004) tarafından yapılan çalışmada parsel başına tohum veriminin kantitatif bir karakter olduğu ve çok sayıda gen tarafından kontrol edildiği; sonuç olarak da genotipler arasında önemli varyasyon gösterdiğini belirlenmiştir.

Bu çalışmamızda da parsel başına tohum veriminin genotipler arasında önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Parsel başına tohum verimi sonbahar döneminde kontrollü sera koşullarında 3,5 gr (PI 549901) ile 472,3 (GV-51) değerleri arasında büyük farklılıklar göstermiştir. Bu dönemde yüksek verim değerine sahip genotiplerin, sonbahar geç ekimleri için ümitvar genotipler olarak ıslah çalışmalarında kullanılabileceği ön görülmektedir. Bu yönüyle de GV-51 isimli genotip ön plana çıkmaktadır.

Güney Amerika fasulye genotiplerinde, yüz dane ağırlığı 40 gramın üzerinde olanlar iri olarak, Orta Amerika tiplerinde ise tohumları 25 gramın altındaki küçük ve 25-40 gram arasında olanlarda orta büyüklükte tohumlar olarak kayıt altına alınmıştır (Singh, 2001).

Çırka ve Çiftçi (2018) tarafından yapılan çalışmada da 2010 yılı bodur fasulye genotiplerinde yüz dane ağırlıkları 2010 yılı 28.2 gr ile 54.0 gr arasında, 2011 yılında ise 41.7 gr ile 57.5 gr arasında olarak bulunmuştur. Bu çalışmamızda da 36.0 gr (PI 608450) ile 77.0 gr (PI 549849) arasında bulunmuştur. Bu rakamlar neticesinde de PI 608450 genotipi haricinde diğer genotiplere ait değerlerin 40.0 gr üzerinde olması sebebiyle, 100 dane ağırlıkları yönüyle iri daneli oldukları sonucuna varılmıştır. Bazı değerlerin diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlardan yüksek olmasının genotiplerden kaynaklı olduğu ön görülmektedir.

Çancı ve ark. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada 17 bileşende eigen değeri 1'in üzerinde çıkmış ve bu bileşenlerden 3 tanesinde en yüksek değerler elde edilmiştir. Varyasyona birinci önemli en yüksek katkıyı bitki tipi, sarılma ve ilk fide gelişmesine ait değerler vermişken, ikinci önemli en yüksek katkıyı ise çiçek ve bakla rengi özellikleri vermiştir. Bizim çalışmamızdaki genotipler üzerinde yapılan Temel Bileşen Analizi (TBA) sonucunda; 7 bileşenin eigen değeri 1'in üzerinde sonuç vermiş ve toplam varyasyonun %75.43'ünü açıklamıştır. En yüksek eigen değerleri 4.14 ve 3.70 ile 1 ve 2 faktörlerindedir. (Çizelge 4.4.1) 1. Faktör ekseninde “Genişliğin Oranı”, “Çiçekte Bayrak Yaprak Rengi”, “Bakla Genişliği” ve “Bitki Başına Bakla Sayısı” en yüksek değerlere sahip olmuşlardır ve fasulye genotiplerinde, morfolojik özellikleri bakımından varyasyona en yüksek katkıyı vermişlerdir. Böylece birinci önemli özellikler olarak belirlenmişlerdir. 2.faktör ekseninde de “Bakla Kalınlığı” ve “Bitki Boyu” en yüksek değere sahip olmuşlar ve varyasyona ikinci önemli özellikler olarak en yüksek katkıyı sağlamışlardır. Varyasyona katkı noktasında, diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre oluşan farklılıkların genotiplerden kaynaklı olduğu ön görülmektedir.

Temel bileşen analizinde elde edilen öz değerlerinin 1'den büyük olması değerlerin güvenilir olduğunu ve kümeleme analizi yapılabileceğini göstermiştir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Sözen ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, 72 adet genotipte öz değerlerinin 1'den yüksek ve bu değerlerin güvenilir olduğunu belirtmişler ve yaptıkları kümeleme analizi ile de 14 adet grubun oluştuğunu belirtmişlerdir. Rodino ve ark. (2001) ise 88 genotipte yaptıkları kümeleme çalışmasında ise 3 adet grubun oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmamızda da 31 adet genotip için yapılan kümeleme analizinde 2 adet ana grup oluştuğu ve 2. ana grupta yalnız AYD-2 genotipinin yer aldığı görülmüş ve tüm genotiplere en uzak genotip olduğu belirlenmiştir. 1. ana grupta kendi içinde 2 alt gruba ayrılmış ve 1-1 alt grubu 17 adet ile en fazla genotipe sahip olmuştur (Şekil 4.6). 1-1-1 alt grubunda yer alan PI 549902 genotipi ile F1 (PI 549875 x HK-37) genotipinin birbirine en yakın genotipler olduğu ve en yüksek benzerliklerinin de sonbahar denemesinde incelenen Çiçeklenme Tarihi, Bakla Teşekkülü, Bitki Başına Kuru Bakla Sayısı özellikleri olduğu belirlenmiştir. Bourgondia çeşidi ile olan akrabalık dereceleri incelendiği zamanda, PI 549849, BRD-2, BT-68 ve ML-60 genotiplerinin aynı alt grupta yer aldığı, PI 549849 ile BRD -2'nin birbirine en yakın genotipler olduğu belirlenmiştir. Kümeleme analizi neticesinde de Bourgondia ile benzer özellikler gösteren genotiplerin, ıslah materyali olarak kullanılabilecekleri ön görülmektedir.

Basheer ve ark. (2013) tarafından baklada yapılan bir çalışmada 26 genotipin uzaklık matrisleri incelenmiş, genetik mesafe 0,358 ile 0,069 arasında değişmiş ve ortalama 0,213 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmamızda da genotiplerin uzaklık matrisleri hesaplanmış ve 0,000 ile 1,000 arasında değişiklik göstermiştir. 0,000 değeri ile F1 (PI 549875 x HK-37) ile PI 549902 arasında mesafenin en kısa, 1,000 değeri ile de AYD-2 ile F1 (PI 549875 x HK-37) arasındaki mesafenin en uzun olduğu belirlenmiştir. Bunlara ilave olarak da her genotipin diğerlerine olan uzaklıklarının ortalamaları hesaplanmış ve 0,441 ortalama değeri ile AYD-2 genotipinin diğerlerine en uzak genotip olduğu belirlenmiştir. Bu durum kümeleme analizinde elde ettiğimiz, AYD-2 genotipinin diğerlerinden daha uzak bir genotip olduğu sonucunu desteklemiştir. 0,262 ortalama ile de HK-33 genotipi, diğer genotiplerle en yakın değere sahip olmuş ve birçok farklı özellik yönünden ortalama en fazla benzerliğe sahip genotip olarak belirlenmiştir.



6. SONUÇLAR

Akdeniz Üniversitesi araştırma seraları ile Korkuteli ilçesi Büyükköy mahallesinde bulunan arazi kullanılarak, sonbahar, ilkbahar ve yaz koşullarında, oturak tipte taze fasulye genotipleri için, üretici ve tüketici tarafından yaygın olarak tercih edilen Bourgondia ile kıyaslamalı olarak performans değerlendirmesi ile fenolojik ve morfolojik açıdan benzerliklerin belirlenmesi açısından yapılan bu çalışmada erkencilik, bakla boyutu ve bakla verimi açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Bütün sebzelerin yetiştiriciliğinde, ürünün yetiştirildiği bölgenin vejetasyon süresi ne olursa olsun, erkenci genotiplerin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Erkenci çeşitlerin olmasının yetiştiricilik açısından avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Bourgondia çeşidi sonbahar ekiminde 52 günde, yaz ekiminde ise 46,6 günde çiçeklenme göstermiştir. Yerel genotipler içerisinde ise sonbahar ekiminde 42 gün ile 49 gün arasında, yaz ekiminde de 42 gün ile 45 gün arasında çiçeklenme gösteren genotipler tespit edilmiştir. Bourgondia'dan önemli derecede farklılık gösterdiği belirlenen bu genotiplerin yapılacak ıslah programlarında kullanılmasının erkencilik açısından önemli avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

Kılçıklılık, taze fasulyede üretici ve tüketici tarafından istenmeyen bir karakterdir. Taze fasulyede kılçık olması ürünün pazar değerini düşürmekte ve üretici tarafından tercih edilmeme nedenidir. AYD-2, PI 608450, LNY4-97, PI 549998 ve LGYNY-4-97 genotiplerinde kılçıklık tespit edilmesi sebebiyle, bu genotiplerden elde edilecek çeşitlerde olumsuz sonuç oluşturabileceği düşünülmektedir.

Üretici tarafından bakla verimi yüksek, iri taneli, uzun ve geniş baklalara sahip taze fasulye bitkileri daha fazla tercih edilmektedir. Bu çalışmada bakla uzunluğu ve genişliği açısından ML-25, GV-51 ve HK-33 genotipleri ümitvar genotipler olarak belirlenmiştir. Bakla verimi açısından ise sonbahar ekiminde en yüksek verim değerlerine sahip GV-51 ve PI 549902 genotiplerinin, sonbahar geç ekimlerinde üretimi yapılacak ürünlerin; ilkbahar ekiminde en yüksek verim değerine sahip F1 (PI 549875 x HK-37) ve PI 549902 genotiplerinin de erken ilkbahar ekiminde üretimi yapılacak ürünlerin ıslah çalışmaları için ümitvar genotipler olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada, genotiplerin birbirlerine akrabalık düzeyleri araştırılmıştır. Kılçıklılık dezavantajı göz önüne alınarak, 2 dendogram oluşturulmuştur. Ticari olarak üretimi yapılan Bourgondia çeşidine, HK-68 ve ML-60 genotipleri en yakın genotipler olmuşlardır. Bourgondia çeşidi ile benzer özelliklere sahip çeşitlerin ıslah programları için de, bu iki genotip ümitvar genotipler olarak belirlenmiştir. Ayrıca, morfolojik özelliklere göre, kılçıksız genotiplerin dendogramında en uzak gruplarda yer alan PI 549902, F1 (PI 549875 x HK-37) ve HK-18 genotipleri ile BT-69, PI 549622, PI 486351 ve ML-30 genotipleri kullanılarak, yapılacak ıslah çalışmaları ile yeni çeşitler geliştirilebilir.

Sonuç olarak da, hem üreticilerin hem de tüketicilerin tercih ettiği yerel genotipler, birçok özellik yönünden avantajlıdır. Bu nedenle de yerel genotiplerin ıslah programlarında yeri çok önemlidir. Bitkilerde karakterizasyon çalışmalarının amacı, belirli örnek materyaller ile popülasyon arasındaki varyasyonu ortaya koymak ve bu varyasyonun dağılımını belirlemektir. Bu çalışmada, farklı bölgelerden ve ülkelerden

toplanan bazı oturak taze fasulye genotiplerinin morfolojik özellikleri ve verim potansiyelleri belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilerinde genotiplerin arasındaki varyasyonu ortaya koyduğu ve bu konuda yapılacak olan ıslah çalışmaları için destekleyici olacağı düşünülmektedir.



7. KAYNAKLAR

- Abd EL-Mageed, A. (2018). Genetic Diversity among Faba Bean Hybrids in Relation with Heterosis Using Molecular and Agronomic Data. *Egyptian Journal of Agronomy*, 40(3), 237-249.
- Adak, M. S., Güler, M. ve Kayan, N., 2010. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010 *Ankara, Bildiriler Kitabı* Is: 329-341
- Akbulut, B., Karakurt, Y., Tonguç, M. 2014. Fasulye Genotiplerinin Morfolojik ve Fenolojik Karakterizasyonu. Erciyes Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30(4), 227-233.
- Anlarsal, A.E., Yücel, C., Özveren,D.1998. Çukurova Koşullarında Bazı Fasulye(*Phaseolus vulgaris* L.)Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verimle İlgili Özellikler ile Bu Özellikler Arası İlişkilerin Saptanması.*Türk J.Agric for* 24 (2000)19-29 Tübitak.
- Anonim 1: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> [Son erişim tarihi: 24.11.2021].
- Anonymous 1: <http://plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:514191-1> [Son Erişim Tarihi: 04.10.2021]
- Balkaya, A., 1999. Karadeniz bölgesindeki 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., & 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.
- Basheer-Salimia, R., Shtaya, M., Awad, M., Abdallah, J., & Hamdan, Y. (2013). Genetic diversity of Palestine landraces of faba bean (*Vicia faba*) based on RAPD markers.
- Bekar, N. K., Sağlam, N., Balkaya, A. 2019. Bazı Sırk Fasulye Genotiplerinin Bakla Özellikleri ve Bakla Kalitesi Yönünden Varyasyonun Değerlendirilmesi. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(1), 127-135.
- Bitocchi E, Bellucci E, Giardini A, Rau D., Rodriguez M, Biagetti E, Santilocchi R, Spagnoletti Zeuli P, Gioia T, Logozzo G, Attene G, Nanni L, Papa R 2013. Molecular analysis of the parallel domestication of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) in Mesoamerica and the Andes. *New Phytologist*, 197: 300-313.
- Blair MW., Galeano CH, Tovar E, Muñoz Torres MC, Castrillón AV, Beebe SE, Rao IM 2012. Development of a Mesoamerican intra-genepool genetic map for quantitative trait loci detection in a drought tolerant × susceptible common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cross. *Molecular Breeding*, 29(1): 71-88.

- Broughton, W. J., Hernandez, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P., & Vanderleyden, J. 2003. Beans (*Phaseolus* spp.)—model food legumes. *Plant and soil*, 252(1), 55-128.
- Ceyhan E. (2006). Variations in Grain Properties of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *International Journal of Agricultural Research*, 1(2),116-121.
- Cruz, D. P., Gravina, G. A., Oliveira, T. R. A., Gomes, A. B. S., Silva, C. Q., Vivas, M., ... & Silva, V. B. (2018). Selection of progenies of snap beans using mixed models (REML/BLUP). *Genetics and Molecular Research*, 17(2).
- Çancı, H., Kantar, F., Bozkurt, M., Yeken, M. Z., Çiftçi, V., & Göksel, Ö. Z. E. R. 2019. Batı Anadolu Fasulye Genetik Kaynaklarının Biyolojik Çeşitliliğinin Araştırılması ve Karakterizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22, 251-263.
- Çetin, G. 2020. Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının agronomik, morfolojik ve biyokimyasal değişimler üzerine etkisi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bayburt, 17-20
- Çiftçi, V., Şensoy S., Türkmen, Ö. 2009. Van-Gevaş'ta Yaygın Olarak Yetiştirilen Yalancı Dermason Fasulye Populasyonunun Seleksiyon Yöntemiyle Islahı projesi TOVAG 106O346 no.lu TUBİTAK Projesi.
- Çirka, M., Çiftçi, V. (2018). Doğu Anadolu'nun Güneyinden Toplanan Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Çiçek ve Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 8(3), 53-62.
- Ekbic, E., Hasancaoğlu, E.M. (2019). Morphological and molecular characterization of local common bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) genotypes. *Applied Ecology and Environmental Research*. 17. 841-853. 10.15666/aeer/1701_841853.
- Ekinci alp A., 2012. Van gölü havzası fasulye genotipleri arasındaki akrabalık ilişkilerinin ve antraknoz (*Colletotrichum Lindemuthianum*) (Sacc. and Magnus) Lambs. Scrib.) hastalığına dayanıklılığın fenotipik ve moleküler yöntemlerle belirlenmesi. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Elkoca, E. ve F. Kantar. 2004. Erzurum ekolojik koşullarına uygun erkenci ve yüksek verimli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 35 (3-4): 137-142.
- Esmeray, M. 2016. Mısır heterotik gruplarında genetik analizler. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 183 s.
- FAO 2016. FAOSTAT, Statistic Database. <http://faostat.fao.org/>. [Son Erişim Tarihi:21.11.2021]
- Gülümser A. (2016). Dünya'da ve Türkiye'de Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (özel sayı-1), 292-298
- Kar, H., Balkaya, A., & Apaydın, A. 2005. Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde bazı çeşitlerin performanslarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma.

- Kelly, James D.; Kolkman, Judith M.; Schneider, Kristin. Breeding for yield in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica*, 1998, 102.3: 343-356.
- Khaidizar, M. I., Haliloglu, K., Elkoca, E., Aydin, M., & Kantar, F. 2012. Genetic diversity of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces grown in northeast Anatolia of Turkey assessed with simple sequence repeat markers. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2), 145-150.
- Lázaro, A., Villar, B., Aceituno-Mata, L., Tardío, J., & De la Rosa, L. (2013). The Sierra Norte of Madrid: an agrobiodiversity refuge for common bean landraces. *Genetic resources and crop evolution*, 60(5), 1641-1654.
- Mavromatis, A. G., Arvanitoyannis, S., Korkovelos, A. E., Giakountis, A., Chatzitheodorou, V. A., & Goulas, C. K. 2010. Genetic diversity among common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Greek landraces and commercial cultivars: nutritional components, RAPD and morphological markers. *Spanish Journal of Agricultural Research*, (4), 986-994.
- Mohammadi SA, Prasanna BM (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. *Crop Sci.*, 43: 1235-1248.
- Özdamar K (2004). Paket programlar ile istatistiksel veri analizleri-2. Kaan kitabevi, 528 s., Eskişehir.
- Öztürk, H. İbrahim. 2018. Erzincan ilinde yaygın yetiştiriciliği yapılan barbunya ve taze fasulye (*phaseolus vulgaris* l.) genotiplerinin seleksiyonu, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 158 s.
- Pekşen, E. (2005). Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(3), 88-95.
- Rana, J. C., Sharma, T. R., Tyagi, R. K., Chahota, R. K., Gautam, N. K., Singh, M., ... & Ojha, S. N. 2015. Characterisation of 4274 accessions of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm conserved in the Indian gene bank for phenological, morphological and agricultural traits. *Euphytica*, 205(2), 441-457.
- Rodiño, A. P., Santalla, M., Montero, I., Casquero, P. A., & De Ron, A. M. (2001). Diversity of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm from Portugal. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 48(4), 409-417.
- Seymen, M., Türkmen, Ö., Paksoy, M. 2010. Bazı Bodur Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Konya Koşullarında Verim ve Bazı Kalite Unsurlarının Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(3), 37-40
- Singh S.P. 1999. Common bean improvement in the twenty-first century. Kluwer Academic Publishers, London. 289-329
- Singh S P, 2001. Broadening the genetic base of common bean cultivars: A Review. *Crop Science*, 41: 1659-1675

- Smýkal P., Coyne C.J., Ambrose M.J., Maxted N., Schaefer H., Blair M.W., Berger J., Greene S.L., Nelson M.N., Besharat N., Vymyslický T., Toker C., Saxena R.K., Roorkiwal M., Pandey M.K., Hu J., Li Y.H., Wang L.X., Guo Y., Qiu L.J., Redden R.J., & Rajeev K. Varshney. 2015. Legume Crops Phylogeny and Genetic Diversity for Science and Breeding, Critical Reviews in Plant Sciences, 34:1-3, 43-104.
- Sözen, Ö., Özçelik, H., 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.
- Stoilova, T., Pereira, G., & 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), 1-11
- Şensoy, S., Kulaz, H., Çiftçi, V. (2012). Doğu Anadolu'nun güneyinde yetiştirilen fasulye gen kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi.
- Teixeira, A. B., do Amaral Júnior, A. T., Rodrigues, R., Pereira, T. N. S., & Bressan-Smith, R. E. (2004). Genetic divergence in snap-bean (*Phaseolus vulgaris* L.) evaluated by different methodologies. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 4(1).
- Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. (2008). *Zirai Mücadele Teknik Talimatları (Cilt 1)*, Ankara, 295s.
- Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. (2001). *Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı*, Ankara, 46s.
- Van Schoonhoven, A., & Voysest, O. (Eds.). 1991. Common beans: research for crop improvement. CIAT. 835-862
- Wahome, S. W., Kimani, P. M., Muthomi, J. W., & Narla, R. D. (2013). Quality and yield of snap bean lines locally developed in Kenya.
- Yayla, T. 2020. Yerel taze fasulye genotiplerinin karakterizasyonu ve ısıtmasız sera şartlarında performanslarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 50 s.
- Yeken, M. Z., Çiftçi, V., ÇANCI, H., Göksel, Ö. Z. E. R., & KANTAR, F. (2019). Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'nden Toplanan Yerel Fasulye Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 51), 124-1

ÖZGEÇMİŞ

Barış KUZKUN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2020-Devam Ediyor	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans	Atatürk Üniversitesi
2007-2011	Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Mühendis	Tarım ve Orman Bakanlığı
2021-Devam Ediyor	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, SAKARYA
Mühendis	Tarım ve Orman Bakanlığı
2015-2021	Korkuteli İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, ANTALYA
Mühendis	Tarım ve Orman Bakanlığı
2014-2015	Susuz İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, KARS
Mühendis	Özel Sektör
2013-2014	Antalya