

Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Eskişehir Ekolojik Koşullarına
Adaptasyonu ile Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Gölnur Çakır

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Mayıs 2019

Determination of The Adaptation, Agronomical and Quality Characteristics of Some Dry
Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes Under Eskişehir Ecological Conditions

Glnur akır

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

May 2019

Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Eskişehir Ekolojik Koşullarına
Adaptasyonu ile Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Gölnur Çakır

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliğı Uyarınca

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tahıllar ve Yemeklik Tane Baklagiller Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Murat Olgun

Mayıs 2019

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı YÜKSEK LİSANS öğrencisi Gülnur Çakır'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Eskişehir Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu ile Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Murat OLGUN

İkinci Danışman : -----

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. Murat OLGUN

Üye : Doç. Dr. Duran KATAR

Üye : Prof. Dr. Ersin YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Murat OLGUN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Eskişehir Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu ile Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 09/05/2019

Gölnur ÇAKIR

ÖZET

Eskişehir koşullarında 13 tane fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipinin verim ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında (Mayıs-Eylül) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma bölgesinde yapılan çalışmada 13 fasulye çeşidine (Horoz, Magnum, Nazende, Oturak Ayşe, Siyah Fasulye, Karacaşehir-90, Göynük-98, Ferasetsiz, Camgöz, Siyah Maş, Yılan Fasulye, Akın ve Yeşil Maş) ait bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide yan dal sayısı, bin tane ağırlığı, bitki başına tane verimi, tohum eni, tohum uzunluğu, tohum verimi ve protein oranı değerleri incelenmiş olup; bitkide yan dal sayısı hariç incelenen diğer unsurlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Bu çalışma sonuçlarına göre, Karacaşehir-90, Nazende, Ferasetsiz ve Magnum çeşitleri yüksek verim, yüksek protein oranı ve diğer bitkisel unsurları bakımından ümitvar çeşitler olarak ortaya konmuştur. Fasulye bitkisi yüksek protein oranı ve tane verimi yönünden önemli bir yere sahiptir. Bu çeşitlerin üretimde kullanılmasıyla yörenin fasulye ihtiyacının karşılanmasında faydalı olacaktır. Bu çeşitlerin Fasulye ıslahı çalışmalarına ilave edilmesi ıslah başarısını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), çeşit, verim, verim unsurları, protein.

SUMMARY

This study was conducted to determine the differences of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes (Horoz, Magnum, Nazende, Oturak Ayşe, Siyah Fasulya, Karacaşehir-90, Göynük-98, Ferasetsiz, Camgöz, Siyah Maş, Yılan Fasulye, Akın ve Yeşil Maş) and to reveal better genotypes for plant height, first pod height, the number of pods in plant, the seed number per pod, auxiliary branch number, thousand seed weight, seed yield per plant, seed length and width, seed yield and protein content in Eskişehir Osmangazi University Faculty of Agriculture in 2017. Statistically significant differences were found among the other yield components examined except for auxiliary branch number.

According to the results of this study, Karacaşehir-90, Nazende, Ferasetsiz and Magnum varieties are shown as promising varieties in terms of high yield, high protein content and other plant elements. Bean plants have an important place in terms of high protein content and grain yield. The use of these varieties in production will be useful in meeting the needs of the region's beans. Addition of these varieties to Bean Breeding studies will increase the breeding success.

Keywords: Dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.), genotype, yield and yield components, protein content.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince, gerek ders ve gerekse tez aşamamda bana danışmanlık eden, beni yönlendiren ve benden hiçbir şekilde desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat OLGUN' a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim. Gerek denememin kurulmasında gerekse tez aşamamda bana maddi ve manevi her türlü desteği veren Sayın Doç. Dr. Duran KATAR' a teşekkürlerimi bildiririm. Tez yazım aşamasında, istatistiksel analizlerin yapılmasında ve verilerin değerlendirilmesinde bana yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Doğan AYDIN' a çok teşekkür ederim. Sadece tez aşamamda değil hayatımın her anında benden desteğini esirgemeyen ve her koşulda yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gölnur Çakır

Eskişehir

Mayıs 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	vi
SUMMARY.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. İklim özellikleri.....	10
3.1.2. Deneme arazisinin toprak özellikleri.....	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Araştırmada incelenen konular.....	12
3.2.1.1. <u>Bitki boyu (cm)</u>	12
3.2.1.2. <u>İlk bakla yüksekliği (cm)</u>	12
3.2.1.3. <u>Bitkide dal sayısı (adet)</u>	12
3.2.1.4. <u>Tohum uzunluğu (mm)</u>	13
3.2.1.5. <u>Tohum eni (mm)</u>	13
3.2.1.6. <u>Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)</u>	13
3.2.1.7. <u>Bitkide tane sayısı (adet/bakla)</u>	13
3.2.1.8. <u>Bin tane ağırlığı (g)</u>	13
3.2.1.9. <u>Bitkide tane verimi (g)</u>	13
3.2.1.10. <u>Tohum verimi (kg)</u>	14
3.2.1.11. <u>Protein oranı (%)</u>	14

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.2.1.12. İstatistiki bulgular ve değerlendirme.....	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	15
4.1. Bitki Boyu (cm).....	15
4.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	17
4.3. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki).....	19
4.4. Baklada Tane Sayısı (adet/bakla).....	21
4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki).....	24
4.6. Bin Tane Ağırlığı (g).....	25
4.7. Bitki Başına Tane Verimi (g).....	27
4.8. Tohum Eni (cm).....	29
4.9. Tohum Uzunluğu (cm).....	31
4.10. Tohum Verimi (kg).....	33
4.11. Protein Oranı (kg).....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	38
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	42

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil

Sayfa

4.1. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait bitki boyu ortalamaları.....	16
4.2. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait ilk bakla yüksekliği ortalamaları.....	18
4.3. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait bakla sayısı ortalamaları.....	20
4.4. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait baklada tane sayısı ortalamaları.....	23
4.5. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait bin tane ağırlığı ortalamaları.....	27
4.6. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait bitkide tane verimi ortalamaları.....	29
4.7. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait tohum eni ortalamaları.....	31
4.8. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait tohum uzunluğu ortalamaları	32
4.9. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait tohum verimi ortalamaları.....	34
4.10. Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşitlerine ait protein ortalamaları.....	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Cizelge

Sayfa

3.1. Eskişehir ili 2017 yılı ve uzun yıllar fasulye vejetasyon dönemi aylık ortalamaları.....	10
3.2. Deneme yeri topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	11
4.1. Fasulye çeşitleri arasında bitki boyu bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	15
4.2. Fasulye çeşitleri arasında bitki boyuna ait ortalama değerler.....	16
4.3. Fasulye çeşitleri arasında ilk bakla yüksekliği bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	17
4.4. Fasulye çeşitleri arasında ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerler.....	18
4.5. Fasulye çeşitleri arasında bakla sayısı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	19
4.6. Fasulye çeşitleri arasında bakla sayısına ait ortalama değerler.....	20
4.7. Fasulye çeşitleri arasında baklada tane sayısı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	21
4.8. Fasulye çeşitleri arasında baklada tane sayısına ait ortalama değerler.....	22
4.9. Fasulye çeşitleri arasında dal bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	24
4.10. Fasulye çeşitleri arasında dal sayısına ait ortalama değerler.....	25
4.11. Fasulye çeşitleri arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	26
4.12. Fasulye çeşitleri arasında bin tane ağırlığına ait ortalama değerler.....	26
4.13. Fasulye çeşitleri arasında bitki başına tane verimi bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	28
4.14. Fasulye çeşitleri arasında bitki başına tane verimine ait ortalama değerler.....	28

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Cizelge

Sayfa

4.15. Fasulye çeşitleri arasında tohum eni bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	30
4.16. Fasulye çeşitleri arasında tohum enine ait ortalama değerler.....	30
4.17. Fasulye çeşitleri arasında tohum uzunluğu bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	31
4.18. Fasulye çeşitleri arasında tohum uzunluğu ait ortalama değerler.....	32
4.19. Fasulye çeşitleri arasında tohum verimi bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	33
4.20. Fasulye çeşitleri arasında tohum verimine ait ortalama değerler.....	34
4.21. Fasulye çeşitleri arasında protein oranı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi.....	35
4.22. Fasulye çeşitleri arasında protein oranına ait ortalama değerler.....	36

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%

cm

da

ha

g

kg

m

 m^2

mm

N

P

 P_2O_5

pH

 K_2O $CaCO_3$

Açıklama

Yüzde

Santimetre

Dekar

Hektar

Gram

Kilogram

Metre

Metrekare

Milimetre

Azot

Fosfor

Difosfor pentaoksit

Bir çözeltinin asitlik ve bazlık derecesi

Potasyum oksit

Kalsiyum Karbonat

Kısaltmalar

VK

F değ.

KO

KT

SD

LSD (AÖF)

ÖD

PH

Açıklama

Varyasyon Kaynakları

Varyans Analiz Değeri

Kareler Ortalaması

Kareler Toplamı

Serbestlik Derecesi

Asgari Önemli Fark

Önemli Değil

Bir Çözeltinin Asitlik ve Bazlık Derecesi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Leguminosae familyasına ait olup 1-1,5 metre derine inebilen kazık köklere sahiptir (Anonim, 2019d). Köklerindeki *Rhizobium phaseoli* havadaki serbest azotu toprağa bağlayan bakterilerdir (Anonim, 2019a). Fasulyede iki çeşit yaprak bulunur. Bitkide ilk görülen böbrek şekilli olan bu yapraklar bir süre sonra dökülürler. Bu yapraklara ‘kotiledon’ denir. Daha sonra uçları sivrilen kalp şeklinde yapraklar yer alır. Yaprakta tüyler bulunur ve bu tüyler dokunulan cisme yapışmayı sağlar. Fasulyede çiçekler birçok renkte (ak, mor, al, sarı) açar. Yine Leguminosae familyasında çok görülen kendine dölleme görülür. Yabancı dölleme yok denecek kadar azdır. Fasulyenin meyvesi bakla biçimindedir. Şekil, yapı, renk ve kılçıklılık durumu çeşitlere göre değişim gösterir. Fasulyenin baklalarının iç kısmında tohumlar bulunur. Bakladaki tohum sayısı çeşitlere göre değişim gösterir (4-10). Fasulye sıcak iklim bitkisidir. Ekim sıcak bölgelerde sonbaharda yapılırsa da yaygın olarak ilkbahar ekimi yapılır. Yetiştirilmesi için en uygun olan sıcaklık 15-21°C’dir. Genelde her tür toprakta yetişebilen fasulye en iyi kumlu tınlı topraklarda yetişir. Asitli toprakları sevmeyen fasulye bitkisi için toprak Ph’ı 5,5-6,7 olmalıdır (Anonim, 2019d). Fasulye bitkisi büyümesine ve gelişim şekline göre bodur fasulye, yarı sarılcı fasulye ve sarılcı fasulye olarak basitçe üçe ayrılır (Anonim, 2019f). Yetiştirme periyodunda 450-500 mm su tüketimi yapmaktadır (Anonim, 2019ç).

Baklagillerin içerisinde protein, vitamin ve mineraller beslenmemizde önemli yere sahiptir. Kalsiyum baklagillerde tahıllardan daha fazla oranda vardır (Anonim, 2019ç). Karbonhidrat ve bitkisel protein fasulye bitkisinin tohumlarında oldukça fazladır (Keleş, 2019c). Fosfor miktarı da önemli düzeydedir. Meyvelerinde ve tanelerinde (taze) su oranı (%90) oldukça fazladır (Anonim, 2019ç). Fasulye birçok vitamini (B1-2 vitamini, C vitamini, A vitamini) içerisinde barındırır. Phasol ve phaseolin maddeleri kandaki şeker oranını düşürür (Keleş, 2019c). Yaklaşık 100 gram haşlanmış fasulyede (kuru) yaklaşık 142 kalori ve 9 gram protein bulunmaktadır. Bu da diyet listelerinde yer almasını sağlamıştır. Vejetaryen beslenmesinde de protein sağladığı için vazgeçilmez olmuştur. Fasulyenin lifli yapıda olması sindirimi kolaylaştırır, kabızlık şikayetlerine iyi gelir. Glisemik indeksinin düşük oluşu şeker hastalığı beslenmesi için uygundur. Kilo verme sürecinde oldukça

yardımcı bir besindir (Anonim, 2019a). Tane ve saplarında protein oranı fazla olduğu için hayvan beslenmesi içinde önemli bir yere sahiptir (Cengiz, 2007).

Güney Amerika orijinli olan fasulye Avrupa'ya 16. Yüzyılda getirilip tarımı başlamış ve yayılmıştır. Ülkemize tahmini olarak ise 250 yıl önce getirildiği düşünülmektedir (Anonim, 2019d).

Fasulye 126 ülkede üretimi yapılmaktadır. Asya ve Amerika da giderek artan ekim alanı 29 milyon ha'a ulaşmıştır. Kuru fasulye baklagil ekim alanlarının %36'sını baklagil üretiminin ise %30'unu oluşturmaktadır. Ekim alanı bakımından (2015-2016) 9,4 milyon ha ile 1. Sırada Hindistan yer almaktadır. 2. sırada 3 milyon ha ile Brezilya, 2 milyon ha ile de Myanmar yer almaktadır (Anonim, 2019b). Üretim bakımında ise 5 milyon ha ile 1. sırada Myanmar yer almaktadır. Bitkisel protein kaynağı olan fasulye öncelikle iç talebi karşılar, daha sonra ithalatla ticareti yapılır. İthalat oranı dünyada yalnızca %14 tür. Fasulyeyi ihraç eden ülkelerin başında 431 bin tonla Çin gelmektedir. 402 bin ton ile Arjantin ve 238 bin tonla ABD gelmektedir. Ülkemiz ise ihracatta 40. sırada yer almaktadır. İthalatta ise 16. Sırada yer almaktadır. Türkiye'de ki durum ise 2016- 2017 yılları arasında 89,8 bin alanda fasulye (kuru) üretimi yapılmıştır. %51'i İç Anadolu 1. sırada yer almış %7,4 ile 2. sırada Doğu Anadolu bölgesi yer almıştır. 2016-2017 yıllarında 235 bin ton ile üretimi gerçekleştirilmiştir. Konya üretimin %30'unu tek başına karşılar ve Karaman, Nevşehir, Niğde sırasıyla Konya ilini izler (Anonim, 2019b).

Ülkemizde baklagiller içerisinde en çok üretimi yapılan nohuttur. Daha sonraki sırada ise fasulye yer alır. Üretimi yapılmasına karşılık gelişmekte olan Türkiye hala ihtiyacı tam anlamıyla karşılamamakta; yaklaşık %13,8'lik ihtiyacı ithal etmektedir. Dünyada ise baklagiller içerisinde fasulye üretim bazında 1. sırada yer almaktadır (Anonim, 2019b).

Ekim alanları daralmasına rağmen verimde artış görülmektedir (Anonim, 2019b). Ülkemizde genel olarak çoğu bölgede yetiştirilen kuru fasulye bitkisinin verimi 2015 yılında 251,22 kg/da iken; 2017 yılında bu oran 266,51 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Ekim alanı 2015 yılında 93,5 bin ha iken bu oran azalarak 2017 yılında 89,6 ha alana gerilemiştir. 2015 ve 2016 yıllarında 235 bin ton üretim yapılırken 2017 yılında bu oran 239 bin tona çıkmıştır (Anonim, 2019h).

Ekim alanlarındaki daralma verim artışı olmasına rağmen üretimi tolere edemediği için genel anlamda üretim azalması olmuştur. Daralmanın başta ekim, dikim, bakım işlerinde maliyetin artması, sulama şartlarını yerine getirememe, pazarlamada sıkıntı, satış koşullarında dalgalanma, ihtiyaç olduğunda işgücünü yerine getirememe, hatalı tarım uygulamalarıyla ürün kaybı sebepleri arasında sayılabilir (Anonim, 2019b). Ülke ve bölgemizde oldukça zengin genetik kaynaklarımız bulunmaktadır. Var olan yerel ve yabancı genotipler iyileştirilmeli ve bölgeye uyumlu yüksek verimli ve stabil yeni çeşitler geliştirilmeye çalışılmalıdır (Bozoğlu ve Gülümser 1998).

Yapılan bu araştırmada farklı kaynaklardan temin edilen kuru fasulye genotiplerinin Eskişehir ekolojik koşullarına adaptasyonu ile tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Akçin (1974), Erzurum ekolojisinde yapılan araştırmada kuru fasulye çeşitlerinin ekim zamanına, gübrelemesine ve sıra aralığı gibi etmenlerin tanenin verimine etkileriyle, çeşitlerin fenolojik karakterlerini, morfolojik karakterlerini ve teknolojik karakterlerini belirlemek amacıyla yürütmüştür. Bitki boyu için ortaya çıkan sonuçların iki yıldaki (1967-1968) ortalamaları en yüksek 49,71cm olan 59 Great Northerm çeşidi olmuştur.

Akdağ ve Şahin (1994), Tokat şartlarında gerçekleştirilen bu çalışma 1992 ve 1993 yıllarında yüksek verimli kuru fasulye çeşitlerini belirlenmeye çalışmışlardır. Dört tekerrürlü yapılan bu çalışma sonuçlarına göre ortalama bitki boyu 22,01-67,00 cm arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığını 234,3-627,8 (g) baklanın sayısını 6,25-11,96 (adet/bitki) bakladaki tanenin sayısını 2,54-4,11 (adet/bakla) protein oranını ise %18,98-%21,92 aralığında bulmuşlardır. Horoz çeşidi denemenin tane veriminin en yüksek (191,7 kg/da) olduğu çeşittir.

Anlarsal vd., (2000), Çukurova şartlarında gerçekleştirilen bu çalışmada bölgeye uygun kuru fasulye çeşidinin bulunması ve bazı verim özellikleriyle verimi araştırmışlardır. Bodur çeşitlerde 2 yılın ortalama tane verimi 57,4-119,6 (kg/da), aralığında sırık formlarda ise 16,5-97,5 (kg/da) aralığında bulmuşlardır. 2 yıl ortalamasına bakıldığında bitkinin boyu sırıklarda 143,1-89,8 (cm), bodurlarda 50,7-38,6 (cm), ilk baklanın yüksekliği bodurlarda 18,1-13,3 (cm), sırıklarda 29,3-11,6 (cm) arasında değişmiştir. Yılların ortalaması soncunda bodur çeşitlerde dal sayısı 10,12-6,3 (adet), sarılcı çeşitlerde 9,8-5,5 (adet) arasında bulmuşlardır. Baklanın sayısına bakıldığında sarılcı çeşitlerde 11,5 en iyi en düşük ise 3,7 adet, bodur çeşitlerde en iyi 17,0 adet en düşük olarak 10,3 adet bulmuşlardır. Bin tanenin ağırlığı bodurlarda 33,6-22,3 g, sarılcılarda 31,2-16,4 g saptanmıştır. Tane verimi bodur çeşitlerde 119,6-57,4 kg/da sarılcılarda 97,5-16,5 kg/da bulmuşlardır.

Bozoğlu ve Gülümser (2000), Samsun koşullarında (merkezde, Bafra ilçesi ve Ladik ilçesinde) iki yıllık çalışmada çeşitlerin dekara verimini 162,7-237,7 (kg) aralığında değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Düzdemir ve Akdağ (2001), denemede kuru fasulye çeşitlerinin tane verimleri ve bazı özellikleri belirlenmeye çalışmışlardır. 55 adet kuru fasulye çeşidi 1996 ve 1997 yılları arasında Tokat bölgesinde incelemişlerdir. Sonuçlara göre bitki boyu 49,9-54,9 cm arasında değişim göstermiştir. Baklanın sayısı 8,6-26,2 (adet) ilk baklanın yüksekliği 9,9-23,9 cm, bakladaki tane sayısı 1,87-4,65 adet proteinin oranı %20,62-%29,17 tanenin veriminin ise 73,4-205,9 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karakuş vd., (2004), Van-Gevaş bölgesinde yaptıkları bu araştırmada şeker kuru fasulyeye uygun olan sıra aralığı belirlenmeye çalışmışlardır. Birbirinden farklı sıra aralıklarına ekilen şeker fasulyenin verimi ile bazı verim özelliklerini incelemişlerdir. 70cm-60cm-50cm ve 40cm sıra aralıklarına ekilen şeker fasulyenin bitki boyuna önemli etkisi görülmemiştir. 2000 ve 2001 yıllarında yürütülen denemenin tane verimi en iyi 50 cm sıra aralığında 278,8 kg/da en düşük ise 40 cm sıra aralığında 198,4 kg/da bulmuşlardır. Farklı sıra aralığına ekim hasat indeksinin, bin tane ağırlığının, dal sayısının tane veriminin büyük ölçülerde etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Pekşen ve Gülümser (2005), 2 yıllık (2002-2003) yürütülen bu çalışma Samsun ekolojisinde dört fasulye genotipi ve iki popülasyon ile gerçekleştirmişlerdir. Bazı kuru fasulye çeşitlerinin tane verimiyle verim özellikleri ilişkisi ve tane veriminin etkileri belirlenmek amaçlamışlardır. Deneme sonucunda tane veriminin bitki boyuyla önemli ilişkiler göstermiştir.

Pekşen (2005), Samsun koşullarında iki yıl yürütülen (2002-2003) çalışmada verim ile bazı verim unsurları kıyaslanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda alınan ortalamalar bitki boyu 24,55 cm-72,28 cm arasında ilk baklanın yüksekliği 6,90-12,65 cm, arasında dal sayısı 1,27-1,92 (adet/bitki) baklanın sayısı 7,21-13,65 (adet/bitki) tanenin verimi 4,56-14,9 (g/bitki) aralığında bulmuştur. 231,62 kg/da ile en iyi tane veriminin Yunus-90 çeşidi olduğunu bildirmiştir.

Gülümser vd., (2005), araştırmada farklı dozlardaki bor uygulamasının verime ve bazı verim faktörlerine etkisi incelemişlerdir. Üç tekerrürlü kurulan denemede çeşit olarak

‘Efsane’ kullanmışlardır. Sonuç olarak ilk baklanın yüksekliği, bin tanenin ağırlığı, tanenin verimine bor uygulamanın etkisinin önemli olduğunu saptamışlardır.

Çevik (2006), Karaman ekolojisinde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin ekim derinliğinin verim unsurlarıyla kaliteye etkisi incelemiştir. Ekim derinliği ortalaması alındığında proteini en yüksek Amerikan çalısı olmuştur. Protein verimi ise 24,94 cm saptanmıştır. Yapılan araştırmada bitki boyu ortalamasına bakıldığında 27,1cm ile en kısa Kanada çeşidi olmuştur. En uzun boy 56,4 cm ile Akman-98 çeşidi bulunmuştur. Denemede 2,3 adet ile en az anadal sayısına Kanada çeşidi olmuştur. Yine aynı şekilde Kanada çeşidi 15,2 adet ile bakla sayısı en az olan çeşittir. Amerikan çalısı alınan ortalamalar sonucunda (323,6 kg/da) en iyi tane verimine sahip olmuştur. Amerikan çalısı (278,8 g) bin tane ağırlığının en düşük,%24,96 protein oranıyla en yüksek olan çeşit olmuştur.

Cengiz (2007), Eskişehir ve Sakarya’da 2005-2006 yılları arasında yürüttüğü çalışmada kalite özelliği lokasyonların kalitedeki etkisini araştırmaya çalışmıştır. Deneme sonucunda 100 tanenin ağırlığı 17,45-46,37 g, proteinin oranı ise %19,25-%23,66 bulmuştur.

Ülker ve Ceyhan (2008), Sarayönü ve Çumra bölgesinde yürüttükleri çalışmada protein oranına ve mineral içeriklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Ortalama sonuçlara göre protein oranı %23,83 tespit etmişlerdir.

Ülker (2008), Sarayönü ve Çumra ekolojik şartlarında kuru fasulye genotiplerinin bu koşullara uyumu tane verimleri, kalite özellikleriyle beraber, bazı agronomik özelliklerini saptamaya çalışmıştır. Araştırmada tane verimi sonuçları istatistiksel olarak önemli farklılık anlaşılmıştır. Genel olarak en iyi tane verimi 346,67 kg/da bulunmuş olup, Çumra bölgesinde genotiplerin tane verimi ortalaması 373,55 kg/da saptanmıştır. Lokasyon ortalaması bakımından en iyi tane veriminin 476,85 kg/da ile PV3 genotipi olmuştur.

Ceyhan vd., (2009), Konya ekolojisinde yetiştirilen kuru fasulye genotiplerini incelemiştir. Bazı tarımsal özellik ve tane verimini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda bakla sayısı ortalama 12,3-32,0 adet/bitki bulmuşlardır. Baklada bulunan tane sayısı 4,0-6,0

adet, bitki boyu ise 44,1-84,8 cm saptamışlardır. Dal sayısına ise 5,2-11,9 adet/bitki bulmuşlardır. Tane verimi 111,2-299,4 (kg/da) arasında değiştiğini saptamışlardır.

Ulukan vd., (2010), organik kuru fasulye yetiştiriciliğini Erzincan şartlarında incelenmesi amaçlamışlardır. Erzincan da kurulan denemeyi 2005-2006-2007 yıllarında yürütmüşlerdir. Organik (201,31kg/da) ve geleneksel (208,01kg/da) uygulamalarda ortalama verimlere bakmışlardır. Denemede bakladaki tanenin sayısının ve tanenin veriminin dışında bakılan özelliklerde farklılık olmadığı gözlemlemişlerdir. Ortalama sonuçlara göre (2005-2006-2007) bakladaki tanenin sayısı organik yetiştiricilikte 3,93 adet/bitki geleneksel yetiştiricilikte 4,38adet/bitki bulmuşlardır.

Varankaya (2011), Yozgat ekolojisinde yürütülen çalışmada bazı tarımsal özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçlar bitki boyu için 25,44 cm ila 68,89 cm arasında değiştiği gözlemlemiştir. Dal sayısı 1,44-4,89 (adet/bitki), bakla sayısı 7,45-18,83 (adet/bitki), bakladaki tane sayısı 2,35- 3,68, bin tane ağırlığı 259,20-469,00 g, tane verimi 150,42-400,74 kg/da, protein oranını %18,57-%26,80 aralığında değiştiği gözlemlemiştir.

Babagil vd., (2011), Erzurum ve Erzincan bölgesinde tesadüf blokları deneme deseni ile yetiştirilen 6 kuru fasulye çeşidinin verimleri ve bazı verim unsurları incelenmek amacıyla denemeyi kurmuştur. Yerel popülasyonda bitki boyu 113,5 cm sonucunu elde etmiştir. İki lokasyonun en iyi verimi Yakutiye-88 (136,6 kg/da) çeşidi olmuştur. 100 tanenin ağırlığını ise (53,1g) Mecidiye çeşidi bulmuştur. İlk baklanın yüksekliği 19,5 cm, baklada tane sayısı 86,3 adet, bakla sayısı ise 38,3 adet, dal sayısına bakılacak olursa 3,0 adet bulmuştur.

Sözen vd., (2013), Orta Karadeniz bölgesinde yerel olan fasulyenin toplanması, morfolojik değişiklikleri bulmayı amaçlayan bu çalışmada Cluster analizinde (72 tane genotipte) bitkilerin ortalama boyu 37-180 (cm), bitkideki baklanın sayısı 5-53 (adet), bitkideki tanenin sayısı 16-224 (adet), 100 tanenin ağırlığı ise 17,7-41,74 (g) saptanmıştır.

Ekincialp ve Şensoy (2013), Van gölü havzasında yaptıkları çalışmada fasulye çeşitlerinin (95 adet) bitkisel özelliklerini incelemek için yürütmüşlerdir. Denemede 100 tanenin ağırlığını 14,92-98,16g bulmuşlardır.

Kahraman (2014), Konya bölgesinde yürütülen farklı tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerinin verimleri, bazı tarımsal özellik ve kalite unsurları 2 yıl (2010-2012) incelemiştir. Araştırmada 2 yılın ortalama sonuçları bitki boyu için 53,7 cm-104,33 cm arasında değişim göstermiştir. Bulunan baklanın sayısı 11,97-53,17 (adet/bitki), bakladaki tanenin sayısı 3,80-5,92 (adet/bitki), ilk baklanın yüksekliği 6,40 cm-15,07 cm, dal sayısı 2,93-5,00 (adet/bitki), tane verimi 104,00 kg/da -562,50 kg/da 100 tanenin ağırlığı 17,13g-47,94 g, tohumun boyu 8,81 mm-15,40 mm, protein oranı ise %23,04-%34,08 saptamıştır.

Akbulut vd., (2014) , Burdur ili sınırlarında yetiştirilen 12 tane fasulye genotiplerinin fenolojik ve morfolojik olarak incelemiştir. Protein oranı bakımından fark genotiplerinin arasında önemsiz bulmuşlardır. Bin tane ağırlığı, bitkideki baklanın sayısı ve bakladaki tanenin sayısı bakımından farkı genotipler arasında önemli bulmuşlardır.

Önder vd., (2014), Konya ekolojik koşullarında azaltılmış su uygulamasının kuru fasulye çeşitlerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Deneme sonucunda az sulama ile fazla sulamanın sonuçları benzer çıkmıştır. Denemedeki bitki boyları ise 45cm ile 162 cm arasında saptanmıştır. Bakladaki tane sayısını 2,0-5,8 (adet) ilk baklanın yüksekliğini 3,56-6,67 cm, tanenin verimini 114,0-355,0 (kg/da) bulmuşlardır.

Elkoca ve Çınar (2015), Erzurum koşullarında yaptıkları 2 yıllık araştırmada bölgeye adaptasyon, verim potansiyelinin yanı sıra bazı tarımsal özellikleri, kalite özelliklerini incelemiştir. İncelemelerinde bütün değişkenler bakımından çeşit ile hatların aralarında önemli farkların olduğunu saptamışlardır. Çeşit ile hatların hastalığa toleranslılık, verimlilik, tarımsal özelliklerle beraber değerlendirildiklerinde Karacaşehir-90 ile Önceler-98 çeşitleri Erzurum şartlarında diğerleri kadar uyum sağlamadıklarını saptamışlardır. Araştırmalarında bitki boyunun ilk yıl ortalaması 46,4 cm olarak saptanırken 2. Yıl ise bu ortalama biraz düşerek 40,8 cm olarak saptamışlardır. Sonuç ortalamalarına bakıldığında ilk bakla yüksekliğinin 12,9 cm ile Kantar-05 olmuştur. Dal sayısı ilk yıl 3,4 iken bir sonraki yıl (2013) 2,3 adet olmuştur. Birinci yıl bakla sayısı 11,4 iken diğer yıl (2013) 8,3 adet bulmuşlardır. Baklada tane sayısı bakımında en düşük 3,27 adet ile KN 303 en yüksek ise 4,53-4,83 adet arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Denemenin 1. Yılı 100 tane ağırlığı

45,2g iken 41,5 g ikinci yılın ortalaması bulmuşlardır. Tane verimi birinci yıl 167,0 (kg/da) bulmuşlar, diğer yıl (2013) ise 99,4 (kg/da) tane verimi bulmuşlardır.

Çınar (2015), Erzurum koşullarında yetiştirilen kuru fasulye genotiplerinin adaptasyonuna ve verim ile tarımsal özellikleri incelemiştir. Deneme iki yıl (2012-2013) yürütülmüş sonuç olarak bitki boyunu 37,7-50,5 cm bulmuştur. Bakla sayısı 3,27-4,83(adet), dal sayısı 2,1-3,6(adet), ilk baklanın yüksekliği 12,9-19,7cm bakladaki tane sayısı 3,27-4,83 (adet), yüz tane ağırlığı 18,0-99,8 g tanenin verimi 92,4-195,4 (kg/da) saptamıştır.

Özbekmez (2015), deneme Ordu koşullarında yetiştirilen kuru fasulye genotip ve çeşitlerinin verimlerini, verim unsurlarını, tohum ile teknolojik unsurlarını incelemiştir. Sonuç olarak bitki boyunda bodur çeşitlerin 28,40 cm-50,47 cm, sırık çeşitlerin 97,63 cm-197,77 cm aralığındadır. 3,03-5,33 arasında dal sayısı, ilk baklanın yüksekliğini 12,23 cm-50,30 cm arasında bulmuştur. Tohum uzunluğu 0,67 mm-1,77 mm arasında ölçmüştür. Bazı verim, verim unsurları ise bakla sayısının 9,67 adet-18,53 adet, bakladaki tane sayısının 4,30 adet-9,60 adet, tane veriminin ise 51g-178g olduğu bulmuştur. Dekara tanenin verimi 88 kg-273 kg olduğu 1000 tane ağırlığı ise 182 g-779 g arasında olduğu saptamıştır. Protein oranına bakılacak olursa %18,50-%26,64 arasında bulmuştur. Karadüz 238 kg/da ile denemenin dekara tane veriminin en yüksek genotipi olmuştur.

Çirka ve Çiftçi (2016), Doğu Anadolu'da 2009-2011 yıllarında kurulan denemede bodur ve sırık taze fasulyede incelemeler yapmışlardır. Taze olan bakladaki tohumun sayısı (2009) 2,78-9,11(adet), bir sonraki yıl (2011) ise 4,50-8,50(adet) saptamışlardır. Bodur çeşitlerde ilk baklanın yüksekliğini 12,11-20,98 (cm) diğer yıl (2011) 15,33-20 (cm) aralığında bulmuşlardır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Kuru fasulye genotiplerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen deneme Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve deneme tarlasında 2017 yılında kurulmuştur. Çeşitli kaynaklardan temin edilen KARCAŞEHİR-90, AKIN, GÖYNÜK-98, HOROZ, MAGNUM, FERASETSİZ, CAMGÖZ, SİYAH MAŞ, YEŞİL MAŞ, YILAN FASULYE, NAZENDE, OTURAK AYŞE ve SİYAH FASULYE genotipleri kullanılmıştır.

3.1.1 İklim Özellikleri

Deneme yerine ait olan 2017 yılının ve uzun yılların ortalamalarını gösteren iklim değerleri Çizelge 3.1’ de gösterilmiştir. 2017 yılı fasulye vejetasyon dönemindeki Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ayları sıcaklık ortalamaları 14,3 °C, 19,4 °C, 22,9 °C, 22,0 °C, 19,6 °C olduğu gözlemlenmiştir. Uzun yıllar ortalamaları sırasıyla 15 °C, 18,8 °C, 21,5 °C, 21,4 °C ve 17,1 °C olduğu görülmüştür. Denemedeki fasulyenin gelişme dönemi olan 2017 yılı ve uzun yıllar sıcaklık ortalama değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu gözlemlenmiştir. 2017 yılı fasulye vejetasyon dönemindeki (Mayıs-Eylül) ortalama yağış miktarları sırası ile 55,2, 46,3, 11,6, 35 ve 5,1 mm olduğu gözlemlenmiştir. Mayıs-Eylül aylarının uzun yıllardaki ortalamaları ise 44,6, 33,1, 12,8, 8,7 ve 15,8 mm olduğu görülmüş olup, aralarında ise herhangi bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Eskişehir ili 2017 yılı (fasulye vejetasyon dönemi) ve uzun yıllar (1970-2017) iklim verileri

2017 Yılı	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	Top. Ort
Ort. Sıc(°C)	14,3	19,1	22,9	22,0	19,6	19,58
Maksimum Sıcaklık(°C)	21,3	26,6	31,7	29,6	29,6	27,76
Ort.En Düş. Sıcaklık(°C)	7,9	11,5	14,5	15,3	10,1	11,86
Ort. Nispi Nem(%)	69,5	69,6	57,2	64,6	55,4	63,26
Aylık Top. Yağış(mm)	55,2	46,3	11,6	35,2	5,1	30,68

*Eskişehir Anadolu Meydan Meteoroloji Müdürlüğü

(Çizelge 3.1 devamı)

Uzun Yıllar	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	Top. Ort
Ort. Sıc(°C)	15,0	18,8	21,5	21,4	17,1	18,8
Ort. En Yük. Sıcaklık(°C)	22,0	25,9	29	29,3	25,4	26,3
Ort. En Düş. Sıcaklık(°C)	8,5	11,8	14,2	14,1	10,2	11,76
Ort. Nispi Nem(%)	71,2	67,3	52,7	67,8	54,7	62,7
Aylık Top. Yağış(mm)	15	18,8	21,5	21,4	17,1	18,76

*Eskişehir Anadolu Meydan Meteoroloji Müdürlüğü

2017 yılı fasulyenin vejetasyon dönemindeki (Mayıs-Eylül) nispi nem değerleri sırası ile % 69,5, % 69,6, % 57,2, % 64,6 ve% 55,4 olduğu görülmüştür. 2017 yılına ait fasulyenin vejetasyon dönemindeki aylara bakıldığında; en düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamaları ve aynı ayların uzun yıllar ortalamaları karşılaştırıldığında aralarındaki farkın önemsizmeyecek derecede olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak 2017 yılındaki iklim verilerinin uzun yıllarla kıyaslanmasının sonucunda ortalamalar birbirine benzerdir (Çizelge 3.1).

3.1.2 Deneme Arazisinin Toprak Özellikleri

Bu deneme Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Arazinde kurulmuş olup, deneme arazisi toprağının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak numunelerinin analiz sonuçları Çizelge 3.2 ' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Arazisi Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik	Bünye	Toplam Tuz (%)		pH		CaCO ₃ (%)		Organik Madde (%)		P ₂ O ₅ (Kg/da)		K ₂ O	
0-20cm	Tınlı	0,02	Tuzsuz	7,87	Hafif Alkalın	1,3	Kireçli	1,92	Çok Az	8,2	Orta	262,4	Yeterli
20-40cm	Tınlı	0,01	Tuzsuz	7,79	Hafif Alkalın	1,2	Kireçli	2,28	Orta	14,57	Çok Yüksek	216,2	Yeterli

Çizelgeye bakıldığında denemenin yürütüldüğü arazi tınlı yapıda olup, hafif alkali, organik maddece orta seviyede, hafif kireçli bir yapıya sahiptir.

3.2. Yöntem

Kuru fasulye genotiplerinin Eskişehir ekolojisinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen deneme 2017 yılında kurulmuştur. Tesadüf

Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Deneme arazisi pulluk ile sonbahar da derinlemesine işlenmiş ve kış mevsimini bu şekilde geçirmiştir. Diskaro ve tırmık ile ilkbaharda daha yüzeysel işlenen arazide 17 Mayıs tarihinde ekim yapılmıştır. Ekimden önce dekara 5-6 kg N ve yaklaşık 6 kg P₂O₅ olacak şekilde gübrelenmiştir. Parsel alanı $3 \times 1,8 \text{ m} = 5,4 \text{ m}^2$ 'dir. Toplam deneme alanı da 304,2 m²'dir. Markörle açılan sıralara sıra arası 60 cm sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 5 cm derinliğinde elle ekim yapılmıştır. Ekimden yaklaşık 1 ay sonra yapılan kontrollerde köklerin nodozite bağladığı görülmüştür. Her parsel 3 sıradan oluşturulmuştur. Bitkiler tamamen çıkış sağladığında yabancı ot mücadelesi çapa yardımıyla gerçekleştirildi. Birinci çapalamadan yaklaşık 3 hafta sonra ikinci çapalama yapıldı. Sulama işlemi ekimden sonra, çiçeklenme döneminden önce, bakla bağlama döneminde ve bakla doldurma döneminde yaklaşık 5 sulama yapıldı. Sulama işlemlerinde yağmurlama yöntemi kullanılmıştır. Çeşitlerin ise hasadı 1- 26 Eylül tarihleri arasında yapılmıştır.

3.2.1. Araştırmada İncelenen Konular

3.2.1.1. Bitki boyu (cm)

Hasat olgunluğundaki parsellerin şansa bağlı 10 bitkinin metre ile ölçüsü alınıp ortalamaları bulunmuştur (Özbekmez, 2015).

3.2.1.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Hasat yapılmadan önce tesadüfi olarak her parselden 10 bitki seçilerek toprak yüzeyi ile ilk baklanın yakınlığı ölçülüp ortalama olarak yazılmıştır (Özbekmez, 2015).

3.2.1.3. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Çiçeklenme dönemini tamamlamış bütün parsellerden şansa bağlı olarak seçilen 10 bitkinin dalları sayılarak ortalaması alınıp; bitkide dal sayısı bulunmuştur (Özbekmez, 2015).

3.2.1.4. Tohum Uzunluğu (mm)

Bakladaki tanelerin 10 tanesi alınıp mm olarak kaydedilmiştir (Özbekmez, 2015).

3.2.1.5. Tohum Genişliği (eni) (mm)

Tohum uzunluğu ölçüldükten sonra 10 tanenin sırt kısmı ile hilum genişliği mm olarak ölçölüp belirlenmiştir (Özbekmez, 2015).

3.2.1.6. Bitkideki Bakla Sayısı (adet/bitki)

Her parselden tesadüfi seçilen 10 bitkinin baklaları sayılarak ortalaması alınmış ve sonuçlar (adet/bitki) olarak kaydedilmiştir (Özbekmez, 2015).

3.2.1.7. Bakladaki Tane Sayısı (adet/bakla)

Seçilen 10 bitki örneklerinin bakladaki taneleri sayılır; bakla sayısına bölünüp ortalama değeri alınmıştır. Bakladaki tane sayıları adet/bakla olarak belirlenmiştir (Özbekmez, 2015).

3.2.1.8. Bin Tane Ağırlığı (g)

Parselden şansa bağlı olarak alınan 4×100 adet tohum örneği terazide tartılıp ortalamaları alındı sonuçlar 10 ile çarpılıp bin tanenin ağırlığı bulunmuştur (Özbekmez, 2015).

3.2.1.9. Bitkide Tane Verimi (g)

Örnek alınan bitkilerin tohumları hassas tartıda tartılıp bitki sayısına bölünerek tane verimi bulunmuştur (g/bitki) (Özbekmez 2015).

3.2.1.10. Tohum (Tane) Verimi (kg)

Her parselin içindeki bitkilerin parsel verimi hesaplanmıştır. Bulunan parsel verimleri dekar olarak çevrilip sonuç kg/da olarak kaydedilmiştir (Özbekmez, 2015).

3.2.1.11. Protein Oranı (%)

Örneklerin toplan azot (N) içerikleri Dumas yakma yöntemiyle (AACC Metot 46-30) çalışan azot (N) analizatörü (LECO FP628) kullanılarak ölçülmüş ve Nx6,25 faktörü kullanılarak protein içerikleri hesaplanmıştır (Anon.,2000; Elgün vd., 2002).

3.2.1.12. İstatistiki bulgular ve değerlendirme

Kuru fasulyesi genotipleri ile ilgili yürütülen denemede incelenen karakterlere ait istatistikî hesaplamalar ‘SAS’ paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar L.S.D. (Asgari Önemli Fark) testi kullanılarak gruplandırılmıştır (Açıkgöz, 1993).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eskişehir koşullarında 13 tane fasulye genotipinin verim ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında (Mayıs-Eylül) yapılan bu araştırmada yapılan gözlem ve ölçümlere ait ortalama değerler ayrı ayrı başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu kültür bitkileri içinde önemli bir etken olup verim unsurları içinde öncelikle ele alınan karakterlerden bir tanesidir. Çevre şartları bitki boyuna önemli derecede etkilemektedir. Aynı genotip aynı tarlada farklı yıllarda ekildiğinde bitki boyları sonuçları farklı çıkmıştır (Elkoca ve Çınar 2015). Fasulye de baklanın ve tohumun gelişimi için bitki boyu önemli kriterdir. Yapılan araştırmada fasulye genotipleri arasında bitki boyu bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1.Fasulye Genotipleri Arasında Bitki Boyu Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F _{değeri}
Tekerrür	2	25,08	12,54	0,55 öd
Çeşit	12	7076,76	589,73	25,95 **
Hata	24	545,48	22,72	
Genel	38	7647,32	201,25	
V.K.(%) 22,20				

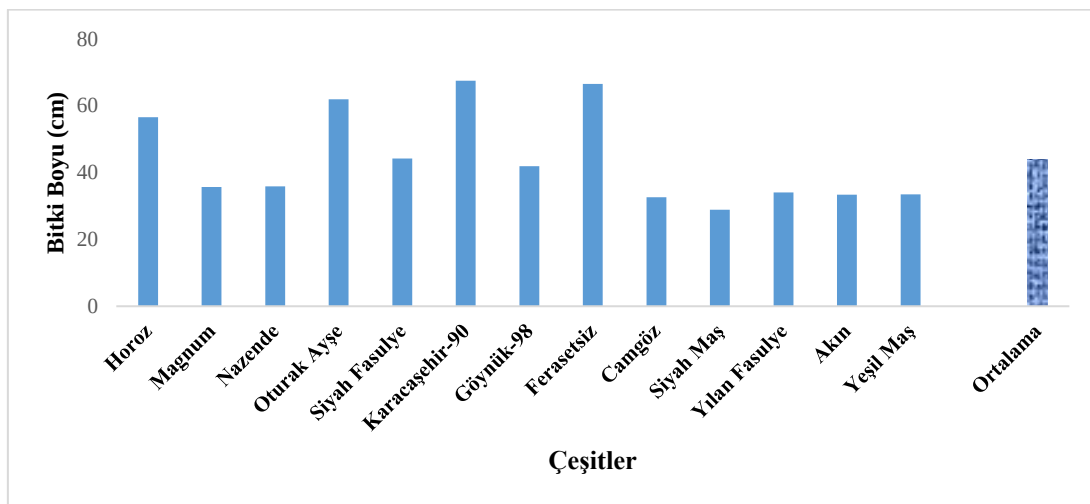
öd: önemli değil; ** % 1 seviyesinde önemli.

Çizelge de görüldüğü gibi fasulye genotipleri arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fasulye genotipleri arasındaki bitki boyuna ait ortalama değerler çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Fasulye Genotipleri Arasındaki Bitki Boyuna Ait Ortalama Değerler (cm)

Bitki Boyu (cm)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	56,54 B
Magnum	35,70 CDE
Nazende	35,89 CDE
Oturak Ayşe	61,94 AB
Siyah Fasulye	44,26 C
Karacaşehir-90	67,51 A
Göynük-98	41,94 CD
Ferasetisiz	66,53 AB
Camgöz	32,59 DE
Siyah Maş	28,85 E
Yılan Fasulye	34,07 CDE
Akın	33,44 CDE
Yeşil Maş	33,50 CDE
Ortalama	44,05
A.Ö.F.(%): 10,89	

Çizelge 4.2 de fasulye çeşit ve hatları arasında Karacaşehir-90 (67,51 cm) Ferasetisiz (66,53 cm) ve Oturak Ayşe (61,94 cm) genotipleri en fazla bitki boyuna sahip olarak belirlenirken, Siyah Maş (28,85 cm) ve Camgöz (32,59 cm) genotipleri en düşük bitki boyuna sahip olmuştur. Çeşit ve hatlar arası ortalama farklılıkları gösteren grafik Şekil 4.1' de verilmiştir.

**Şekil 4.1.** Fasulye çeşitlerine ait bitki boyu ortalamaları (cm)

Araştırmada fasulye genotiplerinin bitki boyu unsuru bakımından geniş varyasyon göstermiş olup; bitkinin boyu çeşitler arasında farklılık göstermektedir. Yapılan birçok çalışmada bitki boyu genetik yapı farklarının sonucu olarak çeşitlerin ve genotiplerin önemli derecede varyasyonlar olduğu belirtilmiş olup; bu unsurun yağış, sıcaklık gibi iklim koşulları ve agronomik uygulamalara bağlı olarak şekillendiği vurgulanmıştır (Ülker, 2008; Elkoca ve Çınar, 2015). Ülkemizin değişik yörelerinde fasulye çeşitleri ile yürütülen çalışmalarda, bitki boyunun çevre koşullarındaki farklılıklara bağlı olarak yaklaşık 40 cm ile 90 cm arasında değiştiği belirtilmiştir. Yine iklim koşullarında meydana gelen iyileşmeyle beraber bitki boyunun arttığı ve bu unsurun tane verimi ve meyve sayısı ile olumlu ve önemli ilişkiye sahip olduğu ortaya konmuştur (Akçın, 1974; Akdağ ve Şahin, 1994; Pekşen ve Gülümser, 2005; Çevik, 2006; Ülker, 2008; Varankaya, 2011; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Çınar, 2015; Elkoca ve Çınar, 2015; Özbekmez, 2015).

4.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Fasulye tarımında makineli hasat yapımında ilk bakla yüksekliği büyük önem taşımaktadır. Boyu uzun olan çeşidin ilk bakla yüksekliğinin de yüksek olması makine ile hasada elverişli olduğunu gösterir. İlk bakla yüksekliği yüksek olan çeşitlerin seçilmesi hasat kayıplarını aza indirir (Elkoca ve Çınar 2015). Yapılan araştırmada fasulye genotipleri arasında ilk bakla yüksekliği farklılıklarını gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.3' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Fasulye Genotipleri Arasında İlk Bakla Yüksekliği Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F _{değeri}
Tekerrür	2	18,223	9,112	3,406*
Çeşit	12	117,967	9,831	3,674**
Hata	24	64,211	2,675	
Genel	38	200,401	5,274	
V.K.(%) 18,260				

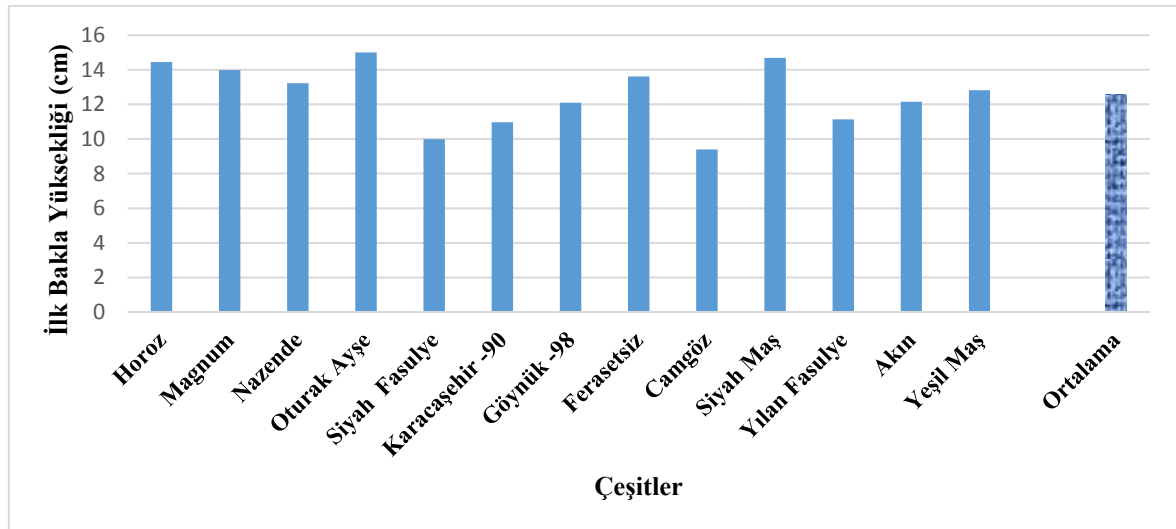
*: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.3 incelendiğinde varyans analizine bakıldığında çeşit ve hatlar arasındaki farkın % 1 düzeyinde önem arz ettiği görülmektedir. Genotiplerin ilk bakla yüksekliği ortalamaları Çizelge 4.4' de ifade edilmiştir.

Çizelge 4.4. Fasulye Genotipleri Arasındaki İlk Bakla Yüksekliğine Ait Ortalama Değerler (cm)

İlk Bakla Yüksekliği (cm)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	14,44 AB
Magnum	13,98 AB
Nazende	13,22 ABC
Oturak Ayşe	15,00 A
Siyah Fasulye	9,98 CD
Karacaşehir -90	10,96 BCD
Göynük -98	12,09 ABCD
Ferasetsiz	13,62 ABC
Camgöz	9,40 E
Siyah Maş	14,69 AB
Yılan Fasulye	11,13 BCD
Akın	12,15 ABCD
Yeşil Maş	12,81 ABCD
Ortalama	12,57
A.Ö.F.(%): 3,73	

Çizelge 4.4' den de görülebildiği gibi fasulye çeşitleri arasında ilk bakla yüksekliği bakımından Oturak Ayşe (15,00 cm) çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Sırası ile bunu Siyah Maş (14,69 cm) ve Horoz (14,44 cm) çeşitlerinin takip ettiği görülmüştür. En düşük ilk bakla yüksekliği ise Camgöz (9,40 cm) ve Siyah Fasulye (9,98 cm) çeşitlerinde bulunmuştur. Çeşitlerin genel olarak ilk bakla yükseklikleri 15,00 cm ile 9,40 cm arasında değişmiştir. Çeşitler arasındaki ortalama farklılıklar ise Şekil 4.2' de verilmiştir.



Şekil 4.2. Fasulye çeşitlerine ait ilk bakla yüksekliği ortalamaları (cm)

İlk bakla yüksekliği tane verimine önemli bir etkiye sahip olduğundan dolayı ıslah programlarında ele alınabilecek iyi bir seleksiyon kriteri olup, bu unsur aynı zamanda bakla sayısı ve baklada tohum sayısına olumlu etkiye sahiptir (Pekşen ve Gülümser, 2005). Çalışmamızda ilk bakla yüksekliği yönünden çeşitler geniş bir varyasyon göstermiştir. Buna sebep olarak çeşitlerin çevresel koşullara gösterdiği tepkilerin farklı olmasıdır. Nitekim yapılan bir çok araştırmada fasulyede çeşitlerin sahip olduğu ilk bakla yüksekliğinin farklı yıllar ve çevre koşullarına bağlı değiştiği, 6,4 cm ile 50, 30 cm arasında geniş bir varyasyon gösterdiği belirtilmiştir (Pekşen ve Gülümser, 2005; Odabaş ve Öztutan, 2005; Babagil vd., 2011; Çınar, 2015; Kahraman ve Ceyhan, 2014; Özbekmez, 2015; Çirka ve Çiftçi, 2016).

4.3. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)

Fasulye de önemli bir verim unsuru olan bitkide bakla sayısı farklı yıl ve çevrelerde hakim iklim tipine göre şekillenir (Düzdemir ve Akdağ, 2001; Kahraman, 2014).Yapılan araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerine ait bakla sayılarının varyans analiz çizelgesi aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Fasulye Çeşitleri Arasında Bakla Sayısı Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F _{değeri}
Tekerrür	2	5,706	2,853	0,622 ^{öd}
Çeşit	12	1332,673	111,056	24,219**
Hata	24	110,053	4,586	
Genel	38	1448,433	38,117	
V.K. %25,598				

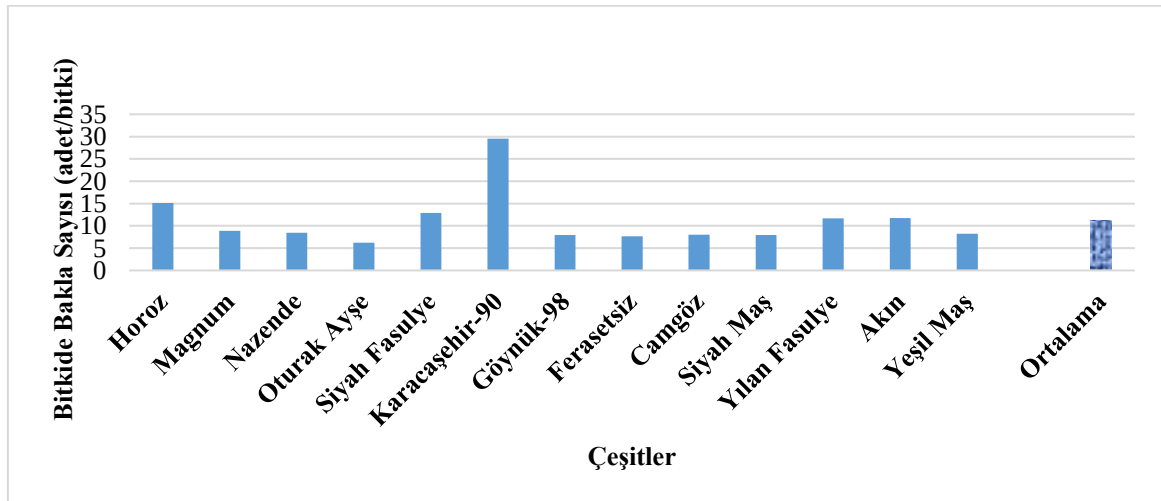
öd: önemli değil, **: % 1 seviyesinde önemli

Fasulye çeşitlerinde bitkide bakla sayısına ait varyans analiz çizelgesi olan Çizelge 4.5 incelendiğinde çeşitler arasında bu özellik itibarıyla %1 oranında fark çıktığı görülmektedir. Fasulye çeşitlerine ait bakla sayısı ortalamaları Çizelge 4.6' da ifade edilmiştir.

Çizelge 4.6. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Bakla Sayısına Ait Ortalama Değerler (adet)

Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	15,1 B
Magnum	8,91 CDE
Nazende	8,44 CDE
Oturak Ayşe	6,25 E
Siyah Fasulye	12,91 BC
Karacaşehir -90	29,51 A
Göynük -98	7,91 DE
Ferasettsiz	7,64 DE
Camgöz	8,04 CDE
Siyah Maş	7,91 DE
Yılan Fasulye	11,68 BCD
Akın	11,78 BCD
Yeşil Maş	8,23 CDE
Ortalama	11,1
A.Ö.F.(%): 4,9	

Çeşitlerin bakla sayıları 29,51 ile 6,25 adet/bitki arasında değişmiştir. Çeşitlerin fasulye hat ve genotiplerine ait bakla sayısı ortalamalarını gösteren Çizelge 4.6 incelendiğinde en yüksek bakla sayısına Karacaşehir-90 (29,51 adet/bitki) çeşidinin ulaştığı görülmektedir. Bunu sırasıyla Horoz (15,1 adet/bitki) ve Siyah Fasulye (12,91 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir. En düşük bakla sayısı ise Oturak Ayşe (6,25 adet/bitki), Ferasettsiz (7,64 adet/bitki) çeşitlerinde görülmektedir. Çeşitler arasındaki ortalama farklılıkları gösteren şekil ise aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.3).

**Şekil 4.3.** Fasulyede bitkide bakla sayısı ortalamaları (adet)

Çalışmada kullanılan fasulye çeşitleri bakla sayısı açısından çok geniş bir varyasyon göstermiştir (29,51 ile 6,25 adet/bitki). Bitkideki baklanın sayısı bakladaki tanenin sayısı verim özellikleri seleksiyon için önem teşkil etmektedir, verim üzerindeki etkisi olumlu ve çok önemlidir. Seleksiyon çalışmalarında baklanın sayısı dikkate alındığında genotip ve çeşitlerin belirlenmesinin daha kolay olacağını ortaya koymuştur. Sonuçlardaki farklılık fasulye çeşitlerindeki genetik zenginlik ve çevresel etkilerden dolayı olduğu düşünülmektedir (Sözen, Özçelik ve Bozoğlu, 2013).

Elkoca ve Çınar (2015), bakla sayısı çevreden etkilenir. İklim etkisi yıllar arasında farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Ceyhan ve Önder (2009), Konya da yapılan araştırmada 12,3-32,00 adet/bitki sonucunu bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda kalıtım derecesinin yüksek olması genotipik bir karakterdir, bakladaki tanenin sayısı çeşit ve genotipler arasında farklılıkların bulunduğu bildirilmiştir (Pekşen 2005, Varankaya 2011). Ülker (2008), Sarayönü ve Çumra bölgesindeki çalışmada bitki başına bakla sayısı Çumra bölgesinde daha fazla bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda farklı çeşitlere bağlı olarak 9,44-56,3 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Anlarsal, 1998; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Pekşen, 2005; Çevik, 2006; Varankaya, 2011; Babagil vd., 2011; Sözen vd., 2013; Kahraman, 2014; Çirka ve Çiftçi, 2016).

4.4. Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)

Fasulye tarımında verimi etkileyen en önemli öğelerden biri olan baklada tane sayısı, çevrenin ikliminden etkilenir ve genotiplere göre değişim gösterir (Düzdemir ve Akdağ, 2001). Yapılan araştırmada fasulye çeşitleri arasında baklada tane sayısı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Fasulye Çeşitleri Arasında Baklada Tane Sayısı Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi (öd: önemli değil, **: % 1 seviyesinde önemli)

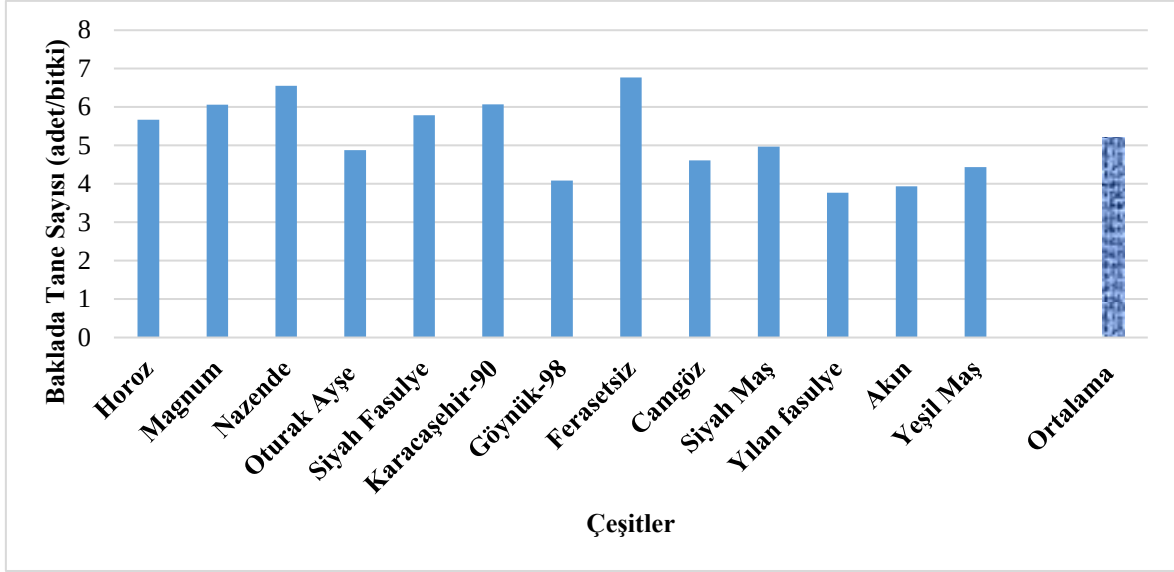
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Tekerrür	2	0,313	0,156	0,347 ^{öd}
Çeşit	12	36,755	3,063	6,799**
Hata	24	10,812	0,451	
Genel	38	47,880	1,26	
V.K. % 21,59				

Çizelgeden de görüldüğü üzere baklada tane sayısı bakımından gibi fasulye çeşitleri arasındaki farklılık % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Fasulye çeşitleri arasındaki baklada tane sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.8’ de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Baklada Tane Sayısına Ait Ortalama Değerler (adet)

Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	5,67 ABC
Magnum	6,06 AB
Nazende	6,55 A
Oturak Ayşe	4,88 BCD
Siyah Fasulye	5,79 ABC
Karacaşehir -90	6,07 AB
Göynük -98	4,09 D
Ferasetsiz	6,77 A
Camgöz	4,61 BCD
Siyah Maş	4,97 BCD
Yılan Fasulye	3,77 D
Akın	3,94 D
Yeşil Maş	4,44 CD
Ortalama	5,2
A.Ö.F.(%): 1,53	

Çizelge 4.8’ den de anlaşılabacağı üzere fasulye çeşitleri arasında baklada tane sayısı ortalama olarak 5,2 adet/bakla olarak değişmiştir. En fazla baklada tane sayısı Ferasetsiz (6,77 adet/bitki) çeşidinde bulunmuştur. Bunu sırası ile Nazende (6,55 adet/bitki) ve Karacaşehir-90 (6,07) çeşitleri takip etmiştir. En düşük baklada tane sayısı ise Yılan Fasulye (3,77 adet/bitki) ve Akın (3,94 adet/bitki) çeşitlerinde bulunmuştur. Çeşitler arasındaki ortalama değerler Şekil 4.4’ de verilmiştir. Yapılan çalışmada fasulyede çeşitleri arasında baklada tane sayısı diğer araştırmacıların çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Çalışmada ortaya çıkan farklılıklar genotip ve çevresel faktörlerden dolayı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.4. Fasulye Çeşitlerine Ait Olan Baklada Tane Sayısı Ortalamaları (adet)

Çalışmamızda baklada tane sayısı 3,77-6,77 adet/bakla bulunmuş olup, çalışmamıza benzer şekilde Elkoca ve Çınar (2015), yapılan araştırmanın 2 yıl ortalamalarına göre en düşük baklada tane sayısı 3,27 adet (KN 303), en yüksek ise 4,53 adet – 4,83 adet arasında değişim göstermiştir. Ceyhan, Önder ve Kahraman (2009), Konya şartlarındaki çalışmada bakladaki tane sayısı 4-6 adet arasında bulunmuştur. Ülker (2008), yapılan çalışmada genotiplerin bakladaki tane sayısı en yüksek (4,47 adet) Çumra bölgesinde bulunmuştur. Varankaya (2011), Yozgat bölgesinde yapılan çalışmada baklada tanenin sayısı en yüksek PV20 (3,68 adet) genotipinden, en düşük ise PV6 (2,35 adet) genotipinden elde edildiğini göstermişlerdir. Pekşen ve Gülümser (2005), tane verimine olumlu etkisi olan bakladaki tanenin sayısı fasulyedeki ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliğini bildirmişlerdir. Kahraman (2014), Konya da yapılan çalışmada (2010 ve 2012) bakladaki tanenin sayısı 3,80 adet- 5,92 adet aralığında bulunmuştur. Anlarsal vd., (2000), Çukurova ekolojisindeki çalışmada bakladaki tanenin sayısı 2,3-3,1 adet bitkideki tanenin sayısı ise 25,2-47,5 adet olarak bulunmuştur. Düzdemi ve Akdağ (2001), yapılan çalışmada bakladaki tanenin sayısı 1,87-4,65 adet aralığında bulunmuştur. Akdağ ve Şahin (1994), Tokat bölgesinde yürütülen çalışmada bakladaki tanenin sayısı 2,54-4,11 adet arasında değişim göstermiştir. Karakuş vd., (2005), yapılan çalışmada sıra aralığının artmasıyla bakladaki tane sayısının da arttığını ve en yüksek bakladaki tanenin 70 cm sıra aralığında bulunduğunu göstermişlerdir. Sözen vd., (2013), bakladaki tane sayısı verime etkisinden dolayı seleksiyon kriteri olabilecek düzeyde olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda

bakladaki tane sayısının 3,24- 6,06 adet aralığında olduğu bulunmuştur (Önder vd., 2014; Çınar, 2015; Özbekmez, 2015). Konya’da yürütülen bu çalışmada bakladaki tane 2,0-5,8 adet bulunmuştur. Erzurum bölgesinde yapılan araştırmada bakladaki tanenin sayısı 3,27-4,83 adet arasında bulunmuştur. Pekşen (2005), Ordu’da yaptığı denemenin sonuçlarına göre bakladaki tane sayısı 4,30-9,60 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Akbulut vd., (2014), Burdur’da yürüttükleri çalışmada ortalama bakladaki tane sayısını 6,42 adet bulmuşlardır.

4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)

Bitkide dal sayısı fasulyede tane verimi için oldukça önemli bir etmen olmakla beraber, bitki boyundaki artış yan dal sayısında azalmaya neden olmaktadır (Akçin, 1974; Elkoca ve Çınar, 2015).Yapılan Çalışmada fasulye çeşitleri arasında dal sayısı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.9’ da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Fasulye Çeşitleri Arasında Dal Sayısı Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F _{değeri}
Tekerrür	2	0,164	0,082	0,25 ^{öd}
Çeşit	12	8,229	0,686	2,16 ^{öd}
Hata	24	7,588	0,316	
Genel	38	15,981	0,421	
V.K. % 18,97				

öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.9’ dan da görüldüğü gibi çalışmada kullanılan fasulye çeşitleri arasında bitkide dal sayısı bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Önemsiz bulunmasından dolayı herhangi bir gruplamaya tabii tutulmamıştır. Fasulye çeşitleri arasındaki yan dal sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.10’ da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Dal Sayısına Ait Ortalama Değerler (adet)

Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	4,00
Magnum	3,00
Nazende	4,32
Oturak Ayşe	4,00
Siyah Fasulye	3,00
Karacaşehir -90	3,77
Göynük -98	2,67
Ferasetsiz	3,33
Camgöz	3,00
Siyah Maş	3,33
Yılan Fasulye	3,33
Akın	3,33
Yeşil Maş	3,33
Ortalama	3,41

Çizelge 4.10' dan da görülebildiği üzere denemede kullanılan fasulye çeşitlerinin yan dal sayısı 2,67 ile 4,32 adet/bitki arasında değişmiştir. Araştırmada yararlanılan çeşitlerden bitkide yan dal sayısı itibari ile en yüksek değeri Nazende (4,32 adet/bitki) çeşidi vermişken bunu Horoz (4,00 adet/bitki) ve Oturak Ayşe (4,00 adet/bitki) çeşidi takip etmiştir. Ortalama olarak en düşük değer ise Göynük-98 (2,67 adet/bitki) çeşidine aittir. Yapılan çalışmamızda bitkide yan dal sayısı çeşitler arasında önemli farklılıklara yol açmamıştır. Yapılan çalışmalarda bitkide yan dal sayısının fazla bir varyasyon göstermeyip 1,27-5,33 adet arasında değiştiği bulunmuştur (Pekşen, 2005; Özbekmez, 2015).

4.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı pazar kalitesi ve verimi etkileyen önemli bir kriterdir (Bozoğlu ve Gülümser, 2000). Bin tane ağırlığı sadece ıslahçılar için değil, tüketiciler içinde önemlidir (Sözen vd., 2013). Tane verimine bin tanenin ağırlığı etki etmektedir (Çevik, 2006). Yapılan çalışmada fasulye çeşitleri arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.11' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Fasulye Çeşitlerinin Arasında Bin Tane Ağırlığı Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	Fdeğeri
Tekerrür	2	5640,118	2820,059	2,232 ^{öd}
Çeşit	12	342586,944	28548,912	22,592**
Hata	24	30327,913	1263,663	
Genel	38	378554,974	9961,973	
V.K.(%) 16,80				

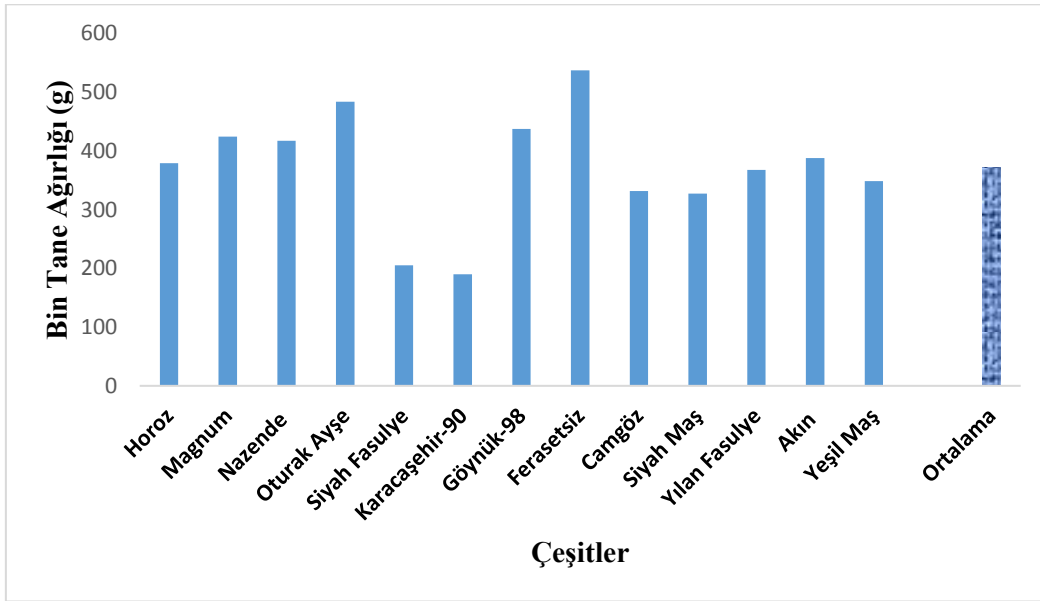
öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.11' den de anlaşılabildiği üzere çalışmada kullanılan fasulye genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından % 1 önem derecesinde istatistiki olarak farklılık vardır. Fasulye çeşitleri arasındaki bin tane ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalama Değerler (g)

Bin Tane Ağırlığı (g)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	379,52 CDE
Magnum	424,43 BCD
Nazende	417,70 BCD
Oturak Ayşe	483,77 AB
Siyah Fasulye	205,60 F
Karacaşehir -90	190,16 F
Göynük -98	437,45 BC
Ferasettsiz	537,42 A
Camgöz	331,63 E
Siyah Maş	327,65 E
Yılan Fasulye	367,95 CDE
Akın	388,20 CDE
Yeşil Maş	348,94 DE
Ortalama	372,34
A.Ö.F.(%): 81,18	

Çizelge 4.12' den de görülebildiği üzere çeşitler arasında bin tane ağırlığı 537,42 ile 190,16 g. arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı en yüksek çeşitler sırası ile Ferasettsiz (537,42 g) ve Oturak Ayşe (483,77 g) çeşitleridir. En düşük çeşit ise Karacaşehir-90 (190,16 g) ve Siyah Fasulye (205,60 g) çeşitlerine aittir. Çeşitler arası ortalama farklılıklar Şekil 4.5' de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Fasulyede Bin Tane Ağırlığı Ortalamaları (g)

Sonuçlarımıza benzer şekilde Ceyhan vd., (2009), Konya’da yaptıkları çalışmada fasulye çeşitlerine ait 1000 tane ağırlığının 218,0-467,1 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yine Cengiz (2007), Sakarya ve Eskişehir illerinde yürüttükleri çalışmada fasulyede 1000 tane ağırlığının 174,5- 463,7 g arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Fasulye çeşitleriyle yapılan çalışmalarda 1000 tane ağırlığının çok geniş bir varyasyonla 149,2- 1314,9 g arasında değiştiği; bu değişim üzerine genotip x çevre interaksyonun önemli etkisinin olduğu belirtilmiştir (Akdağ ve Şahin, 1994; Bozoğlu ve Gülümser, 2000; Anlarsal vd., 2000; Ülker, 2008; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Karakuş vd., 2004; Çınar, 2005; Gülümser vd., 2005; Çevik, 2006; Varankaya, 2011; Babagil vd., 2011; Ekincialp ve Şensoy, 2013; Sözen vd., 2013; Kahraman, 2014; Akbulut vd., 2014; Özbekmez, 2015).

4.7. Bitki Başına Tane Verimi (g/bitki)

Dekara verimi etkileyen unsurların başında tane verimi gelmektedir. İslahçılar, üreticiler tane veriminin yüksek olmasını isterler. Verim için bitki başına tane veriminin yüksek olması istenilen bir özelliktir (Akçin, 1974). Çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıklar nem düşüklüğü çiçek dökülmesi yapar ve tanenin verimini azaltır (Kahraman,

2014). Yapılan çalışmamızda fasulye çeşitleri arasında bitki başına tane verimi bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Fasulye Çeşitleri Arasında Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Tekerrür	2	23,095	11,548	0,477 ^{öd}
Çeşit	12	2095,758	174,647	7,213**
Hata	24	581,086	24,212	
Genel	38	2699,940	71,051	
V.K.(%) 43,00				

öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

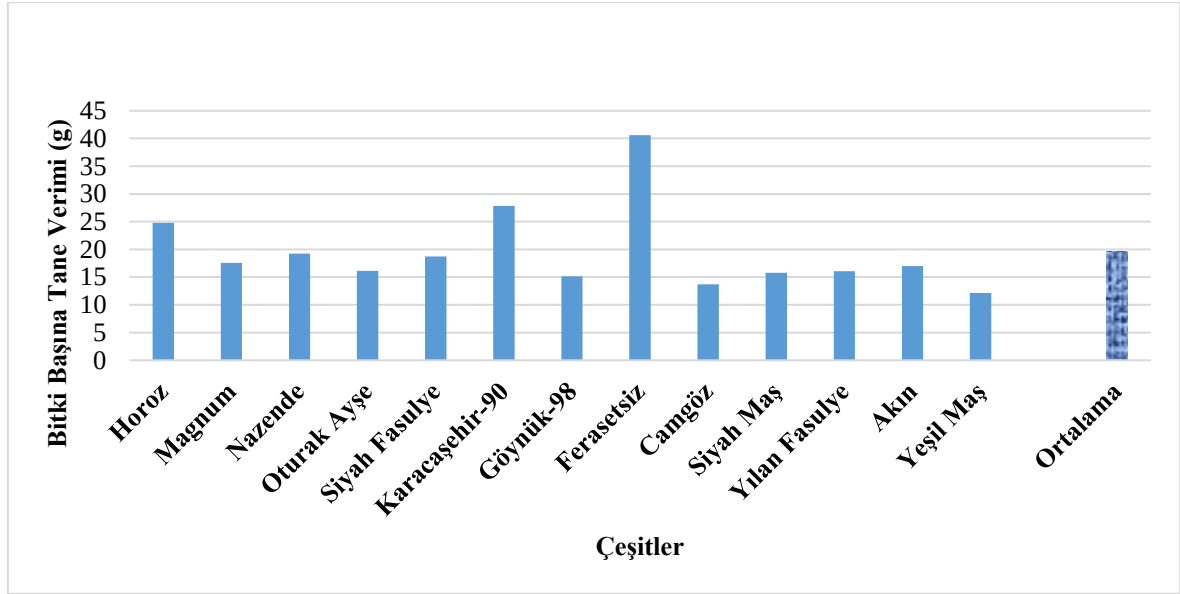
Çizelge 4.13 incelendiğinde araştırmada kullanılan fasulye çeşitleri arasında bitki başına tane verimi açısından % 1 önem seviyesinde fark olduğu görülmektedir. Fasulye çeşitleri arasındaki bitki başına tane verimine ait ortalama değerler Çizelge 4.14' de verilmiştir.

Çizelge 4.14' den de görülebildiği gibi fasulye çeşitleri arasında bitki başına tane verimi itibari ile en yüksek çeşit Ferasettsiz (40,63 g) çeşididir. En düşük değer ise Camgöz (13,72g) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arası ortalama farklılık Şekil 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.14. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Bitki Başına Verime Ait Ortalama Değerler (g)

Bitki Başına Tane Verimi (g)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	24,78 BC
Magnum	17,59 BCD
Nazende	19,26 BCD
Oturak Ayşe	16,10 CD
Siyah Fasulye	18,70 BCD
Karacaşchir -90	27,87 B
Göynük -98	15,13 CD
Ferasettsiz	40,63 A
Camgöz	13,72 CD
Siyah Maş	15,79 CD
Yılan Fasulye	16,07 CD
Akın	16,99 BCD
Yeşil Maş	12,16 D
Ortalama	19,59
A.Ö.F.(%): 11,23	

Yapılan çalışmamızda fasulye çeşitlerine ait bitki başına tane verim ortalamaları geniş bir varyasyon göstermiştir. Bu durum çalışmada yer alan çeşitlerin çevresel faktörlerden ne derece geniş oranda etkilendiğini göstermekle beraber, çevresel koşullardaki değişimi bitkinin performansındaki farklı etki derecesini göstermektedir.



Şekil 4.6. Fasulye Çeşitleri Bitki Başına Tane Verim Ortalamaları (g)

Çalışmamıza benzer olarak yürütülen denemelerde bitki başına tane verimi üzerine çevresel koşulların önemli etkiye sahip olduğu, bu etki sonucunda da bitki başına tane verimini 6,26-178 g arasında değişim gösterdiği ortaya konmakla beraber çeşitler arasındaki bitki başına tane verimi çeşitler arasında farklılığı çok önemli olduğu ortaya konmuştur (Saraç ve Şehirali, 1989; Akdağ ve Şahin, 1994; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Özbekmez, 2015).

4.8.Tohum Eni (cm)

Fasulye çeşitleri arasında tohum eni bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.15’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Fasulye Çeşitleri Arasında Tohum Eni Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F _{değeri}
Tekerrür	2	0,035	0,017	4,711*
Çeşit	12	0,594	0,049	13,432**
Hata	24	0,088	0,004	
Genel	38	0,717	0,019	
V.K.(%): 17,45				

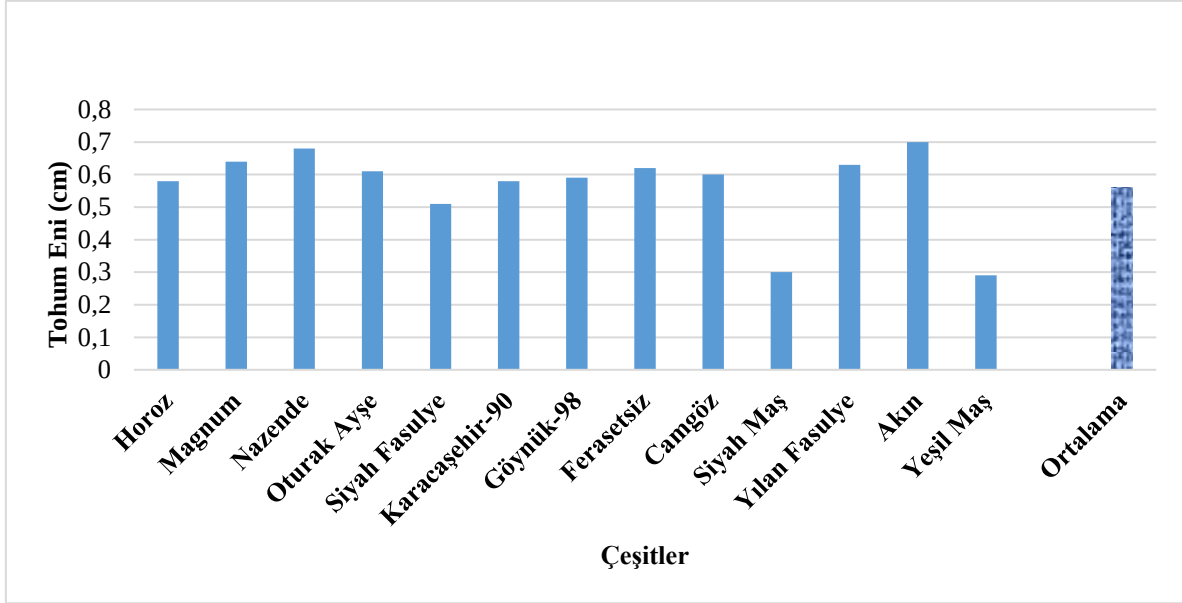
öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.15 incelendiğinde yapılan araştırmamızda fasulye çeşitleri arasında tohum eni yönünden çeşitler arasında %1 önemli tespit edilmiştir. Fasulye çeşitleri arasındaki tohum enine ait ortalama değerler Çizelge 4.16’ da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Tohum Enine Ait Ortalama Değerler (cm)

Tohum Eni (cm)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	0,58 AB
Magnum	0,64 AB
Nazende	0,68 A
Oturak Ayşe	0,61 AB
Siyah Fasulye	0,51 B
Karacaşehir -90	0,58 AB
Göynük -98	0,59 AB
Ferasetsiz	0,62 AB
Camgöz	0,60 AB
Siyah Maş	0,30 C
Yılan Fasulye	0,63 AB
Akın	0,70 A
Yeşil Maş	0,29 C
Ortalama	0,56
A.Ö.F.(%): 0,14	

Çizelge 4.16’ dan da görülebildiği üzere fasulye çeşitleri arasındaki tohum eni ortalamaları 0,29-0,70 cm arasında değişmiştir. Çeşit ortalamalarına baktığımızda tohum eni itibari ile en yüksek değeri Akın (0,70 cm) çeşidi vermiştir. En düşük değer ise Yeşil Maş (0,29 cm) çeşidine aittir. Çeşitler arası ortalama farklılıklar Şekil 4.7’ de verilmiştir.



Şekil 4.7. Fasulye Çeşitlerine Ait Tohum Eni Ortalamaları (cm)

Yapılan araştırmalarda çalışmamıza benzer şekilde tohum eni yönünden fasulye çeşitleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmekle beraber, tohum eni değerlerinin 0,35-9,49 mm arasında değiştiği belirtilmiştir (Kahraman, 2014; Özbekmez, 2015)

4.9. Tohum Uzunluğu (cm)

Tohum uzunluğu fasulye çalışmalarında ele alınan önemli kriterlerden bir tanesidir ve bu kriter genotipler arasında büyük farklılıklar göstermesinin yanı sıra olumsuz çevre koşullarından etkilenmektedir (Ceyhan vd., 2009).Yapılan çalışmada fasulye çeşitleri arasında tohum uzunluğu bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.17’ de gösterilmiştir

Çizelge 4.17. Fasulye Çeşitleri Arasında Tohum Uzunluğu Bakımından Farklılığı Gösteren Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	Fdeğeri
Tekerrür	2	0,039	0,019	1,133 ^{öd}
Çeşit	12	5,065	0,422	24,780**
Hata	24	0,409	0,017	
Genel	38	5,512	0,145	
V.K.(%): 13,84				

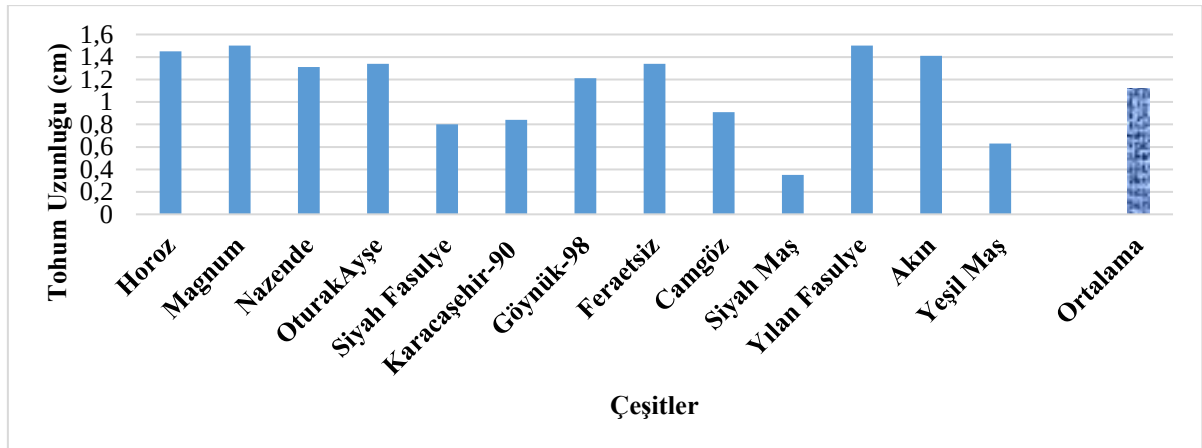
öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.17' den de görüldüğü gibi fasulye çeşitleri arasında tohum uzunluğu açısından farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fasulye çeşitleri arasındaki tohum uzunluğuna ait ortalama değerler Çizelge 4.18' de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Tohum Uzunluğu Ait Ortalama Değerler (cm)

TOHUM UZUNLUĞU (cm)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	1,45 A
Magnum	1,50 A
Nazende	1,31 A
Oturak Ayşe	1,34 A
Siyah Fasulye	0,80 C
Karacaşehir -90	0,84 C
Göynük -98	1,21 AB
Ferasetisiz	1,34 A
Camgöz	0,91 BC
Siyah Maş	0,35 D
Yılan Fasulye	1,50 A
Akın	1,41 A
Yeşil Maş	0,63 CD
Ortalama	1,12
A.Ö.F.(%): 0,30	

Çizelge 4.18' den de görülebildiği gibi fasulye çeşitleri arasında ortalama tohum uzunluğu 0,35 ile 1,50 cm arasında değişmektedir. Tohum uzunluğu açısından en yüksek değeri sırasıyla Magnum (1,50 cm) ve Yılan Fasulye (1,50 cm) fasulye çeşitlerinin, en düşük değeri ise Siyah Maş (0,35 cm) çeşidinin verdiği görülmektedir. Çeşitler arası ortalama farklılıklar Şekil 4.8' de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Fasulyede Tohum Uzunluk Ortalamaları (cm)

Çalışmamızda 0,35 ile 1,50 cm arası geniş varyasyon gösteren tohum uzunluğuna benzer olarak Kahraman, (2014) değişik fasulye çeşitleri ile yaptığı araştırmada tohum uzunluğunun 0,88-1,54 cm arasında değiştiğini belirtmiştir.

4.10. Tohum Verimi (kg)

Fasulyede verim, ele alınan önemli bir unsur olup toplam üretim miktarını belirlemektedir. Birçok bitkide yeni çeşit geliştirmek amacıyla yürütülen ıslah çalışmalarında göz önünde tutulan en önemli unsur verimdir. Verim yaklaşık olarak %50 oranında genotipik etki altında olmakla beraber bu unsur genotip $\times$ çevre interaksiyonunun etkisi altındadır. Çevre koşulları ve agronomik uygulamalarda ki değişim verimde önemli varyasyonlara neden olmaktadır. Dolayısı ile iyi çevre koşullarında yüksek verim, stres koşullarında ise daha düşük verim söz konusudur (Güneş, 2006). Çalışmamızda fasulye çeşitleri arasında tohum verimi bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.19' da gösterilmiştir

Çizelge 4.19. Fasulye Çeşitleri Arasında Tohum Verimi Bakımından Farklılığı Gösteren Varyans Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Tekerrür	2	641,508	320,754	0,217 ^{öd}
Çeşit	12	163293,138	13607,761	9,203**
Hata	24	33486,633	1478,610	
Genel	38	199421,278	5247,928	
V.K.(%) 19,09				

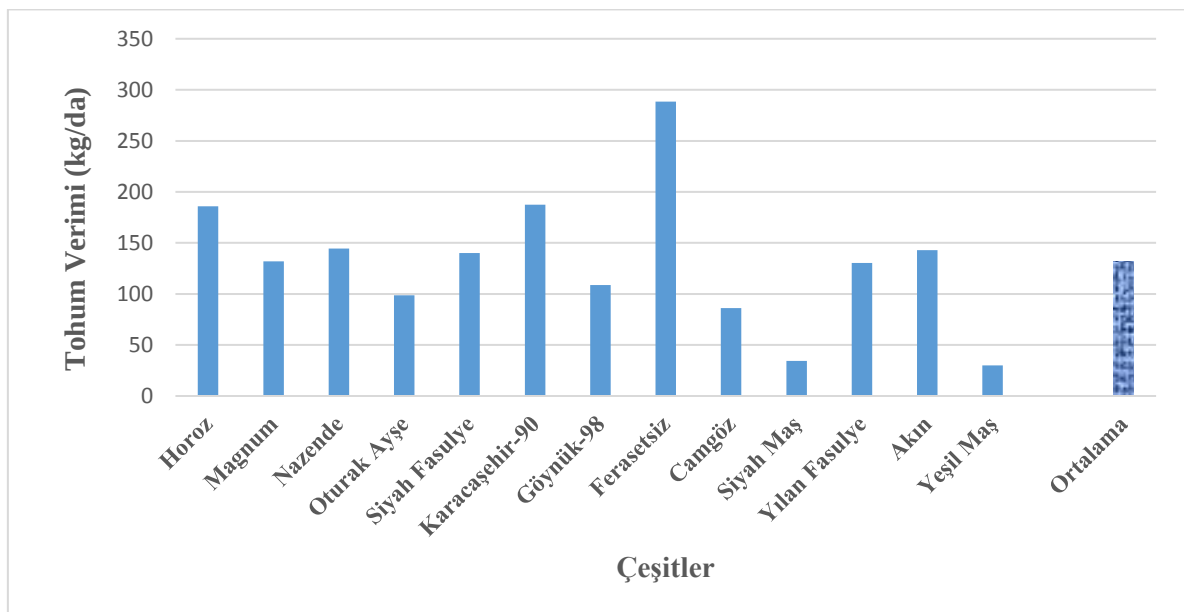
öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.19' dan da görüldüğü gibi fasulye çeşitleri arasındaki farklılık %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fasulye çeşitleri arasındaki dekara tohum verime ait ortalama değerler Çizelge 4.20' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler (kg/da)

Tohum Verimi (kg/da)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	185,81 BC
Magnum	131,88 BCD
Nazende	144,50 BCD
Oturak Ayşe	98,81 CDE
Siyah Fasulye	140,15 BCD
Karacaşehir-90	187,30 B
Göynük-98	108,58 BCDE
Ferasetiz	288,42 A
Camgöz	86,16 DE
Siyah Maş	34,31 E
Yılan Fasulye	130,50 BCD
Akın	142,80 BCD
Yeşil Maş	30,13 E
Ortalama	131,48
A.Ö.F(%):87,82	

Çizelge 4.20’ den de görülebildiği üzere fasulye çeşitleri arasında ortalama olarak dekara tohum verimi 288,42 kg ile 30,13 kg arasında değişmiştir. Çeşitlerin dekara tohum verim ortalamaları 131,48 kg olmuştur. Çeşitler arasında en yüksek dekara tohum verimi Ferasetiz (288,42 kg) çeşidinden elde edilmiştir. En düşük dekara verim ise Yeşil Maş (30,13 kg) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arası ortalama farklılık Şekil 4.9’ da verilmiştir.

**Şekil 4.9.** Fasulyede Tohum Verimi Ortalamaları (kg)

Yapılan çalışmalarda farklı lokasyonlarda ekilen farklı fasulye çeşitlerinin birbirinden çok farklı tane veriminin elde edildiği belirtilmiştir. Düzdemi ve Akdağ (2001), Tokat koşullarında yaptıkları araştırmada dekara tohum veriminin 73,4-205 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Yine Samsun'da yürütülen çalışmada dekara tane verimi 79,2-205 kg/da bulunmuştur. Bozoğlu ve Gülümser (2000), Özbekmez (2015), Ordu şartlarında yaptıkları araştırmada dekara tohum veriminin 88-237 kg/da değiştiği belirtilmekle beraber Erzurum koşullarında yürütülen araştırmada tane veriminin 92,4-195,4 kg/da arasında değiştiği bulunmuştur (Çınar, 2015).

4.11. Protein Oranı (%)

Fasulye bir baklagiller familyasına ait bir bitki olarak içerdiği yüksek protein oranı sayesinde toplum beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Protein ihtiyacının daha ucuz elde edilmesi konusunda fasulye önemli bir potansiyele sahiptir (Varankaya, 2011). Çalışmamızda fasulye çeşitleri arasında protein oranı bakımından farklılığı gösteren varyans analiz çizelgesi Çizelge 4.21' de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Fasulye Çeşitleri Arasında Protein Oranı Bakımından Farklılığı Gösteren Analiz Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F _{değeri}
Tekerrür	2	1,652	0,826	0,277 ^{öd}
Çeşit	12	153,337	12,778	4,288**
Hata	24	71,519	2,980	
Genel	38	226,508	5,961	
V.K.(%) 11,96				

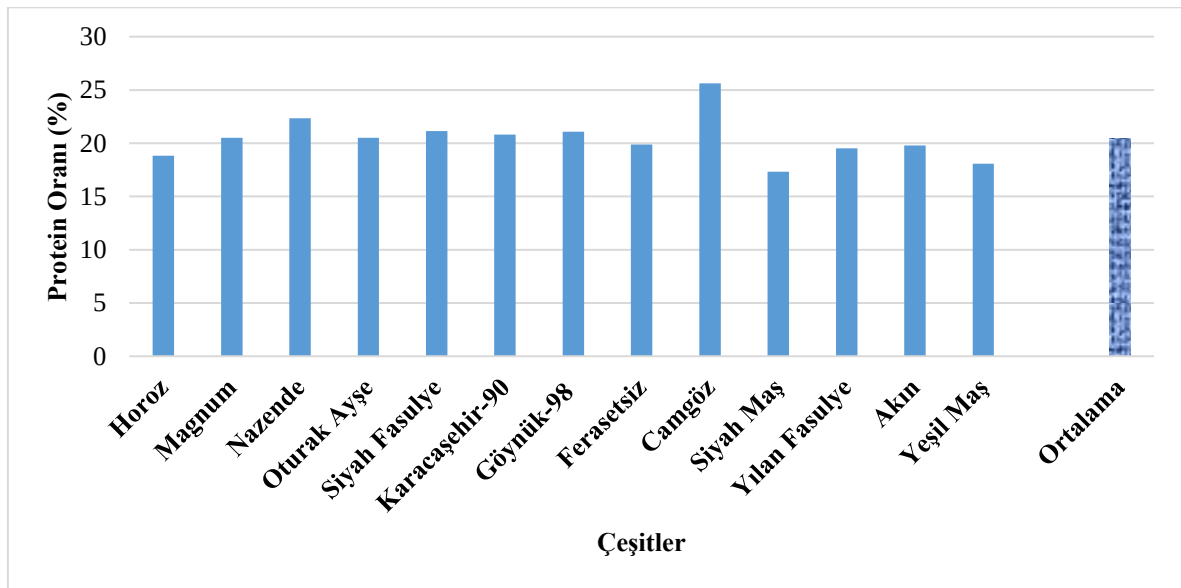
öd: önemli değil, *: % 5 seviyesinde önemli, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.21'den de görülebildiği gibi fasulye çeşitleri arasındaki farklılık %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fasulye çeşitleri arasındaki protein oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.22' de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Fasulye Çeşitleri Arasındaki Protein Oranına Ait Ortalama Değerler (%)

Protein (%)	
Çeşitler	Ortalama
Horoz	18,83 BC
Magnum	20,50 BC
Nazende	22,33 AB
Oturak Ayşe	20,50 BC
Siyah Fasulye	21,13 BC
Karacaşehir -90	20,80 BC
Göynük -98	21,08 BC
Ferasetsiz	19,88 BC
Camgöz	25,63 A
Siyah Maş	17,32 C
Yılan Fasulye	19,51 BC
Akın	19,79 BC
Yeşil Maş	18,07 C
Ortalama	20,41
A.Ö.F.(%): 3,94	

Çizelge 4.22' den de görülebileceği üzere fasulye çeşitleri arasında protein oranı itibari ile ortalama değerler % 25,63 ile 17,32 arasında değişmektedir. Fasulye çeşitleri arasında en yüksek protein oranını Camgöz (% 25,63) çeşidi vermiş olup bunu sırası ile Nazende (% 22,33) ve Siyah Fasulye (% 21,13) çeşidi izlemiştir. En düşük değer ise Siyah Maş (% 17,32) ve Yeşil Maş (%18,07) çeşitlerinde görülmüştür. Çeşitler arası ortalama farklılık Şekil 4.10' da gösterilmiştir.

**Şekil 4.10.** Fasulyede Protein Oranı Ortalamaları (%)

Çalışmamızda çeşitlerde meydana gelen %17,32-%25,63 arası değişen değişime benzer olarak yapılan çalışmalarda protein oranı %18,50-29,15 arası değişen protein oranları elde edilmiştir (Düzdemir ve Akdağ, 2001; Cengiz (2007; Varankaya, 2011; Özbekmez, 2015). Ülker ve Ceyhan (2009), Konya’da yaptıkları çalışmada ortalama protein oranını % 23,83 olarak bulurken; yine Ülker (2008), Konya’da yürüttüğü çalışmada en yüksek protein oranını %25,13 olarak belirlemiştir. Çevik (2006), Karaman şartlarında yaptığı araştırmada en yüksek protein oranını %24,96 olarak bulmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Eskişehir koşullarında 13 tane fasulye genotipinin verim ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında (Mayıs-Eylül) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma bölgesinde yapılan çalışmada 13 fasulye çeşidine (Horoz, Magnum, Nazende, Oturak Ayşe, Siyah Fasulye, Karacaşehir-90, Göynük-98, Ferasetsiz, Camgöz, Siyah Maş, Yılan Fasulye, Akın ve Yeşil Maş) ait bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide yan dal sayısı, bin tane ağırlığı, bitki başına tane verimi, tohum eni, tohum uzunluğu, tohum verimi ve protein oranı değerleri incelenmiş olup; bitkide yan dal sayısı hariç incelenen diğer unsurlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Fasulyede bitki boyu kültür bitkileri içinde önemli bir etken olup verim unsurları içinde öncelikle ele alınan karakterlerden bir tanesidir. Çevre şartları fasulyede bitki boyuna önemli derecede etmekte beraber, baklanın ve tohumun gelişimi için bitki boyu önemli kriterdir. Fasulye çeşit ve hatları arasında Karacaşehir-90 (67,51 cm) Ferasetsiz (66,53 cm) ve Oturak Ayşe (61,94 cm) genotipleri en fazla bitki boyuna sahip olarak belirlenirken, Siyah Maş (28,85 cm) ve Camgöz (32,59 cm) genotipleri en düşük bitki boyuna sahip olmuştur. Fasulye tarımında makineli hasat yapımında ilk bakla yüksekliği büyük önem taşımaktadır. Boyu uzun olan çeşidin ilk bakla yüksekliğinin de yüksek olması makine ile hasada elverişli olduğunu gösterir. İlk bakla yüksekliği yüksek olan çeşitlerin seçilmesi hasat kayıplarını aza indirir. Fasulye çeşitleri arasında ilk bakla yüksekliği bakımından Oturak Ayşe (15,00 cm) çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Sırası ile bunu Siyah Maş (14,69 cm) ve Horoz (14,44 cm) çeşitlerinin takip ettiği görülmüştür. En düşük ilk bakla yüksekliği ise Camgöz (9,40 cm) ve Siyah Fasulye (9,98 cm) çeşitlerinde bulunmuştur. Çeşitlerin genel olarak ilk bakla yükseklikleri 15,00 cm ile 9,40 cm arasında değişmiştir.

Fasulye de önemli bir verim unsuru olan bitkide bakla sayısı farklı yıl ve çevrelerde hakim iklim tipine göre şekillenir. Çeşitlerin bakla sayıları 29,51 ile 6,25 adet/bitki arasında değişmiştir. Çeşitlerin fasulye hat ve genotiplerine ait bakla sayısı ortalamalarını gösteren Çizelge 4.6 incelendiğinde en yüksek bakla sayısına Karacaşehir-90 (29,51 adet/bitki)

çeşidinin ulaştığı görülmektedir. Bunu sırasıyla Horoz (15,1 adet/bitki) ve Siyah Fasulye (12,91 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir. En düşük bakla sayısı ise Oturak Ayşe (6,25 adet/bitki), Ferasettsiz (7,64 adet/bitki) çeşitlerinde görülmektedir. Çalışmada kullanılan fasulye çeşitleri bakla sayısı açısından çok geniş bir varyasyon göstermiştir (29,51 ile 6,25 adet/bitki). Bitkideki baklanın sayısı bakladaki tanenin sayısı verim özellikleri seleksiyon için önem teşkil etmektedir, verim üzerindeki etkisi olumlu ve çok önemlidir. Fasulye tarımında verimi etkileyen en önemli öğelerden biri olan baklada tane sayısı, çevrenin ikliminden etkilenir ve genotiplere göre değişim gösterir. Fasulye çeşitleri arasında baklada tane sayısı ortalama olarak 5,2 adet/bakla olarak değişmiştir. En fazla baklada tane sayısı Ferasettsiz (6,77 adet/bitki) çeşidinde bulunmuştur. Bunu sırası ile Nazende (6,55 adet/bitki) ve Karacaşehir-90 (6,07) çeşitleri takip etmiştir. En düşük baklada tane sayısı ise Yılan Fasulye (3,77 adet/bitki) ve Akın (3,94 adet/bitki) çeşitlerinde bulunmuştur. Yapılan çalışmada fasulyede çeşitleri arasında baklada tane sayısı diğer araştırmacıların çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Çalışmada ortaya çıkan farklılıklar genotip ve çevresel faktörlerden dolayı olduğu düşünülmektedir.

Bitkide yan dal sayısı fasulyede tane verimi için oldukça önemli bir etmen olmakla beraber, bitki boyundaki artış yan dal sayısında azalmaya neden olmaktadır. Denemede kullanılan fasulye çeşitlerinin yan dal sayısı 2,67 ile 4,32 adet/bitki arasında değişmiştir. Araştırmada yararlanılan çeşitlerden bitkide yan dal sayısı itibari ile en yüksek değeri Nazende (4,32 adet/bitki) çeşidi vermişken bunu Horoz (4,00 adet/bitki) ve Oturak Ayşe (4,00 adet/bitki) çeşidi takip etmiştir. Ortalama olarak en düşük değer ise Göynük-98 (2,67 adet/bitki) çeşidine aittir. Yapılan çalışmamızda bitkide yan dal sayısı çeşitler arasında önemli farklılıklara yol açmamıştır. Bin tane ağırlığı pazar kalitesi ve verimi etkileyen önemli bir kriterdir. Bin tane ağırlığı sadece ıslahçılar için değil, tüketiciler içinde önemlidir. Tane verimine bin tanenin ağırlığı etki etmektedir. Çeşitler arasında bin tane ağırlığı 537,42 ile 190,16 g. arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı en yüksek çeşitler sırası ile Ferasettsiz (537,42 g) ve Oturak Ayşe (483,77 g) çeşitleridir. En düşük çeşit ise Karacaşehir-90(190,16 g) ve Siyah Fasulye (205,60 g) çeşitlerine aittir. Dekara verimi etkileyen unsurların başında tane verimi gelmektedir. Islahçılar, üreticiler tane veriminin yüksek olmasını isterler. Verim için bitki başına tane veriminin yüksek olması istenilen bir özelliktir. Çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıklar nem düşüklüğü çiçek dökülmesi yapar ve tanenin verimini azaltır. Fasulye çeşitleri arasında bitki başına tane verimi itibari ile en yüksek çeşit Ferasettsiz (40,63 g)

çeşididir. En düşük değer ise Camgöz (13,72g) çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmamızda fasulye çeşitlerine ait bitki başına tane verim ortalamaları geniş bir varyasyon göstermiştir. Bu durum çalışmada yer alan çeşitlerin çevresel faktörlerden ne derece geniş oranda etkilendiğini göstermekle beraber, çevresel koşullardaki değişimi bitkinin performansındaki farklı etki derecesini göstermektedir.

Tohum eni ve uzunluğu gerek fasulye ıslahı çalışmalarında ve gerekse bu konuda yürütülen agronomik uygulamalarda ele alınan önemli kriterlerden bir tanesidir ve bu kriter genotipler arasında büyük farklılıklar göstermesinin yanı sıra olumsuz çevre koşullarından etkilenmektedir. Tohum eni bakımından fasulye çeşitleri arasındaki tohum eni ortalamaları 0,29-0,70 cm arasında değişmiştir. Çeşit ortalamalarına baktığımızda tohum eni itibari ile en yüksek değeri Akın (0,70 cm) çeşidi vermiştir. En düşük değer ise Yeşil Maş (0,29 cm) çeşidine aittir. Fasulye çeşitleri arasında ortalama tohum uzunluğu 0,35 ile 1,50 cm arasında değişmektedir. Tohum uzunluğu açısından en yüksek değeri sırasıyla Magnum (1,50 cm) ve Yılan Fasulye (1,50 cm) fasulye çeşitlerinin, en düşük değeri ise Siyah Maş (0,35 cm) çeşidinin verdiği görülmektedir. Çalışmamızda tohum uzunluğu bakımından 0,35 ile 1,50 cm arası geniş varyasyon gözlenmiştir. Fasulyede verim, ele alınan önemli bir unsur olup toplam üretim miktarını belirlemektedir. Birçok bitkide yeni çeşit geliştirmek amacıyla yürütülen ıslah çalışmalarında göz önünde tutulan en önemli unsur verimdir. Verim yaklaşık olarak %50 oranında genotipik etki altında olmakla beraber bu unsur genotip $\times$ çevre interaksiyonunun etkisi altındadır. Çevre koşulları ve agronomik uygulamalarda ki değişim verimde önemli varyasyonlara neden olmaktadır. Dolayısı ile iyi çevre koşullarında yüksek verim, stres koşullarında ise daha düşük verim söz konusudur. Fasulye çeşitleri arasında ortalama olarak dekara tohum verimi 288,42 kg ile 30,13 kg arasında değişmiştir. Çeşitlerin dekara tohum verim ortalamaları 131,48 kg olmuştur. Çeşitler arasında en yüksek dekara tohum verimi Ferasetsiz (288,42 kg) çeşidinden elde edilmiştir. En düşük dekara verim ise Yeşil Maş (30,13 kg) çeşidinden elde edilmiştir. Fasulye bir baklagiller familyasına ait bir bitki olarak içerdiği yüksek protein oranı sayesinde toplum beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Protein ihtiyacının daha ucuz elde edilmesi konusunda fasulye önemli bir potansiyele sahiptir. Fasulye çeşitleri arasında protein oranı itibari ile ortalama değerler % 25,63 ile 17,32 arasında değişmektedir. Fasulye çeşitleri arasında en yüksek protein oranını Camgöz (% 25,63) çeşidi vermiş olup bunu sırası ile Nazende (% 22,33) ve Siyah Fasulye (% 21,13) çeşidi izlemiştir. En düşük değer ise Siyah Maş (% 17,32) ve Yeşil Maş (%18,07)

eşitlerinde görülmüştür. Çalışmamızda çeşitlerde protein oranı bakımından %17,32-%25,63 arası değişen bir varyasyon meydana gelmiştir.

Bu alışma sonuçlarına göre, Karacaşehir-90, Nazende, Ferasetsiz ve Magnum eşitleri yüksek verim, yüksek protein oranı ve üstün diğer bitkisel unsurları bakımından ümitvar çeşitler olarak ortaya konmuştur. Fasulye bitkisi yüksek protein oranı ve tane verimi yönünden önemli bir yere sahiptir. Bu çeşitlerin üretimde kullanılmasıyla yörenin fasulye ihtiyaının karşılanmasında faydalı olacaktır. Bu eşitlerin Fasulye ışlahı çalışmalarına ilave edilmesi ışlah başarısını artıracaktır.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz, N., 1993, Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (III. Basım), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atelyesi, ISBN: 975-483-228-5, s: 219. İZMİR.
- Akbulut, B., Karakurt, Y., Tonguç, M., 2014, Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 30(4), s.227-233.
- Akbulut, B., Karakurt, Y., Tonguç, M., 2014, Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30(4), s.227-233.
- Akçin, A., 1974, Erzurum şartlarında yetişebilen kuru fasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:324, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayınları No:154, Araştırma Serisi No:93. S.65
- Akdağ, C., Şahin, M., 1994, Tokat şartlarına uygun kuru fasulye çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, s.101-111.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C., Özveren, D., 2000, Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması, Turk J Agric For, 24, s.19-29.
- Anonim, 2019a, rihizibium bakterileri, <https://www.bakteriler.gen.tr/rhizobium-bakterileri.html>, erişim tarihi, 20.04.2019.
- Anonim, 2019b, Kuru fasulye, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Temmuz%20Kuru%20Fasulye.pdf>, erişim tarihi, 23.04.2019.
- Anonim, 2019ç, Kuru fasulye yetiştirme teknikleri, <http://konyaseker.com.tr/Upload/Files/fasulye.pdf>, erişim tarihi, 05.03.2019.
- Anonim, 2019d, Bahçecilik fasulye yetiştiriciliği, http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/fasulye_yetistirciligi.pdf, erişim tarihi, 20.02.2019.
- Anonim, 2019e, Kuru fasulye yetiştiriciliği, <https://kutahya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/KURU%20FASULYET%C4%B0%C5%9ET%C4%B0R%C4%B0C%C4%B0L%C4%B0C4%9E%C4%B0%20L%C4%B0FLET%C4%B0.pdf>, erişim tarihi, 10.04.2019.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anonim, 2019f, Kuru fasulye tarımı, <http://www.hinistarim.gov.tr/dosya/kurufasulye.pdf>, erişim tarihi, 30.03.2019.
- Anonim, 2019g, Kuru fasulye önemi, <https://ankara.tarimorman.gov.tr/Belgeler/liftet/kurufas%C3%BClyetarimi.pdf>, erişim tarihi, 19.04.2019.
- Anonim, 2019h, FAO, <http://www.fao.org/search/en/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfba7w&q=kuru+fasulye&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Fhome%2Fen%2F&ref=www.google.com.tr%2F&ss=0j0j1>, erişim tarihi, 11.04.2019.
- Atıcı, Ö. F., 2013, Giresun İlinde Toplanan Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Bazı Bitkisel Özellikleri ile Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı 63 s.
- Babagil, G. E., Tozlu, E., Dizikisa, T., 2011, Erzincan ve Hınıs ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1), s.11-17.
- Bozoğlu, H., Gülümser, A., 2000, Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip çevre interaksiyonları ve stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Turk J. Agric For., 24, s.211-220.
- Cengiz, B., 2007, Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında yetiştirilen bazı kuru fasulye çeşitlerinin kalite özellikleri Yüksek lisans tezi Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 78s.
- Ceyhan, E., Önder, M., Kahraman, A., 2009, Fasulye genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 23(49), s.67-73.
- Çevik, M., 2006, Kuru fasulye çeşitlerinde farklı ekim derinliklerinin verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkileri, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 64s.
- Çınar, T., 2015, Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ve tarımsal özellikleri, Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, s.90.
- Çirka, M., Çiftçi, V., 2016, Doğu Anadolu'nun güneyinde yetiştirilen taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının toplanması ve bakla özelliklerinin belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(2), s.135-145.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Düzdemir, O., Akdağ, C., 2001, Türkiye Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Karakterizasyonu: II. Verim ve Diğer Bazı Özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), s.101-105.
- Ekincialp, A., Şensoy, S., 2013, Van Gölü havzası fasulye genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 23(2), s.102-111.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G, 2002, Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu (3. Baskı), Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 335.
- Elkoca, E., Çınar, T., 2015, Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, tarımsal ve kalite özellikleri, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30(2), s.141-153.
- Gülümser, A., Odabaş, M., Özturan, Y., 2005, Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) yapraktan ve topraktan uygulanan farklı bor dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), s.163-168.
- Kahraman, A., 2008, Konya bölgesinde yetiştirilen bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) popülasyonlarının genetik farklılıklarının ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 68s.
- Kahraman, A., 2014, Ekim zamanlarının kuru fasulye genotiplerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkileri, Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 235s.
- Karakuş, M., Çiftçi, V., Toğay, Y., Toğay, N., 2005, Van-Gevaş koşullarında farklı sıra aralıklarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) de verim ve bazı verim öğelerine etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1), s.57-62.
- Keleş, D., 2019c. Kuru fasulye yetiştiriciliği, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/Diger-belgeler/Fasulye%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9FiDKele%C5%9F.pdf>, erişim tarihi, 10.02.2019.
- Önder, M., Kahraman, A., Ceyhan, E., 2014, Response of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes to water shortage. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(Özel Sayı-1), s.623-628.
- Özbekmez, Y., 2015, Ordu ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L) çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı 70 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- 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), s.88-95.
- Pekşen, E., Gülümser, A., 2005, bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3), s.82-87.
- Saraç, A., Şehirali, S. 1989, Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim (Dane) ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- 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), s.34-41.
- Ulukan, İ., Yılmaz, S., Akbaş, H. R., Alıcı, H., 2010, Erzincan Yöresinde Organik Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Üretiminin Araştırılması. Organik tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010. T.C. Tarım ve Köyişleri bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Turkey, p. 139-143.
- Ülker, M., Ceyhan, E., 2008, Orta anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin protein ve bazı mineral oranlarının belirlenmesi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 22(46), s.90-97.
- Ülker, M., 2008, Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 95s.
- Varankaya, S., 2011, Yozgat ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 44s.