



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEBZE AMAÇLI SAKIZ FASULYESİ**

**(*Cyamopsis tetragonoloba* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE**

**UYGUN SIRA ÜZERİ VE SIRA ARASI MESAFENİN**

**BELİRLENMESİ**

**Aylin AYAZ**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**ÇANAKKALE**

**T.C.**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEBZE AMAÇLI SAKIZ FASULYESİ**  
**(*Cyamopsis tetragonoloba* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE**  
**UYGUN SIRA ÜZERİ VE SIRA ARASI MESAFENİN**  
**BELİRLENMESİ**

**Aylin AYAZ**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Tezin Sunulduğu Tarih: 21/01/2019**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA**

**ÇANAKKALE**

Aylin AYZ tarafından Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA yönetiminde hazırlanan ve 21/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Sebze Amaçlı Sakız Fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) Yetiştiriciliğinde Uygun Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafenin Belirlenmesi” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**JÜRİ**

Prof.Dr. Mevlüt AKÇURA

.....

**Başkan**

Prof.Dr. Harun BAYTEKİN

.....

**Üye**

Prof.Dr. Ramazan DOĞAN

.....

**Üye**

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Aylin AYZ

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını ve tecrübelerini esirgemeyen her daim yanımda olan saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA'ya en içten dileklerle teşekkür eder ve saygılar sunarım.

Çalışma süresince her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm bölüm hocam ArŐ. Gör. Onur HOCAOęLU'na çok teşekkür ederim.

Denememin her aŐamasında bir an olsun yardımını esirgemeyen arkadaŐım Ziraat Yüksek Mühendisi Hakan KÜÇÜK'e çok teşekkür ederim.

Bu aŐamalara gelmemde maddi manevi bana destek veren, bu mesleği bana sevdiren ve her daim yanımda olan annem Yasemin AYZ, babam Adem AYZ, niŐanlım Kamilcan HARDAL ve varlığıyla bana mutluluk veren kardeŐim Yusuf Bora AYZ'a sevgi, saygı ve teŐekkürlerimi sunarım.

Aylin AYZ  
anakkale, Ocak 2019

## SİMGELER VE KISALTMALAR

mm	Milimetre
cm	Santimetre
Kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
t	Ton
m <sup>2</sup>	Metre Kare
ha	Hektar
lt	Litre
N	Azot
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosfor
K <sub>2</sub> O	Potasyum
°C	Santigrat Derece
LSD	En Küçük Asgari Önemli Fark Testi
R <sup>2</sup>	Regresyon Katsayısı
CV	Varyasyon Katsayısı

## ÖZET

### SEBZE AMAÇLI SAKIZ FASULYESİ (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE UYGUN SIRA ARASI VE SIRA ÜZERİ MESAFENİN BELİRLENMESİ

Aylin AYAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

21/01/2019, 32

Çalışma, sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) sebze amaçlı yetiştiriciliğinde farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin verimine ve verim öğelerine olan etkisini belirlemek amacıyla 2017 senesinde Edirne koşullarında yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, sıra arası aralıkları 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, sıra üzeri aralıkları ise 10 cm, 20 cm ve 30 cm olacak şekilde tertiplenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre hem sıra arası hem de sıra üzeri mesafe bakımından bitkide tane sayısı, tanede kotiledon oranı, bakla uzunluğu, bitkide bakla sayısı, tane verimi, yeşil bakla verimi, bin tane ağırlığı arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunurken, incelenen diğer özellikler arasındaki farklar ise önemsiz olmuştur. İncelenen bütün özelliklerin çoğunluğunda en yüksek değerler 30 cm sıra arası aralığında ve 10 cm sıra üzeri mesafelerde tespit edilmiştir. Netice olarak sakız fasulyesinin sebze amaçlı yetiştirilmesi halinde 30 cm sıra aralığında ve 10 cm sıra üzeri aralıkta ekilmesi uygun bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Sakız Fasulyesi, Sıra Arası, Sıra Üzeri, Sebze, Edirne.

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF THE ROW TO ROW SPACING AND INTRA-ROW SPACING FOR CULTIVATION OF VEGETABLE OF CLUSTER BEAN GENOTYPE (*Cyamopsis tetragonoloba* L.)

Aylin AYZ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Faculty of Agriculture Thesis in Field Crops

Advisor : Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

21/01/2019, 32

This study is conducted to determine the effects of optimum row-to-row and intra-row spacings on yield and yield components of cluster bean (*Cyamopsis trtragonoloba* L.) grown as a vegetable. Trials laid out according to spit block experimental design with three replications. Row-to-row spacings varied between 20, 30, 40 and 50 when intra-row spacings varied between 10, 20 and 30 cm. Results indicated that effects of row-to-row and intra row spacings on number of seeds per plant, cotyledon ratio, pod length, number of pods per plant, seed yield, grain pod yield, thousand seed weight were found statistically significant. Highest results from the majority of the examined traits were obtained from 30 cm inter-row and 10 cm intra-row spacings, therefore it is concluded that 30 x 10 cm row spacings provided optimum sowing density of cluster bean when grown as a vegetable.

**Keywords:** Cluster Bean, Row-to-Row Spacing, Intra-Row Spacing, Vegetable, Edirne.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 .....	3
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
BÖLÜM 3 .....	6
MATERYAL VE YÖNTEM.....	6
3.1. Materyal .....	6
3.2. Yöntem.....	7
3.2.1. Bitki Boyu (cm).....	7
3.2.2. Gövde Çapı (mm).....	7
3.2.3. Çiçekli Gün Sayısı (gün) .....	7
3.2.4. Bitkide Küme Sayısı (adet) .....	8
3.2.5. Küme Uzunluğu (cm).....	8
3.2.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet).....	8
3.2.7. Bakla Uzunluğu (cm) .....	8
3.2.8. Bakla Eni (mm) .....	8
3.2.9. Yeşil Bakla Verimi (kg/da) .....	8
3.2.10. Baklada Tane Sayısı (adet).....	8
3.2.11. Bin Tane Ağırlığı (g).....	9
3.2.12. Tane Verimi (kg/da) .....	9
3.2.13. Tanede Kotiledon Oranı (%) .....	9
3.2.14. Verilerin Değerlendirilmesi.....	9
BÖLÜM 4.....	10
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	10
4.1. Bitki Boyu .....	10

4.2. Gövde Çapı.....	11
4.3. Çiçekli Gün Sayısı.....	12
4.4. Bitkide Küme Sayısı.....	13
4.5. Küme Uzunluğu.....	14
4.7. Bakla Uzunluğu.....	16
4.8. Bakla Eni.....	18
4.9. Yeşil Bakla Verimi.....	19
4.10. Baklada Tane Sayısı.....	21
4.11. Bin Tane Ağırlığı.....	22
4.12. Tane Verimi.....	23
4.13. Tanede Kotiledon Oranı.....	25
BÖLÜM 5.....	28
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	28
KAYNAKLAR.....	29
ÖZGEÇMİŞ.....	I

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü 2017 yetiştirme sezonunda Edirne ilinin bazı iklim verileri .....	6
Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları .....	10
Çizelge 4.2. Bitki boyuna ait sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin ortalamaları (cm) .....	10
Çizelge 4.3. Bitkide gövde çapına ait varyans analizi sonuçları .....	11
Çizelge 4.4. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların gövde çapına ait ortalamaları (mm) .....	11
Çizelge 4.5. Bitkide çiçekli gün sayısına ait varyans analiz değerleri .....	12
Çizelge 4.6. Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin çiçekli gün sayısına ait ortalamaları (gün) .....	12
Çizelge 4.7. Bitkide küme sayısı varyans analizi değerleri .....	13
Çizelge 4.8. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların bitkide küme sayısına ait ortalamaları (adet) .....	13
Çizelge 4.9. Bitkide küme uzunluğu varyans analizi değerleri .....	14
Çizelge 4.10. Küme uzunluğuna ait ortalamalar (cm) .....	14
Çizelge 4.11. Bakla sayısına ait varyans analizi değerleri .....	15
Çizelge 4.12. Bitkide bakla sayısına ait ortalamalar ile grupları (adet) .....	15
Çizelge 4.13. Bakla uzunluğu varyans analizi sonuçları .....	17
Çizelge 4.14. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların bakla uzunluğuna ait ortalamaları (cm) ...	17
Çizelge 4.15. Bakla eni varyans analizi değerleri .....	18
Çizelge 4.16. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların bakla enine ait ortalamaları (mm) .....	19
Çizelge 4.17. Yeşil bakla verimine ait varyans analiz sonuçları .....	19
Çizelge 4.18. Yeşil bakla verimine ait ortalamaları ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları (kg/da) .....	20
Çizelge 4.19. Baklada tane sayısı varyans analiz sonuçları .....	21
Çizelge 4.20. Baklada tane sayısına ait ortalamalar ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları (adet) .....	21
Çizelge 4.21. Bin tane ağırlığı varyans analiz sonuçları .....	22
Çizelge 4.22. Bin tane ağırlığı ortalamaları ve LSD testiyle oluşan ortalama grupları (g) ..	23
Çizelge 4.23. Bitkide tane verimi varyans analiz değerleri .....	24
Çizelge 4.24. Tane verimi ortalamaları (kg/da) ve LSD testine göre oluşan ortalama grupları .....	24
Çizelge 4.25. Tanede kotiledon oranı varyans analizi değerleri .....	26
Çizelge 4.26. Tanede kotiledon oranına ait ortalamalar (%) ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları .....	27

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Sakız fasulyesi fabaceae familyasının Galegae sınıfına aittir. Bu sınıfın üç alt türü vardır. Bu türler arasında *Cyamopsis tetragonoloba* ekonomik öneme sahiptir (Kuravadi ve ark., 2013). Sakız fasulyesinin haploit kromozom sayısı yedidir (Patil, 2004). Sakız fasulyesi çoğunlukla kendine döllenir fakat alan, çevre ve genotipe göre %1-9 arasında yabancı döllenme görülebilmektedir (Mohamed, 2008). Yüksek sıcaklıklarda, kumlu, gevşek ve pH'ı 7,5 ile 8,0 olan topraklarda iyi gelişim gösterebilmektedir (Douglas ve Routley, 2004). Yıllık 300-400 mm yağış alan yerlerde yetişebilen, kuraklığa karşı oldukça dayanıklı, dona karşı da oldukça hassas, tek yıllık yazlık bir baklagil bitkisidir (Kumari ve Reddy, 2018).

Sakız fasulyesi hem insan hem hayvan beslenmesinde kullanıldığından oldukça önemlidir. Eski zamanlarda Hindistan da sakız fasulyesi yalnızca yüksek protein içeriğinden dolayı sığır yemi olarak kullanılmaktaydı (Lee ve ark., 2004; Rodge,2008). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra tekstil, kağıt endüstrilerinde keçiboynuzundan elde edilen sakızın temininde sorunlar yaşanmış ve alternatif olarak sakız fasulyesi kullanılmaya başlanmıştır. Sakızın elde edilme tekniği ilk Amerika'da on yıl sonra da Hindistan'da ticarileşmiştir. Sakız fasulyesinde diğer baklagillerin aksine oldukça büyük bir embryo bulunmaktadır. Sakız fasulyesinin tohumu: %14-17 tohum kabuğu, %35-42 endosperm (sakız elde edilen), %43-47 arasında embriyodan meydana gelmektedir (Nandini ve ark., 2017). Sakız fasulyesi sakız, gıda emülgatörü, gıda katkı maddesi, gıda kıvam artırıcısı olarak birçok gıda ürününde yer alan önemli bir maddedir ve bu özellikleri nedeniyle ticari değeri oldukça yükselmektedir. Bunun yanında madencilikte, petrol sondajında, tekstil sektöründe, gıda sanayinde (sakız, ekmek, süt, et, sosis vb.), kozmetik alanında, kağıt endüstrisinde, su arıtma tesislerinde ve daha birçok alanda kullanılmaktadır (Senapati ve ark., 2006; Pathak ve ark., 2009). Bunların yanında sakız fasulyesinden elde edilen sakız tıp alanında diyabet hastalığının, yüksek kolesterolün düşürülmesinde (Meena ve Jat., 2015), ishal ve iltihaplı bağırsak hastalıklarının tedavisinde yararlı olmaktadır (Slavin ve Greenberg 2003; Giannini ve ark., 2006; Butt ve ark., 2007). Sakız fasulyesinin yaprakları ise gece körlüğünün ve suçüçeği hastalığının tedavisinde de kullanılmaktadır (Nandini ve ark., 2017). Sakız fasulyesi yetiştiriciliğinin ana nedeni endüstriyel kaynaklıdır. Ancak, baklagil bitkisi olmasından dolayı, iyi bir kaba yem kaynağıdır (Whistler ve Hymowitz, 1979). Sığır ve kümes hayvanlarında yeşil yem olarak kullanılabilir (Akhtar ve ark.,

2012). Hindistan'ın en çok sakız fasulyesi yetiştiriciliği yapılan kesimi Rajasthan'da, 2-3 yıl nadasa bırakılan ve otlak olarak kullanılan tarlalarda gübreleme yapılmadan sakız fasulyesi yetiştirilebilmektedir (Fageria,1992). Sakız fasulyesi bir baklagil olduğundan sürdürülebilir tarımda kullanılacak toprak yapısını iyileştirici, verimliliği artırıcı özelliğe sahip bir bitkidir (Kumar, 2005). Sakız fasulyesi de diğer baklagiller gibi topraktaki azot ve organik madde içeriğini artırmaktadır (Elsheikh ve ark., 1999; Kalyani., 2012). Sakız fasulyesi esasen Hindistan, Pakistan, ABD, Avustralya, Afrika'da yetiştirilmektedir (Mohamed, 2008). Hindistan'ın sakız fasulyesi üretimi yılda 2,5 ila 3,5 ton arasındadır, bu üretim de dünya sakız üretiminin yaklaşık %80'ini karşılamaktadır (Kalyani., 2012). Hindistan'da Rajasthan kesimi en büyük sakız fasulyesi üreticisidir ve bunu Gujarat, Haryana, Uttar Pradesh, Punjab ve Madhya Pradesh takip etmektedir (Dhedhi ve ark., 2016).

Sakız fasulyesinin üretimi iklim faktörleri (yağış, sıcaklık), toprak faktörleri, kültürel uygulamalardan (ekim tarihi, uygun bitki aralığı, yabancı ot, hasat yöntemi) etkilenmektedir (Mohamed, 2008). Bu nedenle Türkiye'de yeni bir bitki olan sakız fasulyesinin Edirne koşullarında sebze amaçlı yetiştiriciliğinde farklı sıra arası ve farklı sıra üzeri mesafelerin kalite, verim özelliklerine olan etkisi araştırılmıştır.

## BÖLÜM 2

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hymowitz (1972), guar bitkisinin (sakız fasulyesi) Afrika'da bulunan ve yabani bir tür olan *C.senegalensis*'in kültüre alınmasıyla meydana geldiğini kabul etmiştir.

Kacker ve ark. (1984), bölgesel araştırma istasyonunda ve Bikner Çiftliği'nde 1977, 1978, 1980 yıllarında sakız fasulyesinde uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeyi belirlemek, dallı ve tek gövdeli türler üzerindeki etkisini araştırmak için bir tarla denemesi kurmuşlardır. Denemede üç sıra arası (30 cm, 45 cm, 60 cm), iki sıra üzeri (15 cm ve 22,5 cm) ve iki çeşit (Durgapura safed / Durgajay) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimi sıra arası mesafede 30 cm'de, sıra üzeri mesafede ise 15 cm'de kaydedilmiştir.

Mohamed (2008), Sudan'da Hartum Üniversitesi'nde 2007 yılında Nisan-Haziran ayları arasında dört sıra arası mesafenin (10-20-30-40 cm) sakız fasulyesinde büyüme ve ot verimindeki en uygun aralığını bulmak amacıyla bir deneme kurmuştur. Deneme sonucunda yem üretimi için sıra aralarında 30 cm, 40 cm ve 40 cm, 60 cm önerilmiş, tohum için ekimde ise iklim koşullarına bağlı olarak 30 cm yada 40 cm'lik bir ekim sıklığı önerilmiştir.

Akhtar ve ark. (2012), üç sakız fasulyesi genotipi (BR-99, S-4002, BR-99 Super) ve üç farklı sıra aralığı (30 cm, 45 cm, 60 cm) kullanarak 2010-2011 yıllarında sakız fasulyesinin mümkün olan en yüksek tane verimi için sulu koşullar altında en uygun sıra aralığını tespit etmek amacıyla denemeler kurmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre en 30 cm sıra aralığında S-4002 çeşidinin diğerlerine kıyasla önemli ölçüde daha yüksek tane verimi verdiğini, bu çeşidin bin tane ağırlığının 37,0 g, bitkide bakla sayısının 107 adet ve tane veriminin ise 1440 kg/ha olduğunu bulmuşlardır.

Gresta ve ark. (2012), tarafından yürütülen bir çalışmada sakız fasulyesinin dört çeşidinin (Lewis, Esser, Kinman ve Santa cruz) Akdeniz koşullarında, ekim zamanının (7 Mayıs-26 Mayıs 2003, 18 Haziran-30 Haziran 2004), tohum verimi, protein ve galaktomannan içeriği üzerine etkilerini araştırmak amacıyla denemeler kurulmuştur. Araştırma sonucunda, Lewis ve Santa Cruz (2,5 t/ha) çeşitlerinin, Esser ve Kinman (1,95 t/ha) ile karşılaştırıldığında en iyi çeşitler olduğu, erken ekim zamanının (2,32 t/ha) geç ekim zamanına göre (2,1t/ha) daha verimli olduğu, Lewis ve Santa Cruz çeşitlerinin yüksek tohum verimine dayanarak erken ekimde daha yüksek protein içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir.

Singla ve ark. (2016), Yeni Meksika'daki Tarım Bilimleri Merkezi'nde 2014-2015 yıllarında üç ekim dönemi (18 Haziran, 7-22 Temmuz 2014 ve 18 Haziran, 6-20 Temmuz 2015) ve dört sakız fasulyesi genotipinde (HES 1123, Kinman, Lewis, Matador) fizyolojik parametreler ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Yeni Meksika, Hindistan ve Pakistan gibi benzer iklimlere sahip olan bölgelerde yapılan ekim tarihi çalışmalarında Mayıs-Ağustos ayları arasında yapılan ekimlerde daha yüksek tohum verimi elde edilmiştir.

Cebeci, (2016), Çanakkale koşullarında 2015 yılında yürüttükleri denemede beş farklı sıra arası mesafenin (20, 40, 60, 80 ve 100 cm) sakız fasulyesinde ot verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda sakız fasulyesinin dallı tiplerinde yüksek ot verimi için 20 cm ila 40 cm aralıklarla ekilmesi sonucuna varmışlardır.

Ramanjaneyulu ve ark. (2016), Güney Telangana'nın yarı kurak ikliminde yağmur suyuyla beslenen koşullar altında sakız fasulyesinin ekim zamanı (Temmuz, Ağustos), ekim aralığı (30 cm, 45 cm, 60 cm) ve bazı kalite parametrelerinin tohum verimi üzerine etkisini incelemek amacıyla 2013-2014 yıllarında bir tarla denemesi kurmuşlardır. Araştırmacılar, 2014 yılındaki tohum verimini yağıştan dolayı 2013 yılına kıyasla daha yüksek bulmuşlar, 30cm'lik (0,742 t/ha) sıra aralığında ekilen bitkilerin, 45cm (0,59 t/ha) ve 60 cm (0,225 t/ha)'ye kıyasla önemli ölçüde daha yüksek tohum verimi verdiğini bildirmişlerdir.

Nandini ve ark. (2017), Shivamogga Üniversitesi'nde sakız fasulyesinde uygun sıra aralığını ve uygun genotipi bulmak için bir saha denemesi yapmışlardır. Araştırmada üç sakız fasulyesi genotipinde (RGC-1003, RGC-936, HG-365) iki farklı sıra arası (30 cm, 45 cm) ve iki farklı sıra üzeri (10 cm ve 15 cm) mesafe kombinasyonu denenmiştir. Bitki uzunluğu, yaprak adedi, dal adedi, bakla sayısı, tohum sayısı, bin tane ağırlığı, bakla uzunluğu, tane verimi ve kalite parametreleri bakımından en yüksek değerler RGC-1003 çeşidinde bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca, 30 x 10 cm kombinasyonunda en yüksek değerleri bitki boyunda 49,51 cm, bakla uzunluğunda 4,47 cm, bin tane ağırlığında 3,22 g, bakla sayısında 28,48 adet ve tane veriminde 1629,94 kg/ha olarak bulmuşlardır.

Kumari ve Reddy (2018) tarafından Andhra Pradesh'te 2013, 2014 ve 2015 yıllarında, yağmur koşullarında ve killi toprakta sakız fasulyesi varyetelerinde (dallı ve dalsız) sıra arası (22,5 cm, 30 cm ve 45 cm) ve sıra üzeri mesafenin (7,5 cm ve 10 cm) etkilerini incelemek amacıyla bir tarla denemesi kurulmuştur. Araştırma sonucunda sakız fasulyesinin tane veriminin sıra üzeri ve sıra arası mesafelerden önemli ölçüde etkilendiği,

yıllara göre en yüksek tane veriminin dallanan tiplerde 447 kg/ha, dallanmayan tiplerde ise 445 kg/ha olduğu, 22,5 cm x 10 cm kombinasyonunda en yüksek tane verimin (512 kg/ha), 45 x 10 cm kombinasyonunda en düşük tane veriminin (393 kg/ha) elde edildiği, yıllar üzerinden birlikte değerlendirildiğinde ise en uygun aralıkların 30 x 7,5 cm veya 30 x 10 cm olduğu bildirilmiştir.

Dhedhi ve ark. (2017), Junagadh Tarım Üniversitesi, Jamnagar ve Gujarat'ta yağmur koşullarında, sakız fasulyesinde farklı ekim zamanlarında uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeyi belirlemek amacıyla 2013-2014 yıllarında bir deneme kurmuşlardır. Denemede üç ekim zamanı (1 Temmuz, 11 Temmuz ve 21 Temmuz) ile 10 cm sabit sıra üzeri aralıkta iki sıra arası mesafe (30 cm ve 45 cm) çalışılmıştır. Araştırma sonucunda yağmur suyuyla beslenen Gujarat'ta tohum verimi, 1000 tane ağırlığı (30,78 g), bitkide bakla sayısı (139,50 adet), fide boyu (101,75 cm), bitkide küme sayısı (22,35 adet), kümede bakla sayısı (6,24 adet) 30 cm sıra arasında, 45 cm sıra arası uzaklığa kıyasla sayısal olarak daha yüksek değerler kaydedilmiştir. Araştırmacılar yüksek tane verimi için 1 Temmuz'da ve 30 cm x 10 cm sıra aralığında ekimin yapılmasını önermişlerdir.

Priyadarshini ve ark. (2017), tarafından Hindistan'da yürütülen bir araştırmada sakız fasulyesinde gübre dozu ve sıra arası mesafenin, büyüme ve verim özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Denemede 3 gübre dozu N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O (10:20:10 kg/ha ve 20:40:20 kg/ha), 3 genotip (HG-563, HG-8-1, HG-100) ve 2 sıra arası mesafe (30 cm ve 45 cm) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda HG-100 çeşidinin diğer çeşitlere kıyasla daha umut verici olduğu, 30 cm aralıklarla ekilen bitkilerde büyüme oranının daha fazla olduğu, 45 cm mesafede ekilen bitkilerde ise en yüksek tane veriminin 2497 kg/ha olduğu bulunmuştur.



## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma Edirne-Merkez Hatipköy koşullarında çiftçi arazisinde 2017 yılının Nisan-Ekim ayları arasında yürütülmüştür. Araştırma yerinin deneme zamanında bazı iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı dönemde aylık ortalama sıcaklık 19,5 °C’dir. Deneme süresince toplam yağış Mayıs ayında yüksek çıkmıştır. Deneme alanının toprakları killi - kumlu olup hafif asidik (pH=6,02) özellik göstermiştir. Deneme alanında organik madde (%1,77), toplam Azot (%0,09), Fosfor (7,50 ppm) olarak belirlenmiş, mikro elementlerin çoğunluğu bakımından çinko hariç bir eksiklik görülmemiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü 2017 yetiştirme sezonunda Edirne ilinin bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)	Nem (%)	Min. Sıcaklık (°C)	Max Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Nisan	65,6	63,1	-1,6	28,6	12,5
Mayıs	85,0	65,4	4,4	30,0	17,9
Haziran	44,4	74,4	12,9	40,0	21,2
Temmuz	61,8	57,3	12,3	40,3	24,8
Ağustos	14,8	50,4	11,3	39,6	25,7
Eylül	37,2	50,0	13,3	27,2	19,9
Ekim	57,7	50,0	9,1	20,5	14,2

(Anonim, 2017)

Denemede sakız fasulyesi bitkisinin (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) Hindistan’dan gelen popülasyonlardan seçilmiş olan yemeklik genotipi (COMUZF 011VT IND 67/3) kullanılmıştır.

### **3.2. Yöntem**

Deneme 14 Nisan 2017’de ekilmiş ve parsellerin tamamı 5-6 Ekim 2017 tarihlerinde tohum için hasat edilmiştir. Denemede sıra arası mesafe 20, 30, 40, 50 cm, sıra üzeri mesafe ise 10, 20, 30 cm olacak biçimde ekilmiştir. Çalışmada 3 tekrarlı bölünmüş parseller deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Her parselde 4 sıra yer almış, parsel boyu ise 2 m olmuştur. Bloklar arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. 16 m eninde 80 m boyunda 1280 m<sup>2</sup>’lik alan kullanılmıştır. Her parselden 6 adet bitki rastgele seçilmiş ve etiketlenmiş gelişim süreci takip edilmiştir. m<sup>2</sup>’ye 200 adet tohum gelecek şekilde elle ekim yapılmıştır. Deneme süresince ot mücadelesi elle yapılmıştır. Deneme damlama sulama ile sulanmış, su kuyudan sağlanmıştır. Toprağın nem durumuna göre sulama yapılmıştır. Baklalar sararıp olgunlaştığında tohum için hasat yapılmıştır. Sakız fasulyesi bitkisinin özelliklerini incelemek amacıyla ölçümler her parselden etiketlenen 6 adet bitki üzerinden yapılmış ve bunların ortalamaları alınmıştır. 6 Bitki üzerinden: bitki uzunluğu, gövde çapı, çiçekli gün sayısı, bitkide küme sayısı, küme uzunluğu, bakla adedi, baklanın boyu, baklanın eni, bitkide kuru bakla sayısı, yeşil bakla verimi, baklarda tane adedi, bin tane ağırlığı, tanede kotiledon oranı, tane verimi incelenmiştir. İncelenen özelliklere ait açıklamalar aşağıda verilmiştir.

#### **3.2.1. Bitki Boyu (cm)**

Her parselden alınan 6 bitkinin toprak hizasından baş kısmına olan aralığı ölçülmüş cm cinsinden ifade edilmiştir.

#### **3.2.2. Gövde Çapı (mm)**

Her parselde etiketlenen 6 adet bitkinin gövdesi, çıkıştan itibaren 45. ve 90. günler ile hasat öncesinde kumpas ile toprak yüzeyinden ölçülmesiyle belirlenecek, üç dönem için ayrı ayrı değerler elde edilmiştir.

#### **3.2.3. Çiçekli Gün Sayısı (gün)**

Her parselde etiketlenen bitkilerde çiçek sayıları 3 er gün arayla sayılacak, fizyolojik olgunluk öncesi en son çiçek sayısının kaydedildiği tarih ile ilk çiçeklenme tarihi arasındaki süre çiçeklenme periyodu olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.4. Bitkide Küme Sayısı (adet)**

Her parselde etiketlenen bitkilerde hasat döneminde küme sayısının sayılması suretiyle adet olarak tespit edilmiştir.

#### **3.2.5. Küme Uzunluğu (cm)**

Küme uzunluğu her kümede ilk oluşan bakladan son oluşan baklaya kadar cetvel ile ölçülerek cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet)**

Her parselde etiketlenerek ayrı ayrı hasat edilen bitkilerdeki bakla sayısının sayılması suretiyle adet olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.7. Bakla Uzunluğu (cm)**

Parsellerden alınan 6 bitkiden rastgele alınan 10 tane baklanın cetvelle boyu (cm) ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

#### **3.2.8. Bakla Eni (mm)**

Her parselden elde edilen baklaların eni kumpas yardımıyla ölçülecek, bulunan değerlerin ortalaması alınmış ve mm olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.9. Yeşil Bakla Verimi (kg/da)**

Etiketlenen bitkilerden baklalar hasat olgunluğuna gelmeden toplanmış, tartılarak belirlenmiştir.

#### **3.2.10. Baklada Tane Sayısı (adet)**

Etiketlenerek ayrı ayrı hasat edilen bitkilerden elde edilen baklalar hassas bir şekilde harmanlanarak elde edilen taneler sayılarak ve bakla sayısına bölünerek baklada tane sayısı adet cinsinden belirlenmiştir.

### **3.2.11. Bin Tane Ağırlığı (g)**

Hasat edildikten sonra kurutulan tohumlar dörder tane 100'erli küme olarak sayılmıştır. Sayılanların ortalamasından 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır.

### **3.2.12. Tane Verimi (kg/da)**

Hasat olgunluğuna gelen baklaların harman yapılmasıyla kg/da olarak belirlenmiştir.

### **3.2.13. Tanede Kotiledon Oranı (%)**

Hasat edilen taneler saf su içerisinde yarım saat bekletildikten sonra tohum yumuşar ve tohumların üzerindeki kısımlar kabuk kısmı embriyo ve endosperm olmak üzere 3 kısma ayrıldı. Hassas terazide tartılarak g cinsinden değeri bulundu.

### **3.2.14. Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırmada bulunan değerlerin varyans analizleri SAS istatistik programıyla bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır (SAS, 1999). Muamele gruplarının karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. Bitki Boyu

Varyans analizinin bitki boyuna göre sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri mesafe istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	645,13	
Sıra arası	3	587,75	1,30
Hata 1	6	453,25	3,83
Sıra üzeri	2	25,58	0,22
Sıra arası x Sıra üzeri	6	75,05	0,63
Hata 2	16	118,32	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,76      CV%:15,93

Çizelge 4.2. Bitki boyuna ait sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin ortalamaları (cm)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	75,72	78,55	74,33	76,20
30	65,28	58,72	61,44	61,82
40	77,55	76,05	69,05	74,22
50	60,49	54,05	67,83	60,79
Ortalama	69,76	66,84	68,16	68,26

Bitki boyu en yüksek 20 cm sıra arasında 76,20 cm bulunurken sıra üzeri mesafe ise bitki boyu en çok 10 cm mesafede 75,72 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2). Nandini ve

ark., (2017) tarafından yapılan araştırmada en yüksek bitki boyu 30 cm sıra arası x 10 cm sıra üzeri kombinasyonunda 49,51 cm olarak bulunmuştur.

#### 4.2. Gövde apı

Varyans analizi gövde çapına ait verileri izelge 4.3'te gösterilmiştir. Çizelgede görüldügü gibi sıra arası-sıra üzeri mesafe istatistiksel olarak önemli grlmştir ( $P<0,01$ ).

Çizelge 4.3. Bitkide gövde çapına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	44,67	
Sıra arası	3	144,62	238,35**
Hata 1	6	0,60	0,24
Sıra zeri	2	254,59	100,63**
Sıra arası x sıra zeri	6	4,65	1,84
Hata 2	16	2,52	
Genel	35		

$R^2:0,96$      $CV\%:7,00$

Çizelge 4.4. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların gövde çapına ait ortalamaları (mm)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra zeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	12,55	17,94	23,72	18,07
30	16,72	20,27	26,55	21,18
40	20,50	24,17	27,50	24,05
50	22,27	29,00	31,11	27,46
Ortalama	18,01	22,84	27,22	22,70

En yüksek gövde çapı 50 cm sıra arası mesafede 27,46 mm bulunurken sıra üzeri mesafelerde en yüksek gövde çapı ise 30 cm’de 27,22 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

### 4.3. Çiçekli Gün Sayısı

Varyans analizi çiçekli güne ait sonuçları Çizelge 4.5’te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri aralıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Bitkide çiçekli gün sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	12,44	
Sıra arası	3	2,81	0,25
Hata 1	6	11,25	5,07
Sıra üzeri	2	0,44	0,20
Sıra arası x sıra üzeri	6	2,81	1,27
Hata 2	16	2,22	
Genel	35		

R<sup>2</sup>:0,77      CV%: 3,15

Çizelge 4.6. Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin çiçekli gün sayısına ait ortalamaları (gün)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	47,33	46,00	46,00	46,44
30	47,33	48,66	46,00	47,33
40	47,33	47,33	47,33	47,33
50	47,33	47,33	48,66	47,77
Ortalama	47,33	47,33	47,00	47,23

Çiçekli gün sayısı en yüksek 50 cm sıra arası mesafede 47,77 gün bulunurken sıra üzeri mesafede en yüksek çiçekli gün sayısı ise 30 cm mesafede 47,00 gün olarak

bulunmuştur (Çizelge 4.6). Bir araştırmada sakız fasulyesinin çiçeklenme süresinin 28,66 gün ile 49,33 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir (Punia ve ark., 2009).

#### 4.4. Bitkide Küme Sayısı

Bitkide küme sayısının varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri mesafe istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Bitkide küme sayısı varyans analizi değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	10,06	
Sıra arası	3	11,43	2,02
Hata 1	6	5,65	2,81
Sıra üzeri	2	0,61	0,31
Sıra arası x sıra üzeri	6	2,47	1,23
Hata 2	16	2,47	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,76    CV%: 16,36

Çizelge 4.8. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların bitkide küme sayısına ait ortalamaları (adet)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	8,33	9,33	8,05	8,57
30	8,16	7,16	8,00	7,77
40	10,94	9,22	10,66	10,27
50	6,89	8,22	8,94	8,01
Ortalama	8,58	8,48	8,91	8,67



Bitkide küme sayısı en yüksek 40 cm sıra arası mesafede 10,27 adet bulunurken sıra üzeri mesafede ise en çok bitkide küme sayısı, 30 cm mesafede 8,91 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8).

#### 4. 5. Küme Uzunluğu

Küme uzunluğu varyans analiz değerleri Çizelge 4.9’da sunulmuştur. Çizelgede görüldüğü üzere sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri aralıkları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Bitkide küme uzunluğu varyans analizi değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	5,12	
Sıra arası	3	0,89	0,77
Hata 1	6	1,15	1,63
Sıra üzeri	2	0,67	0,95
Sıra arası x sıra üzeri	6	0,65	0,92
Hata 2	16	0,70	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,68 CV%:26,60

Çizelge 4.10. Küme uzunluğuna ait ortalamalar (cm)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	3,66	4,27	2,72	3,55
30	3,00	3,00	2,72	2,90
40	2,66	3,05	3,00	2,90
50	3,77	2,94	3,11	3,27
Ortalama	3,27	3,31	2,89	3,17

Bitkide küme uzunluğu en yüksek 20 cm sıra arasında 3,55 cm olarak bulunurken sıra üzeri mesafe ise en çok küme uzunluğu sayısı, 20 cm mesafede 3,31 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

#### 4.6. Bitkide Bakla Sayısı

Bitkide bakla sayısı varyans analizi sonucu Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sıra arası ve sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

Çizelge 4.11. Bakla sayısına ait varyans analizi değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	Fdeğeri
Blok	2	24,86	
Sıra arası	3	200,30	31,87**
Hata 1	6	6,28	1,27
Sıra üzeri	2	735,59	148,63**
Sıra arası x sıra Üzeri	6	154,36	31,19
Hata 2	16	4,94	
Genel	35		

$R^2:0,98$  CV%:10,24

Sıra arası, sıra üzeri mesafeler ile sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksyonuna ait ortalamaları ve LSD testine göre ortalamaları Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

Çizelge 4.12. Bitkide bakla sayısına ait ortalamalar ile grupları (adet)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	8,94 h	20,55 de	19,22 de	16,24 B
30	10,94 gh	24,77 c	22,38 cd	19,37 B
40	14,38 fg	19,77 de	44,05 a	26,07 A
50	17,44 ef	32,16 b	26,05 c	25,22 A
Ortalama	12,93 C	24,31 B	27,93 A	21,72

\*: Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde büyük harf ile interaksyonda ise küçük harfler ile ifade edilen değerler arasındaki farklar  $P<0,01$  ihtimal düzeyinde önemlidir.

Bitkide bakla sayısı ortalamaları sıra arası mesafeler bakımından 16,24 ile 26,07 adet arasında değişim göstermiştir. Bitkide bakla sayısı en yüksek 40 cm sıra arasında 26,07 adet olurken, en düşük 20 cm sıra arası mesafede 16,24 adet olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafe bakımından ortalamalar iki gruptan oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 40 cm ve 50 cm sıra arası aralıklar, ikinci ortalama grubunda 20 cm, 30 cm sıra arası

mesafeler yer almıştır (Çizelge 4.12). Akhtar ve ark., (2012) tarafından elde edilen sonuçlarda bitkide bakla sayısı en yüksek 30 cm sıra arası mesafede 107 adet bulunmuştur. Başka bir araştırmada ise bakla sayısı en yüksek 45 cm sıra arasında 17,6 adet olarak tespit edilmiştir (Kumari ve Reddy., 2018).

Sıra üzeri mesafeleri bakımından bitkide bakla sayısı ortalamaları 12,93 ile 27,93 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.12). Bakla sayısı en yüksek 30 cm sıra üzeri mesafede 27,93 adet olurken, en düşük bakla sayısı 10 cm sıra üzeri mesafede 12,93 adet olarak belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafe bakımından üç tane ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 30 cm, ikinci ortalama grubunda 20 cm ve üçüncü ortalama grubunda 10 cm sıra üzeri mesafe yer almıştır. Sıra üzeri mesafe bakımından elde ettiğimiz sonuçlar Kumari ve Reddy, (2018) tarafından yapılan çalışmada 10 cm sıra üzeri mesafeye ekildiğinde bakla sayısı en yüksek 17,6 adet olarak kaydedilmiştir.

Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşiminin LSD testine göre oluşan ortalama grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi bakla sayısı en düşük 20 cm x 10 cm mesafede 8,94 adet iken, en yüksek bakla sayısı ise 40 cm x 30 cm mesafede 44,05 adet olarak belirlenmiştir. Sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunda dokuz tane ortalama grubu oluşmuştur. En yüksek ortalama grubunda 40 cm x 30 cm mesafe kombinasyonu 44,05 adet olarak yer almıştır (Çizelge 4.12).

Yukarıda da belirtildiği gibi, bazı araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlar, bizim elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olmuştur. Bu farklılığın önemli nedenleri arasında araştırmalarda materyal olarak kullanılan genotiplerin farklı olması ile deneme yerlerinin farklı olması gösterilebilir.

#### **4.7. Bakla Uzunluğu**

Bakla uzunluğu varyans analizleri Çizelge 4.13’te gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sıra arası ve sıra arası x sıra üzeri aralık etkileşimi önemli olmuştur ( $P<0,01$ ).

Çizelge 4.13. Bakla uzunluğu varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	0,29	
Sıra arası	3	1,40	12,29**
Hata 1	6	0,11	1,74
Sıra üzeri	2	0,09	1,41
Sıra arası x sıra üzeri	6	0,54	8,33**
Hata 2	16	0,06	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,90 CV%: 3,24

Sıra arası, sıra üzeri mesafeler ile sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksyonu ortalamaları ile LSD testine göre ortalama grupları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların bakla uzunluğuna ait ortalamaları (cm)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri Mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	7,16 ef	7,05 f	7,94 bcd	7,38 B
30	7,77 cd	8,55 a	7,77 cd	8,03 A
40	8,11 abc	8,16 abc	7,61 de	7,96 AB
50	8,55 a	8,33 ab	8,11 abc	8,33 A
Ortalama	7,90 A	8,02 A	7,86 A	7,91

\*: Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde büyük harf ile interaksyonda ise küçük harfler ile ifade edilen değerler arasındaki farklar P<0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Sakız fasulyesinde bakla uzunluğu ortalamaları sıra arası mesafeler bakımından 7,38 ile 8,33 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bakla uzunluğu 50 cm sıra arasında 8,33 cm olurken en düşük bakla uzunluğu 20 cm sıra arası mesafede 7,38 cm olarak belirlenmiştir. LSD testine göre oluşturulan ortalama grupları sıra arası mesafe bakımından üç gruptan oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 30 cm, 50 cm sıra arası aralıklar, ikinci ortalama grubunda 20 cm yer alırken, üçüncü ortalama grubunda 40 cm sıra arası mesafe yer almıştır. Nandini ve ark., (2017) sakız fasulyesinde bakla boyunu en yüksek 30 cm sıra arasında 4,47 cm olarak elde etmişlerdir.

Sıra üzeri mesafelerin bakla uzunluğu bakımından ortalamaları 7,86 ile 8,02 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.14.). Bitkide en yüksek bakla uzunluğu 20 cm sıra üzerinde 8,02 cm olurken, düşük bakla uzunluğu ise 30 cm sıra üzerinde 7,86 cm olarak belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafe bakımından bakla boyunda farklılık istatistiki olarak önemsizdir, bu nedenle çoklu karşılaştırma testi yapılmamıştır. Nandini ve ark., (2017) tarafından elde edilen sonuçlarda 10 cm sıra üzeri mesafede en uzun bakla boyu 4,47 cm olarak elde edilmiştir.

Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkisi ortalamaları ile LSD testine göre ortalama grupları Çizelge 4.14'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi bakla uzunluğu en düşük 20 cm x 20 cm mesafede 7,05 cm iken, en yüksek bakla uzunluğu ise 50x10 cm ve 30x 20 cm mesafede 8,55 cm olarak belirlenmiştir. Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkisi bakımından sekiz tane ortalama grubu oluşmuştur. En yüksek ortalama grubunda 30 cm x 20 cm ve 50 cm x 10 cm mesafe kombinasyonları yer almıştır.

#### 4.8. Bakla Eni

Bitkide bakla enine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri mesafe istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Bakla eni varyans analizi değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	0,16	
Sıra arası	3	0,04	0,40
Hata 1	6	0,10	1,92
Sıra üzeri	2	0,02	0,39
Sıra arası x sıra üzeri	6	0,04	0,88
Hata 2	16	0,05	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,62    CV%: 3,97

Çizelge 4.16. Sıra arası ve sıra üzeri aralıkların bakla enine ait ortalamaları (mm)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	5,72	5,72	5,66	5,70
30	5,55	5,61	5,94	5,70
40	5,83	5,89	5,78	5,83
50	5,83	5,72	5,83	5,79
Ortalama	5,7	5,73	5,80	5,76

Bakla eni en yüksek 40 cm sıra arası mesafede 5,83 mm bulunurken sıra üzerinde ise en yüksek bakla eni, 30 cm mesafede 5,80 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Tespit etmiş olduğumuz bakla eni değerleri Akçura ve ark., (2018) tarafından elde edilen verilerle benzerdir. Yaptıkları araştırmada bakla eni değerlerinin 5,22 ile 6,26 mm arasında değiştiği tespit edilmiş, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamıştır.

#### 4.9. Yeşil Bakla Verimi

Yeşil bakla veriminin varyans sonuçları Çizelge 4.17’de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere yeşil bakla veriminde sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ( $P < 0,01$ ).

Çizelge 4.17. Yeşil bakla verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	32042,11	
Sıra arası	3	1002454,33	26,72**
Hata 1	6	37517,66	1,38
Sıra üzeri	2	577982,11	21,32**
Sıra arası*sıra üzeri	6	369951,00	13,64**
Hata 2	16	27113,77	
Genel	35		

$R^2$ : 0,94 CV%:18.75

Çizelge 4.18. Yeşil bakla verimine ait ortalamaları ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları (kg/da)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			
	10	20	30	Ortalama
20	406,66 f	740,00 de	626,66 def	591,11 C
30	1963,33 a	1100,00 bc	860,00 cd	1307,78 A
40	1366,66 b	1052,00 c	506,66 ef	975,11 AB
50	586,66 def	740,00 de	586,66 def	637,78 BC
Ortalama	1080,83 A	908,00 A	645,00 B	877,90

\*: Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde büyük harf ile interaksyonda ise küçük harfler ile ifade edilen değerler arasındaki farklar  $P < 0,01$  ihtimal düzeyinde önemlidir.

Yeşil bakla verimi ortalamaları sakız fasulyesinde sıra arası mesafeleri bakımından 591,11 ile 1307,78 kg/da arasında değişim göstermiştir. Yeşil bakla verimi en yüksek 30 cm sıra arasında 1307,78 kg/da olurken, yeşil bakla verimi en az olan 20 cm sıra arası mesafede 591,11 kg/da olarak belirlenmiştir. Ortalama grupları sıra arası mesafe bakımından dört gruptan oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 30 cm sıra arası mesafe, ikinci ortalama grubunda 40 cm sıra arası mesafe, üçüncü ortalama grubunda 50 cm sıra arası mesafe yer alırken, dördüncü ortalama grubunda ise 20 cm sıra arası mesafe yer almıştır (Çizelge 4.18). Santhosha ve ark., (2016) üç metre uzunluğunda iki sıradan oluşan bir denemede yeşil bakla verimini istatistiki açıdan önemli (2271,84) bulmuşlardır.

Sıra üzeri mesafeleri bakımından yeşil bakla verimi ortalamaları 645,00 ile 1080,83 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.18). Bitkide yeşil bakla verimi en yüksek 10 cm sıra üzeri mesafede 1080,83 kg/da olurken, en düşük 30 cm sıra üzeri mesafede 645,00 kg/da belirlenmiştir. Sıra üzeri aralık bakımından iki tane ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 10 cm ve 20 cm sıra üzeri aralık yer alırken, ikinci ortalama grubunda ise 30 cm sıra üzeri aralık yer almıştır. Yapılan kaynak araştırmasında farklı sıra üzeri mesafelerde sebze tipi sakız fasulyesinde yeşil bakla verimlerinin incelendiği bir araştırmanın sonucuna ulaşılamamıştır. Ancak, 40 cm sıra aralığı ve 10 cm sıra üzerinde yetiştirilen sebze tipi sakız fasulyesi genotiplerinde yeşil bakla verimlerinin 1593 kg/da- 2033 kg/da arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Akçura ve ark., 2018).

Sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksyonu ortalamaları, LSD testiyle oluşan ortalama grupları Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi yeşil bakla verimi en düşük 20 cm x 10 cm mesafede 406,66 kg/da iken, en yüksek yeşil bakla verimi ise 30

cm x 10 cm mesafede 1963,33 kg/da olarak belirlenmiştir. Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimini bakımından sekiz tane ortalama grubu oluşmuştur. En yüksek ortalama grubunu 30 cm x 10 cm kombinasyonu oluşturmuştur (Çizelge 4.18).

#### 4.10. Baklada Tane Sayısı

Baklada tane sayısı varyans analiz değerleri Çizelge 4.19’da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sıra arası, sıra üzeri ile sıra arası x sıra üzeri aralıkları istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.19. Baklada tane sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	0,22	
Sıra arası	3	0,76	0,97
Hata 1	6	0,78	0,99
Sıra üzeri	2	1,72	2,18
Sıra arası x sıra üzeri	6	0,33	0,42
Hata 2	16	0,79	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,50    CV%: 14,87

Çizelge 4.20. Baklada tane sayısına ait ortalamalar ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları (adet)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	5,64	5,96	5,60	5,73
30	5,06	5,92	6,20	5,72
40	5,64	6,97	6,11	6,24
50	5,95	6,44	6,29	6,23
Ortalama	5,57	6,32	6,05	5,99

Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi istatistiksel yönden önemsiz olmuştur. Bu nedenle harf gruplandırması yapılmamıştır. Ancak baklada tane sayısı sayısı en çok 40 cm



sıra arası mesafede 6,24 adet bulunurken, sıra üzeri mesafeler bakımından en yüksek baklada tane sayısı, 20 cm’de 6,32 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

#### 4.11. Bin Tane Ağırlığı

Bu özelliğin varyans analiz değerleri Çizelge 4.21’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri aralık istatistiki olarak önemli olmuştur ( $P<0,01$ ).

Çizelge 4.21. Bin tane ağırlığı varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	4,12	
Sıra arası	3	39,36	4,33
Hata 1	6	9,09	1,00
Sıra üzeri	2	200,96	22,06**
Sıra arası x sıra üzeri	6	129,89	14,26**
Hata 2	16	9,10	
Genel	35		

$R^2$ : 0,91    CV%: 9,51

Bin tane ağırlığı en yüksek 40 cm sıra arasında 34,25 g olurken, en düşük 50 cm sıra arası mesafede 29,13 g olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafe bakımından elde ettiğimiz sonuçlar, Akhtar ve ark., (2012), Nandini ve ark., (2017) ve Dhedhi ve ark., (2017) tarafından elde edilen sonuçlardan farklıdır. Bu araştırmacılar 30 cm’de en yüksek bin tane ağırlığını elde etmişlerdir.

Çizelge 4.22. Bin tane ağırlığı ortalamaları ve LSD testiyle oluşan ortalama grupları (g)

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	39,87 ab	26,29 bc	29,60 bc	31,92
30	31,56 b	40,56 a	22,77 c	31,63
40	39,66 ab	28,55 bc	34,53 ab	34,25
50	30,66 b	34,53 ab	30,66 b	29,13
Ortalama	35,44 A	32,42 A	27,34 B	31,73

\*: Sıra üzeri mesafelerde büyük harf ile interaksiyonda ise küçük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar  $P < 0,01$  ihtimal düzeyinde önemlidir.

Sıra üzeri mesafeleri bakımından bin tane ağırlığı ortalamaları 27,34 ile 35,44 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.22). Bin tane ağırlığı en yüksek 10 cm sıra üzeri mesafede 35,44 g olurken, bin tane ağırlığı en düşük 30 cm sıra üzeri mesafede 27,34 g olarak belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafe bakımından iki tane ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 10 cm ve 20 cm sıra üzeri mesafeler yer alırken, ikinci ortalama grubunda ise 30 cm sıra üzeri mesafe yer almıştır. Sıra üzeri mesafe bakımından elde ettiğimiz sonuçlar 10 cm sıra üzerinde bin tane ağırlığının en yüksek değerde bulunduğunu bildiren Dhedhi ve ark., (2017), Nandini ve ark., (2017)' nin sonuçları ile uyum içerisinde (Çizelge 4.22).

Sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonuna ait ortalamalar ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları Çizelgede 4.22'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere bin tane ağırlığı en düşük 30 cm x 30 cm kombinasyonunda 22,77 g iken, en yüksek bin tane ağırlığı 20 cm x 10 cm mesafede 39,87 g olarak belirlenmiştir. Sıra arası x sıra üzeri aralık etkileşimi ortalama grupları bakımından en yüksek ortalama grubunda 30 cm x 20 cm mesafe kombinasyonu yer almıştır.

#### 4.12. Tane Verimi

Bitkide tane verimi varyans analizi değerleri Çizelge 4.23'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

Çizelge 4.23. Bitkide tane verimi varyans analiz değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	Fdeğeri
Blok	2	174,77	
Sıra arası	3	12359,88	166,08**
Hata 1	6	74,41	0,62
Sıra üzeri	2	7853,72	65,37**
Sıra arası x sıra üzeri	6	10070,22	83,82**
Hata 2	16	120,14	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0.98 CV%:11.49

Sıra arası, sıra üzeri mesafeler ile sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi ortalamaları ile LSD testiyle oluşan ortalama grupları Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Tane verimi ortalamaları (kg/da) ve LSD testine göre oluşan ortalama grupları

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	33,81 j	85,10 ef	65,99 gh	61,64 C
30	234,76 a	110,26 cd	94,23 de	146,42 A
40	173,58 b	73,79 fg	44,79 ij	97,39 B
50	57,45 ghı	49,72 hij	121,09 c	76,09 C
Ortalama	124,90 A	79,72 B	81,53 B	95,38

\*: Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde büyük harf ile interaksiyonda ise küçük harfler ile ifade edilen değerler arasındaki farklar P<0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

En yüksek tane verimi 30 cm sıra arasında 146,42 kg/da olurken, en düşük 20 cm sıra arasında 61,64 kg/da olarak belirlenmiştir. Sıra arası bakımından ortalamalar üç gruptan oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 30 cm sıra arası mesafe, ikinci ortalama grubunda 40 cm sıra arası mesafe yer alırken üçüncü ortalama grubunda ise 20 cm ve 50 cm sıra arası mesafeler yer almıştır (Çizelge 4.24). Sıra arası mesafe bakımından

bulduğumuz sonuçlar Kacker ve ark., (1984), Akhtar ve ark., (2012), Ramanjaneyulu ve ark., (2016) ve Nandini ve ark., (2017) tarafından elde edilen sonuçlarla benzerlik içerisindedir.

Sıra üzeri mesafeleri bakımından tane verimi ortalamaları 79,72 ile 124,90 kg/da arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.24). En yüksek tane verimi 10 cm sıra üzeri mesafede 124,90 kg/da olurken, en düşük tane verimi 20 cm sıra üzeri mesafede 79,72 kg/da olarak belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafe bakımından iki tane ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 10 cm, ikinci ortalama grubunda ise 20 cm ve 30 cm sıra üzeri mesafeler yer almıştır. Sıra üzeri mesafe bakımından elde ettiğimiz sonuçlar; Nandini ve ark., (2017) benzerlik içerisindedir. Fakat Kacker ve ark., (1984) tarafından elde edilen sonuçlarda tane veriminin en yüksek 15 cm sıra üzeri mesafede alındığı tespit edilmiş, bu sebeple elde ettiğimiz sonuçlarla örtüşmemektedir (Çizelge 4.24).

Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi ortalamaları ve LSD testine göre oluşan ortalama grupları Çizelge 4.24'te sunulmuştur. Çizelgede görüldüğü gibi en düşük tane verimi 20 cm x 10 cm mesafede 33,81 kg/da iken, en yüksek tane verimi ise 30 cm x 10 cm mesafede 234,76 kg/da olarak belirlenmiştir. Sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi bakımından on bir tane ortalama grubu oluşmuştur. En yüksek ortalama grubunda 30 cm x 10 cm mesafe kombinasyonu yer almıştır (Çizelge 4.24).

Çalışmamızda materyal olarak kullanılan sakız fasulyesi hattı bakla verimi için geliştirilmiş, sebze yönü ön planda olan bir genotiptir. Bu nedenle hem sıra arası hem sıra üzeri mesafelerde elde ettiğimiz tane verimi değerleri literatürde yer alan tane verimlerinden düşük olmuştur. Ancak Çanakkale koşullarında yürütülen ve sebze amaçlı geliştirilen sakız fasulyesi genotiplerinin kullanıldığı, bir araştırmada en yüksek tane verimi 204,8 kg/da elde edilmiştir (Akçura ve ark., 2018).

#### **4.13. Tanede Kotiledon Oranı**

Tanede kotiledon oranı varyans analizi değerleri Çizelge 4.25'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ( $P < 0,01$ ).

Çizelge 4.25. Tanede kotiledon oranı varyans analizi değerleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	2	0,00024	
Sıra Arası	3	0,0026	3,99**
Hata 1	6	0,00066	1,14
Sıra üzeri	2	0,036	63,16**
Sıra arası x sıra üzeri	6	0,0042	7,20**
Hata 2	16	0,00058	
Genel	35		

R<sup>2</sup>: 0,93      CV%: 6,16

Sıra arası, sıra üzeri mesafeler ile sıra arası x sıra üzeri mesafe etkileşimi ortalamaları ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Sakız fasulyesi bitkisinin sıra arası mesafeleri bakımından tanede kotiledon oranı ortalamaları 0,36 ile 0,41 arasında değişmiştir. Bitkide en yüksek kotiledon oranı 20 cm sıra arasında 0,41 olurken, en düşük kotiledon oranı ise 50 cm sıra arasında 0,36 olarak bulunmuştur. Sıra arası mesafe bakımından ortalamalar arasında fark belirlenmemiştir. Elde ettiğimiz kotiledon oranı değerlerinden farklı olarak bir araştırmada 30 cm sıra arası mesafede kotiledon oranının 0,29 olduğu belirlenmiştir (Pathak ve Roy., 2013).

Kotiledon oranı ortalamaları sıra üzeri mesafeleri bakımından 0,33 ile 0,44 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.26). Tanede en yüksek kotiledon oranı 10 cm sıra üzeri mesafede 0,44 olurken, en düşük kotiledon oranı 30 cm sıra üzerinde 0,33 olarak belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafe bakımından üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 10 cm sıra üzeri aralık, ikinci ortalama grubunda 20 cm sıra üzeri aralık yer alırken, üçüncü ortalama grubunda ise 30 cm sıra üzeri aralık yer almıştır. Sonuçlarımızdan farklı olarak, Pathak ve Roy., (2013) sakız fasulyesinde 10 cm sıra üzeri mesafede kotiledon oranını 0,29 olarak bulmuştur.

Çizelge 4.26. Tanede kotiledon oranına ait ortalamalar (%) ile LSD testine göre oluşan ortalama grupları

Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)			Ortalama
	10	20	30	
20	0,47 a	0,35 ef	0,39 de	0,41
30	0,43 bc	0,42 cd	0,33 fg	0,39
40	0,47 ab	0,38 e	0,31 g	0,39
50	0,39 cde	0,39 de	0,31 g	0,36
Ortalama	0,44 A	0,39 B	0,33 C	0,39

\*: Sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde büyük harf ile interaksiyonda ise küçük harfler ile ifade edilen değerler arasındaki farklar  $P < 0,01$  ihtimal düzeyinde önemlidir.

Tane kotiledon oranında sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonu ortalamalarıyla LSD testine göre oluşan ortalamaları Çizelge 4.28'de gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en düşük kotiledon oranı 40 cm x 30 cm ve 50 cm x 30 cm mesafede iken (0,31), en yüksek kotiledon oranı ise 20 cm x 10 cm mesafede 0,47 olarak belirlenmiştir. Sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonu bakımından dokuz tane ortalama grubu oluşmuştur. En yüksek ortalama grubu da 20 cm x 10 cm kombinasyonu yer almıştır.

## **BÖLÜM 5**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Sakız fasulyesi, temelde endüstriyel amaç için yetiştirilse de, hem sebze hemde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca sakız fasulyesi toprağa azot bağlayan bir bitki olması nedeniyle, toprağın organik madde miktarını olumlu etkileyerek toprak yapısının iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Sakız fasulyesi toprak pH'sının 7 ile 8 olduğu topraklarda en iyi gelişimi gösterebilmektedir. Bu nedenle ülkemizde yetiştiriciliği yaygınlaştırılarak devam ettirilmelidir.

Tarla denemelerinden güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için denemelerin en az iki yetiştirme mevsiminde yürütülmesi gerekir. 2017 yılında Edirne koşullarında yürütülen bu araştırmada sebze amaçlı sakız fasulyesi yetiştiriciliği için en elverişli sıra arasının 30 cm, en elverişli sıra üzeri mesafeninse 10 cm olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akçura M., Müftüoğlu M., Kaplan M., Türkmen C., 2018. Yemeklik Sakız Fasulyesi Genotiplerinin Yeşil Bakla Verimi ve Yeşil Baklalarının Besin İçeriklerinin Belirlenmesi. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu. TUBITAK projesi sonuç raporu, No:1170691.
- Akhtar L. H., Bukhari S., Salah-Ud-Din S., Minhas R., 2012. Response of new guar strains to various row spacings. Pakistan Journal of Agricultural Science 49(4): 469-471.
- Anonim, 2017. Edirne Meteoroloji İl Müdürlüğü İklim Verileri
- Butt M.S., Shahzadi N., Sharif M.K., Nasir M., 2007. Guar gum: A Miracle Therapy For Hypercholesterolemia, Hyperglycemia and Obesity. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 47:389–396.
- Cebeci G., 2016. Çanakkale koşullarında sakız fasulyesinde (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) farklı sıra aralıklarının verim ve kalite özelliklerine etkisi. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 67s.
- Dhedhi K.K., Chaudhari N.N., Juneja R.P., Sorathiya J.S., 2016. Effect of Date of Sowing and Crop Geometry on Growth and Production Potential of Cluster Bean under Rainfed Condition of Gujarat. International Journal of Bio-resource and Stress Management 7(4): 851-854.
- Douglas C.A., Routely R., 2004. Guar in The New Crop Industries- Handbook. Salvin, S., Bourke, M., Byrne, T. (Eds.), Rural Industries Research and Development Corporation RIRDC. Publication No. 04/125.
- Elsheikh, E.A.E., Ibrahim K.A., 1999. The Effect of Bradyrhizobium Inoculation on Yield and Seed Quality of Guar [*Cyamopsis tetragonoloba* L. ]. Food Chemistry 65,183–187.
- Fageria N.K., 1992. Maximizing Crop Yields. New York: Marcel Dekker.
- Giannini E.G., Mansi C., Dulbecco P., Savarino V., 2006. Role of Partially Hydrolyzed Guar Gum in The Treatment of Irritable Bowel Syndrome. Nutrition 22,334–342.
- Kacker N.L., Daulay H.S., Singh R.P., 1984. Effect of İnter and İnter-Row Spacings on Grain Yield of Rainfed Clusterbean. Annals of Arid Zone 23(1), 1-5.
- Kalyani D.L., 2012. Performance of Cluster Bean Genotypes Under Varied Time of Sowing. Agricultural Research Communication Centre Research 35(2), 154-158.
- Kumar D., 2005. Status and Direction of Arid Legumes Research in India. Indian Journal of Agricultural Sciences 75(7): 375-391.



- Kumar D., Singh N.B., 2002. Guar in India Jodhpur. Scientific Publishers Jodhpur.
- Kumari C.R., Reddy B. S., 2018. Response of Clusterbean Varieties to Various Inter and Intra Row Spacings in Rainfed Alfisols. Indian J. Agric. Res., 52(2): 211-214.
- Kuravadi N.M., Verma S., Pareek S., Gahlot P., Kumari S., Tanwar U.K., Bhatele P., Choudhary M., Gill K.S., Pruthi V., Tripathi S.K., Dhugga K.S., Randhawa G.S., 2013. Guar: An Industrial Crop From Marginal Farms. Agricultural Sustainability Research: 47-60.
- Lee J.T., Appleton S.C., Haq A.U., Bailey C.A., Cartwright A.L., 2004. Quantitative Measurement of Negligible Trypsin Inhibitors Activity and Nutrient Analysis of Guar Mean Fraction. Journal of Agricultural Food Chemistry 52(21): 6492-6495.
- Meena L.R., Jat H.S., 2016. Role of Zinc on Productivity, Quality Traits and Economic Performance of Cluster Bean [*Cyamopsis tetragonoloba* L.] Under Semi-arid Condition of Rajasthan, India. Agricultural Research Communication Centre Research 39(5) : 762-767.
- Mohamed. A.A.E, 2008. Effect of Spacing On Growth and Forage Yield of Guar [*Cyamopsis tetragonoloba* L.]. B.Sc. Agronomy (Honors) Sudan University of Sciences and Technology. Thesis submitted to the University of Khartoum in partial Fulfillment of the requirements of the Degree of M.Sc. in field Crop production.
- Nandini K.M., Sridhara S., Shivanand P., Kiran K., 2017. Effect of Planting Density and Different Genotypes on Growth, Yield and Quality of Guar. International Journal Pure Applied Bioscience 5(1): 320-328.
- Pathak R., Roy M.M., 2013. Climatic Responses, Environmental Indices and Interrelationships Between Qualitative and Quantitative Traits in Clusterbean [*Cyamopsis tetragonoloba* L.] Under Arid Conditions. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences. (March 2015) 85(1):147-154.
- Pathak R., Singh M., Henry A., 2009. Genetic Divergence in Cluster Bean [*Cyamopsis tetragonoloba* L.] for Seed Yield and Gum Content Under Rainfed Conditions. Indian Journal of Agricultural Sciences 79(7): 559-561.
- Patil C.G., 2004. Nuclear DNA amount variation in cyamopsis DC (Fabaceae). Cytologia 69: 59-62.
- Poats J.J., 1961. Guar a Summer Row Crop for Southwest. Econ. Bot. 14:241.
- Priyadarshini S., Rawat G.S., Dwibedi S.K., 2017. Effect of Primary Plant Nutrients and Row Spacing on Growth and Yield Attributes of Some Promising Varieties of

- Cluster Bean (*Cyamopsis tetragonoloba* L.), International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN:2319-7706 6(12), 17-27.
- Punia, A., Yadav, R., Arora, P., Chaudhury, A., 2009. Molecular and morphophysiological characterization of superior cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba*) varieties, J Crop Sci Biotechnol, 12:143–148.
- Ramanjaneyulu, A. V., Madhavi, A., Neelima, T. L., Naresh, P., Reddy, K. I., Srinivas, A. 2018. Effect of row spacing and sowing time on seed yield, quality parameters and nutrient uptake of guar [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub] in semi arid climate of southern Telanagana, India. Legume Research: An International Journal, 41(2),287-292.
- Rodge A.B., 2008. Quality and Export Potential of Arid Legumes. Scientific Publishers, pp 10-17.
- Santhosa G.R., Shashikanth E., Gasti V.D., Prabhuling G., Rathod V.D., Mulge R., 2017. Genetic Variability Studies in Cluster Bean for Growth, Yield and Quality Parameters. Ann International Journal Research 40(2):232-236.
- SAS 1999. Institute Inc., SAS Onlinedoc®, Version 9.0, Cary, NC: SAS Instute Inc.
- Senapati M.K., Srinatha A., Pandit J.K., 2006. In Vitro Release Characteristics of Matrix Tablets: Study of Karaya Gum and Guar Gum as Release Modulators. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences 68(6):824-826.
- Sharma B.R., Chechani V., Dhuldhoya N.C., Merchant U.C., 2007. Guar Gum Science Tech Entrepreneur. Lucid Colloids Limited, Jodhpur, Rajasthan, India.
- Sharma P., Dubey G., Kaushik S., 2011. Chemical and Medico-biological Profile of [*Cyamopsis Tetragonoloba* L.] Taub: an Overview. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 01(02):32-37.
- Singla S., Kaur S., 2016. Biological Activities of Cow Urine: An Ayurvedic Elixir. European Journal of Pharmaceutical and Medical Research 3(4), 118-124.
- Slavin J.L., Greenberg N.A., 2003. Partially Hydrolyzed Guar Gum: Clinical Nutrition Uses. Nutrition 19:549–552.
- Stephans J.M., 1998. Guar – *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub. HS608. Horticultural sciences department, Florida cooperative extension service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Whistler R.L., Hymowitz T., 1979. Guar: Agronomy, Production, Industrial Use, and Nutrition, pp 124. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Aylin AYZ

Doğum Yeri: Edirne

Doğum Tarihi: 18/05/1994

## EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

## İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:-

## İLETİŞİM

E-posta Adresi: ayazaylin22@gmail.com