



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ



ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKIZ FASULYESİNDE
(*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) FARKLI SIRA ARALIKLARININ
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Gürkan CEBECİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

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

ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKIZ
FASULYESİNDE (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.)
FARKLI SIRA ARALIKLARININ VERİM
VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Gürkan CEBECİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 07/09/2016

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

ÇANAKKALE

Gürkan CEBECİ tarafından Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ yönetiminde hazırlanan ve **07/09/2016** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Çanakkale Koşullarında Sakız Fasulyesinde (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

.....

Başkan

Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

.....

Üye

Doç. Dr. Canan ŞEN

.....

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.

Gürkan CEBECİ

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve hazırlanmasında gösterdiği yardım, emek ve ilgilerinden dolayı başta değerli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ'a çalışmam boyunca fikir alışverişinde bulunduğum Tarla Bitkileri Anabilim Dalı araştırma görevlisi Fırat ALATÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Denemenin kurulması ve yürütülmesi aşamalarında bir an olsun yardımını esirgemeyen benimle aynı kaderi yaşayan her zorlukta eğlenmeyi becerebildiğimiz yüksek lisans arkadaşım Şerife Seher ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi borç bilirim

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve bu yolda ilerlerken hiç yalnız bırakmayan maddi manevi desteklerini esirgemeyen annem Esengül CEBECİ'ye ve babam Alihikmet CEBECİ'ye tüm kalbimle teşekkür ederim. Çalışmam boyunca varlığıyla beni her zaman mutlu eden kardeşlerim BüŐra ve Mustafa CEBECİ'ye sevgi ve teşekkürlerimi sunarım

Gürkan CEBECİ
Çanakkale, Haziran 2016

SİMGELER VE KISALTMALAR

kg	Kilogram
g	Gram
t	Ton
%	Yüzde oranı
da	Dekar
ha	Hektar
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
m ²	Metrekare
HK	Ham kül
HY	Ham yağ
HP	Ham protein
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
SD	Serbestlik derecesi
VK	Varyasyon kaynakları

ÖZET

ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKIZ FASULYESİNDE (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) FARKLI SIRA ARALIKLARININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Gürkan CEBECİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

TARLA BİTKİLERİ Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

07/09/2016, 51

Bu çalışmada, sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba*) farklı sıra arası ile ekiminin verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2015 yılında yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve sıra arası mesafeler 20, 40, 60, 80 ve 100 cm olacak şekilde tertiplenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre ot için hasatta sıra aralığı, bitki boyu yaprak/sap oranı ve otun kuru madde oranı üzerine etkili olmamış, diğer özelliklere olan etkisi ise önemli olmuştur. En yüksek yeşil ot (2323,7 ve 2041,7 kg/da), kuru ot (714,1 ve 585,30 kg/da) ve toplam kök verimi (250,4 ve 207,7 kg/da) 20 ve 40 cm sıra aralıklarında belirlenmiştir. En fazla dal ve çiçek sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı, sap kalınlığı, sap yaş ve kuru ağırlığı 80 ve 100 cm sıra aralığı ile ekimlerde elde edilmiştir. Sıra arası arttıkça dal sayısı, yaprak sayısı ve sap kalınlığı artmış, fakat yeşil ve kuru ot verimleri azalmıştır. Sonuç olarak, sakız fasulyesinin ot üretimi amacıyla yetiştirilmesi halinde 20-40 cm sıra aralığı ile ekilmesi önerilebilir. Tohum için yapılan hasatta ise sıra aralığının bakla sayısı ve ağırlığı, baklada tane sayısı, bakla boyu ve 100 tane ağırlığı üzerine etkisi önemli; bitki boyu, bakla eni, baklada tane ağırlığı ve tohum verimi üzerinde etkisi önemsiz olmuştur. Buna göre, yemlik olarak kullanılan fazla dallanan sakız fasulyesinde tohum üretimi için sıra aralığı önemli olmamıştır. Çanakkale koşullarına benzer ekolojilerde büyüme süresi yeterli olmadığından,

tohum üretiminin daha uzun büyüme süresine sahip yörelerde yapılması daha doğru bir seçenek olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sakız Fasulyesi, Sıra Arası, Ot Verimi, Verim Unsurları.



ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT ROW TO ROW DISTANCE ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF GUAR (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) UNDER ÇANAKKALE ECOLOGICAL CONDITIONS

Gürkan CEBECİ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

07/09/2016, 51

In this study, the effects of different row to row space and sowing were determined on the yield and quality characteristics of the Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*). The experimental trials have been conducted in the Canakkale Onsekiz Mart University at Dardanos Research and Experimental Unit of the Faculty of Agriculture in 2015. The research has been established by using Randomized Complete Block Design with 3 replications, and the row to row distances were arranged as 20, 40, 60, 80 and 100 cm. According to the obtained results of this study, the row to row distance had no any adverse effect to plant height, leafstalk and dry matter contents but its effect to other characteristics were noted significantly important. The highest green hay (2323.7 and 2041.7kg/da), dry hay (714.1 and 585.30 kg/da) and total yield of root (250.4 and 207.7 kg/da) were determined in the row to row distances of 20 and 40 cm. The maximum number of branch and flower, wet and dry pod weight, wet and dry root weight, number of leaf, wet and dry leaf weight, thickness of leafstalk, and wet and dry leafstalk weight were obtained from the row to row distance of 80 and 100 cm of sowings. The number of branches, number of leaves and thickness of leafstalk increased with the increase of row to row distance, but the yield of green and dry hay were decreased. As a result, it is advisable to grow guar using 20–40 cm row to row distance for the purpose of grass production. Row to row distance caused a significant effect on the number and weight of pod, number of bean per pod, pod length and per 100 bean weight, while non-significant effect on plant height, pod diameter, bean weight per pod and seed

yield during harvesting for seed purpose. According to this, the row to row distance was not significantly important for seed production in excessive branching guar used as fodder crop. So, its application will be a better option in areas having longer growing period of seed production as compared to Canakkale and similar ecological conditions where the period of growth is not sufficient.

Keywords: Guar, Row To Row Distance, Grass Yield, Yield Components.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE METOT	5
3.1. Materyal.....	5
3.2. Yöntem.....	5
3.2.1. Ot İçin İncelenen Özellikler.....	6
3.2.1.1. Bitki Boyu (cm).....	6
3.2.1.2. Dal Sayısı (adet/bitki).....	7
3.2.1.3. Yaprak Sayısı (adet/bitki)	7
3.2.1.4. Yaprak Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki)	7
3.2.1.5. Sap Kalınlığı (mm).....	7
3.2.1.6. Sap Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	7
3.2.1.7. Çiçek Sayısı (adet/bitki)	7
3.2.1.8. Bakla Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	7
3.2.1.9. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	8
3.2.1.10. Kuru Ot Verimi (kg/da)	8
3.2.1.11. Kuru Madde Oranı (%).....	8
3.2.1.12. Bitki Başına Kök Ağırlığı (g/bitki)	8
3.2.1.13. Kök Verimi (kg/da)	8
3.2.2. Tohum İçin İncelenen Özellikler.....	8
3.2.2.1. Bitki boyu (cm)	8

3.2.2.2. Bakla Sayısı (adet/bitki)	9
3.2.2.3. Bakla Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	9
3.2.2.4. Bakla Eni (mm) ve Boyu (cm).....	9
3.2.2.5. Baklada Tane Sayısı (adet/bakla).....	9
3.2.2.6. Baklada Tane Ağırlığı (g/bakla).....	9
3.2.2.7. 100 Tane Ağırlığı	9
3.2.2.8. Tane Verimi (kg/da)	9
3.2.3. Yapılan kimyasal analizler.....	10
3.2.3.1. Ham Kül (HK) Oranı (%)	10
3.2.3.2. Ham Yağ (HY) Oranı (%)	10
3.2.3.3. Ham Protein (HP) Oranı (%)	10
3.2.3.4. NDF, ADF ve ADL Oranları (%).....	10
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	10
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	11
4.1. Ot Verimi ve Verim Unsurları.....	11
4.1.1. Bitki Büyüme Seyri ve Boyu	11
4.1.2. Dal Sayısı	13
4.1.3. Yaprak Sap Oranı	13
4.1.4. Yaprak Sayısı	13
4.1.5. Yaprak Ağırlığı.....	14
4.1.6. Sap Kalınlığı.....	15
4.1.7. Sap Ağırlığı	16
4.1.8. Çiçek Sayısı.....	16
4.1.9. Bakla Ağırlığı.....	17
4.1.10. Ot Verimi	18
4.1.11. Kuru Madde Oranı.....	19
4.1.12. Bitki Başına Kök Ağırlığı	19
4.1.13. Kök Verimi.....	20
4.2. Tohum Verimi ve Verim Unsurları.....	21
4.2.1. Bitki Boyu	21
4.2.2. Bakla Sayısı.....	21
4.2.3. Bakla Ağırlığı.....	22
4.2.4. Bakla Eni ve Boyu.....	23

4.2.5. Baklada Tane Sayısı	24
4.2.6. Baklada Tane Ağırlığı.....	26
4.2.7. 100 Tane Ağırlığı	27
4.2.8. Tohum Verimi (kg/da).....	28
4.3. Kimyasal Analiz Sonuçları.....	28
4.3.1. Otun Kimyasal Bileşimi.....	28
4.3.1.1. Ham Kül Oranı (%)	28
4.3.1.2. Ham Yağ Oranı (%).....	30
4.3.1.3. Ham Protein Oranı (%).....	31
4.3.1.4. NDF Oranı (%).....	32
4.3.1.5. ADF Oranı (%).....	33
4.3.1.6 ADL Oranı (%)	34
4.3.2. Tohumun Kimyasal Bileşimi	36
4.3.2.1. Ham Kül Oranı (%)	36
4.3.2.2. Ham Yağ Oranı (%).....	37
4.3.2.3. Ham Protein Oranı (%).....	37
4.3.2.4. NDF Oranı (%).....	38
4.3.2.5. ADF Oranı (%).....	39
4.3.2.6. ADL oranı (%)	40
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	i

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çanakkale iline ait iklim verileri (Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmıştır).....	5
Şekil 4.1. Farklı sıra aralıklarına göre bitki boyundaki değişim (cm).....	11



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki boyu, dal sayısı ve yaprak/sap oranına ait varyans analiz sonuçları	12
Çizelge 4.2. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki boyu, dal sayısı ve yaprak/sap oranı ortalamaları	12
Çizelge 4.3. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yaprak sayısı ve ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	14
Çizelge 4.4. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yaprak sayısı ve ağırlığı	14
Çizelge 4.5. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin sap kalınlığı ve ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	15
Çizelge 4.6. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin sap kalınlığı ve ağırlıkları..	15
Çizelge 4.7. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin çiçek sayısı ve bakla ağırlığına ait varyans analizi sonuçları	17
Çizelge 4.8. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin çiçek sayısı ve bakla ağırlıkları	17
Çizelge 4.9. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yeşil ve kuru ot verimleri ile kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları	19
Çizelge 4.10. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yeşil ve kuru ot verimleri ile kuru madde oranları	19
Çizelge 4.11. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki başına kök yaş ve kuru ağırlığı ile dekara toplam kök ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	20
Çizelge 4.12. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki başına kök yaş ve kuru ağırlığı ile toplam kök ağırlığı	20
Çizelge 4.13. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bitki boyu, bakla sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığındaki değişime ait varyans analizi	22
Çizelge 4.14. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bitki boyu, bakla sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığı	22
Çizelge 4.15. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bakla enindeki ve boyundaki değişime ait varyans analizi	24
Çizelge 4.16. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bakla eni ve bakla boyu ..	24
Çizelge 4.17. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde toplam tane, olgunlaşmış tane ve ham tane sayısındaki değişime ait varyans analizi	25
Çizelge 4.18. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bakla başına toplam, olgunlaşmış ve ham tane sayıları (adet/bakla)	25
Çizelge 4.19. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde toplam tane, olgunlaşmış tane ve ham tane ağırlığındaki değişime ait varyans analizi	26
Çizelge 4.20. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde toplam, olgunlaşmış ve ham tane ağırlıkları (g/bakla)	26
Çizelge 4.21. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin 100 tane ağırlığı ve tohum verimine ait varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.22. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin 100 tane ağırlığı ve tohum verimi	28
Çizelge 4.23. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham kül oranlarına ait varyans analizi	29
Çizelge 4.24. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham kül oranları (%)	29
Çizelge 4.25. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham yağ oranlarına ait varyans analizi	30
Çizelge 4.26. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile	

ortalama ham yağ oranları (%).....	30
Çizelge 4.27. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham protein oranlarına ait varyans analizi.....	31
Çizelge 4.28. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham protein oranları (%).....	32
Çizelge 4.29. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama NDF oranlarına ait varyans analizi.....	33
Çizelge 4.30. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama NDF oranları (%).....	33
Çizelge 4.31. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADF oranlarına ait varyans analizi.....	34
Çizelge 4.32. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADF oranları (%).....	34
Çizelge 4.33. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADL oranlarına ait varyans analizi.....	35
Çizelge 4.34. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADL oranları (%).....	35
Çizelge 4.35. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ham kül oranlarındaki değişime ait varyans analizi.....	36
Çizelge 4.36. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ham kül oranları (%).....	36
Çizelge 4.37. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ham yağ oranlarındaki değişime ait varyans analizi.....	37
Çizelge 4.38. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ham yağ oranları (%).....	37
Çizelge 4.39. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ham protein oranına ait varyans analizi.....	38
Çizelge 4.40. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ham protein oranı (%).....	38
Çizelge 4.41. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta NDF oranlarındaki değişime ait varyans analizi.....	39
Çizelge 4.42. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap NDF oranları (%).....	39
Çizelge 4.43. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ADF oranlarındaki değişime ait varyans analizi.....	40
Çizelge 4.44. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ADF oranları (%).....	40
Çizelge 4.45. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ADL oranında ki değişime ait varyans analizi.....	41
Çizelge 4.46. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ADL oranları (%).....	41

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Yurdumuz hayvan varlığı bakımından zengin bir ülke konumundadır. İstatistiklere göre toplam çiftlik hayvanı varlığı 55.918.171 baştır (TÜİK, 2015). Kaba yemler geviş getiren (ruminant) hayvanların beslenmesinde önemli kaynaklardır. Küçükbaş hayvanların tükettiği yemin % 90'ını, büyükbaş hayvanların ise fizyolojisi ve yetiştirme durumuna göre % 70-80'nini kaba yemler oluşturmaktadır (Çakır ve ark., 1995). Hayvanlara yedirilen kaliteli yemler, kaba yemin yaklaşık % 40'ını, besleme değeri düşük olan yemler ise % 60'ını oluşturmaktadır. Kaliteli kaba yem kaynaklarını çayır ve meralar ile tarlada yetiştirilen yem bitkileri oluşturmaktadır (Serin ve Tan, 2002). Ülkemizde çayır-mera alanlarının azalıp hayvan varlığının artması, buna karşılık yem bitkileri üretiminin yeterince yaygınlaşmaması, hayvanların beslenmesinde nitelikli kaba yem açığının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Gökkuş, 1994). Kaba yem açığını kapatmak için tarla ziraatı içinde yem bitkisi ekim alanının ve üretiminin artırılması gerekmektedir. Nitekim Ülkemizde 4.114.000 hektarı nadasa bırakılmak suretiyle toplam 19.831.000 hektar alanda tarla ziraatı yapılmakta olup, bunun sadece 1.862.700 hektarı yem bitkileri yetiştiriciliğine ayrılmıştır (TÜİK, 2015). Bu da toplam tarla alanının % 9,4'üne tekabül etmektedir. Buna karşılık hayvancılıkta ileri ülkelerde bu oran % 20'nin üzerindedir (Alçiçek, 2009). Yem bitkileri ekim alanların artırılması amacıyla yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan yem bitkilerinin üretimi yanında, yeni yem bitkisi türlerinin yetiştirilme yolları da aranmalıdır (Sağlamtimur ve ark., 1986). Bu bakımdan sakız fasulyesi (guar) yazlık baklagil yem bitkisi olarak düşünülebilecek bir seçenek olabilir.

Sakız fasulyesi (guar), yüksek besin değeri ve kuraklık toleransına sahip, dik ve derin köklü baklagiller familyasından, Hindistan ve Pakistan kökenli Dünyada kurak-yarı kurak, tropik-subtropik bölgelerde yetiştirilen bir bitkidir (Purseglove, 1981). Yetersiz yağış altında büyüme imkanına sahip olmasına rağmen üretkenliği (verimi) düşüktür (Kuhad ve Sheoran, 1986). Sakız fasulyesi, temel (bazal) boğumlarından çıkan çok sayıda güçlü dallara sahip, 0,5-3,0 m yüksekliğinde, gür dallanan tek yıllık ve kendine döllen bir bitkidir. Bakla beyaz, gri veya siyah renkleriyle değişken boyutlarda olup, oval veya küp şeklinde 5-12 tohum içerir.

Sakız fasulyesi % 27,0-32,2 oranında protein ve % 50 besidoku içermekte olup, besidokunun % 42'si zamktır (guar zamkı) (Anderson, 1949; Whistler ve Hymowitz, 1979). Diğer baklagil tohumlarının aksine sakız fasulyesi tohumları soğuk su içinde akışkansı bir

jel formunda olan galaktomannan zımkı içerir. Gıda ve gıda dıŐı madde olarak giderek önem kazanmaktadır. Yüksek rafine edilmiŐ guar zımkı yumuŐak dondurma, hızlı puding ve kremŐanti katılaŐtırıcısı olarak kullanılırken, düşük dereceli guar zımkı tekstil, kağıt, petrol, madencilik, ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır (Undersander ve ark., 1991).

Sakız fasulyesi, Asya'da sebze, yem, yeşil gübre ve toprak koruyucu örtü olarak yetiştirilen yazlık bir bitkidir (Arora ve Pahuja, 2008; Rao ve Shahid, 2011). Bu bitki hayvan besleme için yazlık yem bitkileri talebi ve kullanılabilirliği arasındaki açığı azaltmak için yağmurla beslenen alanlarda baŐarılı bir Şekilde kullanılabilir. Bir baklagil olduğundan, kendisi ve kendisinden sonraki ürün için atmosfer azotunu bağlamak suretiyle toprağın üretkenliğini arttırmaktadır (Bewal ve ark., 2009).

Son yıllarda dünyada sakız fasulyesine olan talep hızla artmaktadır. Gerçi bu talep guar zımkı ve guar bazlı ürünler üzerinde yoĐunlaŐmıŐ olmakla birlikte, özellikle fazla dallanan tiplerinden yem bitki olarak yararlanmak da mümkündür.

Sakız fasulyesinin ortalama tohum verimi Hindistanın yaĐıŐlı bölgelerinde 80-150 kg/da, kurak bölgelerde ise 15-35 kg/da arasında deĐiŐmektedir. Bitkiden kuru alanlarda 800-1200 kg/da, sulanan alanlarda ise 1600-2000 kg/da yeşil ot verimi elde edilmektedir (Whistler ve Hymowitz, 1979). Sakız fasulyesi üretimi kültürel uygulamalar (ekim tarihi, tohum oranı, bitki arası, ekim yöntemleri, ayıklama ve hasat metotları), toprak faktörleri ve iklim faktörlerinden (yağmur ve sıcaklık) fazlasıyla etkilenmektedir (Mohamed, 2008).

Özellikle endüstri bitkilerinin yoğun yetiŐtirildiĐi bölgelerde yem bitkileri ekim alanlarını artırılması için, baklagil olması hasebiyle yazlık ana ve ara ürün (2. rn) olarak ekim nöbetine dahil edilmesinde yarar görülmektedir. Ülkemizin kıyı bölgeleri bunun için oldukça elveriŐli bir iklime sahiptir (Açıkgöz, 2004). Bu sebeple bu araştırmada ülkemiz için yeni bir yazlık baklagil yem bitkisi olan sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba*) Çanakkale koşullarında yetiştirilme imknları ve yetiştiricilikte en uygun sıra aralığının en olması gerektiği araştırılmıştır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde bu bitki ile ilgili özellikle yem bitkisi olarak herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu bölümde yer kaynak özetlerinin tümü yabancı aratırmacılar tarafından yapılan çalışmalardan oluşmaktadır.

Ali ve ark. (2004), Pakistan'da yağmurlu şartlar altında sakız fasulyesinin uygun ekim zamanını belirlemek için yürüttükleri araştırmada, 6 Mayıs'tan 2 Temmuz'a kadar beş ekim tarihi denemişlerdir (6 Mayıs, 20 Mayıs, 3 Haziran, 17 Haziran ve 2 Temmuz). Araştırmada bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi ve tane verimini incelemişlerdir. Bitki boyu, yeşil ot, kuru madde ve tane verimi bakımından bütün ekim tarihleri arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. 3 Haziran tarihinde yapılan ekim diğer tarihlerde yapılan ekimlere göre bitki boyu (181,7 cm), yeşil ot verimi (647,7 kg/ha), kuru madde oranı (21,67 t/ha) bakımından yüksek çıkmıştır.

Gomaa ve Mohamed (2007) tarafından Mısır'da biyo-organik işlemlerden geçirilmiş çiftlik gübresinin etkileri araştırılmıştır. *Rhizobium* ve toprak mayası (*Rhodotorula glutinis*) sakız fasulyesi bitkisinin kök nodüllerine uygulanmış ve NPK atılmış bitkinin hem yem verimi ile verim bileşenleri hem de tohumdaki besin içeriği karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, *Rhizobium*'un yanında *Rhodotorula glutinis*'in tohum verimini arttırdığı kaydedilmiştir.

Rao ve Shahid (2011) Birleşik Arap Emirlikleri'nde yem üretiminde alternatif ürünleri, özellikle geleneksel sulama yerine düşük su ihtiyacı olan baklagilleri tanımak amacıyla yaptıkları araştırmada, 120 günlük yetiştirme periyodu boyunca 10 sakız fasulyesi ve 23 börülce çeşidinin performanslarını değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda Birleşik Arap Emirlikleri'nde geleneksel sulama yapılan yonca türleri için bu iki bitkinin alternatif olabileceği, her iki bitkinin de tuza dayanıklı olduğu, hızlı büyüyerek yüksek kalitede kaba yem ürettikleri ve diğer sebzeler gibi ekonomik olarak kullanılacakları vurgulanmıştır.

Sultan ve ark. (2012) Pakistan'ın farklı bölgelerinden toplanmış 101 sakız fasulyesi çeşidini değerlendirmeye almışlardır. Araştırmada bitkilerin incelenen 14 nicel ve 3 nitel karakterine göre gelecekte kullanmak için tanımlanmış umut vadeden çeşitler ve sakız fasulyesi genotipleri arasındaki ilişki ortaya konmuş ve önemli çeşitleri belirlemek için gözleme alınmıştır.

Ayub ve ark. (2011) Pakistan'da yaptıkları çalışmada farklı azot dozları (0, 30 ve 45 kg/ha) ve farklı tohum oranlarının (30, 40 ve 50 kg/ha) sakız fasulyesinin verim ve kalitesine

olan etkilerini araştırmışlar. Azotun bütün verim ve kalite özelliklerine etkisi (bitki sıklığı hariç) istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur. Bütün parametrelerde en yüksek değerler azotun hektara 45 kg'lık uygulamasında kaydedilmiştir. Hektara atılacak tohum miktarı arttıkça kuru madde ve yeşil ot verimi ile bitki sıklığında önemli oranda artışlar olurken, bitki boyu, sap çapı, ham protein ve ham lif içeriği üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mahmood ve ark. (1988) farklı sıra aralıklarının (30, 45 ve 60 cm) sakız fasulyesinin verimine olan etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda en yüksek tohum verimi 45 cm sıra arası çalışmalarında belirlenmiştir.

Sharma ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada farklı gübre dozları (10-20 ve 20-40 kg/ha N-P₂O₅) ve farklı sıra aralıklarının (30 ve 45 cm) sakız fasulyesinde verim ve büyüme özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda 20-40 kg/ha N-P₂O₅ gübre dozları bitki başına dal sayısı ve bakla uzunluğunu önemli düzeyde artırmıştır. Sıra arası mesafe arttıkça bitki başına dal sayısı, bakla sayısı, bakla başına tohum sayısı ve bitki başına tohum ağırlığı artmıştır. Hasat indeksi 30 cm sıra arasına göre 45 cm sıra aralığında önemli düzeyde azalmıştır.

Mohamed (2002) yaptığı çalışmada farklı sıra aralıklarının (10, 20, 30 ve 40 cm) sakız fasulyesinde verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda farklı sıra arası uygulamalarının sakız fasulyesinde yeşil ve kuru ağırlık, bitki başına dal sayısı ile metrelerdeki bitki sayısı üzerine etkisi önemli düzeyde olurken, diğer parametreler üzerine ise istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olmamıştır. Yaş ve kuru ağırlıklar en yüksek 40 cm, metrelerdeki bitki sayısı en fazla 10 cm ve biki başına dal sayısı ise en fazla 30 cm sıra aralığında önemli oranda yüksek bulunmuştur.

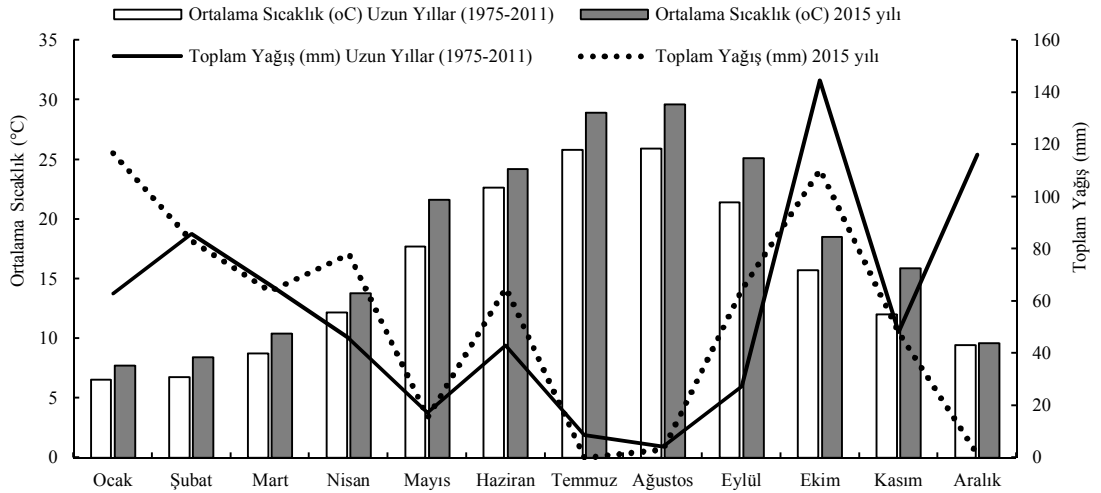
Bhardwaj ve ark. (1982) yürüttükleri çalışmada sakız fasulyesini 15, 22,5 ve 30 cm'lik sıra arası mesafelerde yetiştirmişlerdir. Yapılan çalışmanın sonucunda sıra arası mesafe arttıkça tohum veriminde artışlar olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek tohum verimi 30 cm sıra arası uygulamasında belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2015 yılının Mayıs-Eylül ayları arasında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü dönemde aylık ortalama sıcaklık (17,8°C) uzun yıllara (15,4°C) göre daha yüksek olmuştur. Bitkinin büyüme süresi boyunca toplam yağış uzun yıllara göre sadece Haziran ayında (uzun yıllar 43,1 mm, 2015 yılı 65,0 mm) yüksek çıkmıştır (Şekil 3.1). Denemenin yürütüldüğü alanın toprakları killi-tınlı olup, hafif alkali özellik göstermektedir (Özcan ve ark., 2003). Araştırmada bitki materyali olarak sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) Hindistan'dan temin edilen Pusa Nevbahar/Sadabahar çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Çanakkale iline ait iklim verileri (Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmıştır)

3.2. Yöntem

Sakız fasulyesi araştırma alanına 27 Mayıs 2015 tarihinde ekilmiş ve 16 Eylül 2015 tarihinde hasat edilmiştir. Denemede sakız fasulyesi 5 farklı sıra aralığına (20, 40, 60, 80 ve 100 cm) ekilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede, her parsel 5 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuştur. Ekim markörle çiziler açılarak her sraya 34 tohum gelecek şekilde elle yapılmıştır. Sıra üzeri, bitki sıklığı sabit olacak şekilde 15 cm olarak belirlenmiştir. Buna göre, sıra arası 20 cm olan parselin alanı 5 m², 40

cm olanı 10 m², 60 cm olanı 15 m², 80 cm olanı 20 m² ve 100 cm sıra aralığı olanı de 25 m² olmuştur. Parseller arasında boşluk bırakılmayıp, bloklar arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Deneme toplam 15 parsel olup, deneme alanı 245 m²'den meydana gelmiştir. Deneme süresince bitkiler çıkış yaptıktan sonra elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Denemede, damla sulama sistemi ile sulama yapılmış ve sulama suyu alandaki kuyudan sağlanmışır. Toprağın nem durumuna göre bitkiler yaklaşık haftada 2 gün % 100 tarla kapasitesinde olacak şekilde sulanmıştır.

Araştırmada hem ot verimi ve verim unsurları hem de tohum verimi ve verim unsurları incelenmiştir. Bunun için parsellerin yarısı ota, yarısı da tohuma biçilmiştir. Ot için hasat çiçeklenme sonu ile alt baklaların olgunlaşmaya başladığı 15.09.2015 tarihinde yapılmıştır. Ot verimlerini belirlemek için kenar tesirleri (kenar sıralar ile sıra başlarından 50 cm'lik kısım) çıkarıldıktan sonra geriye kalan kısım biçilmiştir. Sakız fasulyesinin bitkisel özelliklerini belirlemek için ölçümler hasat sırasında her parselden tesadüfen alınan 10 bitkide yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Bu 10 bitki üzerinden ortalama bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı, sap kalınlığı, sap yaş ve kuru ağırlığı, çiçek sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığı tespit edilmiştir.

Parsellerin kalan yarısı baklalar sararıp olgunlaştığı zaman 05.11.2015 tarihinde tohum için biçilmiştir. Biçim zamanında havalar giderek serinlemeye başladığı için baklaların bir kısmı olgunlaşmasını tamamlayamamış, zorunlu olarak hasat edilmiştir. Zira giderek azalan sıcaklıklar bakla gelişimini engellemeye başlamıştır. Bu yüzden verileri değerlendirirken olgunlaşmasını tamamlayan ve tamamlamayan baklalar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tohum hasadında da kenar tesiri hasat alanı dışında bırakılmıştır. Sakız fasulyesinin tohum özelliklerini belirlemek için ölçümler hasat sırasında her parselden tesadüfen alınan 10 bitkinin 10'ar baklası üzerinde yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Bu 10 bitki üzerinden bitki boyu, bakla sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığı hesaplanmıştır. On baklada ise bakla eni ve boyu, baklada toplam tane sayısı, olgunlaşmış ve ham tane sayıları ve tane ağırlığı incelenmiştir.

3.2.1. Ot İçin İncelenen Özellikler

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu, için hasatta her parselden rasgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülüp ortalaması alınmıştır. Alınan ortalamalar bitki boyu olarak cm cinsinden belirtilmiştir. Bitki büyüme seyri için ölçümler 10'ar gün aralıklarla yapılmıştır.

3.2.1.2. Dal Sayısı (adet/bitki)

Bitkiler ot ve tohum için hasat edilmeden önce her parselden rasgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden ana sap uç kısmına kadar olan dalları sayılıp ortalaması alınarak bitkideki dal sayısı (adet/bitki) tespit edilmiştir.

3.2.1.3. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Hasat edilen her parselden rasgele alınan 10 bitkinin yaprakları sayılıp ortalaması alınarak bitkideki yaprak sayısı elde edilmiştir.

3.2.1.4. Yaprak Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Yaprak yaş ağırlığı hasat edilen her parselden rasgele alınan 10 bitkinin yaprakları zaman kaybetmeden tartılıp yaprak yaş ağırlığı olarak tespit edilmiştir. Örnekler laboratuvara getirilip önce havada, daha sonra kurutma dolabında 60°C'de 48 saat kurutularak tartılmış ve yaprak kuru ağırlıkları g/bitki olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.5. Sap Kalınlığı (mm)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin sap kalınlığı 3. boğumun üzerinden kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.6. Sap Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Parsellerden rasgele alınan 10 bitkinin yapraklarından ayrılmış sapları zaman kaybetmeden tek tek tartılıp ortalaması alınmıştır. Sap yaş ağırlığı g/bitki olarak belirtilmiştir. Yaş olarak tartılan saplar daha sonra laboratuvara getirilmiştir. Bu saplar önce havada daha sonra kurutma dolabında 60°C'de 48 saat kurutularak kuru ağırlıkları alınmıştır.

3.2.1.7. Çiçek Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rasgele alınan 10 bitkinin çiçekleri sayılıp ortalaması alınmış ve bitki başına çiçek sayısı bulunmuştur.

3.2.1.8. Bakla Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Hasat edilen her parselden rasgele alınan 10 bitkinin baklaları ayrılıp zaman kaybetmeden tartılmış ve g/bitki olarak bakla yaş ağırlığı hesaplanmıştır. Bu baklalar laboratuvara getirilmiş, önce havada daha sonra kurutma dolabında 60°C'de 48 saat kurutularak bakla kuru ağırlıkları bulunmuştur.

3.2.1.9. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Bitkiler çiçeklenme sonu ile alt baklaların olgunlaşmaya başladığı zaman çim makasıyla biçilmiştir. Biçilen bitkiler zaman kaybetmeden tartılmış ve yaş ağırlıkları bulunmuştur. Bunların ortalaması alınarak ortalama yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Sonuçlar kg/da olarak ifade edilmiştir.

3.2.1.10. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Yeşil ot verimleri belirlenen bitkilerden yaklaşık 1 kg örnek alınarak, laboratuvara getirilmiş ve önce havada, daha sonra kurutma dolabında 60°C'de 48 saat kurutularak tartılmıştır. Kuru ot verimleri kg/da olarak ele alınmıştır.

3.2.1.11. Kuru Madde Oranı (%)

Kuru madde oranı, yeşil ot verimi ile kuru ot veriminin oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.1.12. Bitki Başma Kök Ağırlığı (g/bitki)

Hasat edilen her parselden, 40 cm x 20 cm ebatlarında şansa bağlı 5 bitki olacak olacak şekilde 20 cm'lik etkili kök derinliği dikkate alınarak bitki köklerine zarar verilmeden parsellere ait topraklar sökülüştür. Alınan bitki kökleri önce kovalarda ıslatılarak topraklar gevşetilmiş, daha sonra yıkanarak kökler topraktan ayrılmıştır. Her parselden alınan bu yaş kök örnekleri kurutma dolabında 70°C'de 24 saat süre ile kurutularak bitkilerin kuru kök ağırlıkları tespit edilmiştir.

3.2.1.13. Kök Verimi (kg/da)

Bitkiler hasat edildikten sonra parseldeki tüm kökler sökülüp iyice yıkandıktan sonra tartılıp kg/da olarak ifade edilmiştir.

3.2.2. Tohum İçin İncelenen Özellikler

3.2.2.1. Bitki boyu (cm)

Bitki boyu, her parselden rasgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülüp ortalaması alınmıştır. Alınan ortalamalar bitki boyu olarak cm cinsinden belirtilmiştir.

3.2.2.2. Bakla Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rasgele alınan 10 bitkinin baklaları sayılıp ortalaması alınmak suretiyle bitkideki bakla sayısı bulunmuştur.

3.2.2.3. Bakla Yaş ve Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Hasat edilen her parselden rasgele alınan 10 bitkinin baklaları ayrılıp zaman kaybetmeden tartılmış ve g/bitki olarak bakla yaş ağırlığı hesaplanmıştır. Bu baklalar laboratuvara getirilmiş, önce havada daha sonra kurutma dolabında 60°C'de 48 saat kurutularak bakla kuru ağırlıkları bulunmuştur.

3.2.2.4. Bakla Eni (mm) ve Boyu (cm)

Parsellerden alınan 10'ar bitkinin herbirinden rasgele alınan olgunlaşmış 10 tane bakla alınıp kumpasla eni (mm) ve boyu (cm) ölçülmüştür.

3.2.2.5. Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)

Hasat edilen her parselden alınan 10 bitkinin herbirinden rasgele alınan 10 olgunlaşmış baklanın tohumları sayılıp ortalaması alınmıştır. Baklaların içinden çıkan tohumlar olgunlaşmış ve ham olarak ayrılmış ve ayrı ayrı sayılmıştır. Böylelikle bakla başına toplam tohum sayısı yanında olgunlaşmış ve ham tohum sayıları da belirlenmiştir.

3.2.2.6. Baklada Tane Ağırlığı (g/bakla)

Her parselden alınan 10 bitkinin herbirinden rasgele alınan 10 tane baklanın tohumları tartılıp ortalaması alınmıştır. Ayrıca baklaların içinden çıkan tohumlar olgunlaşmış ve ham olarak ayrılmış ve ayrı ayrı tartılmıştır. Bu sonuçlardan bakla başına olgunlaşmış ve ham tohum ağırlıkları da belirlenmiştir.

3.2.2.7. 100 Tane Ağırlığı

Bitkiler hasat edildikten sonra tohumlar kurutulup 100 tane ağırlığı alınmıştır.

3.2.2.8. Tane Verimi (kg/da)

Parseldeki bitkilerin yarısı ot yarısı da tohum için hasat edilmiştir. Tohum için hasat edilen bitkilerdeki tüm tohumlar baklarından çıkartılıp kurutulmuştur. Daha sonra tartılmış ve elde edilen verilerden yararlanılarak tane verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Yapılan kimyasal analizler

3.2.3.1. Ham Kül (HK) Oranı (%)

Parsellerden alınan örnekler ilk önce 60°C’de 48 saat kurutma fırınında kurutulup öğütüldükten sonra bu örnekler 550°C’de beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra çıkartılıp tartılmıştır. İlk ağırlıkla son ağırlık arasındaki fark toplam kül oranı olarak değerlendirilmiştir (AOAC, 1990).

3.2.3.2. Ham Yağ (HY) Oranı (%)

Parsellerden alınan örnekler ilk önce 60°C’de 48 saat kurutma fırınında kurutulup öğütüldükten sonra ham yağ analizi (AOAC, 1990)’a göre yapılmıştır.

3.2.3.3. Ham Protein (HP) Oranı (%)

Kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde Kjeldahl yöntemine göre toplam azot içerikleri belirlenmiştir. Toplam azot içeriği 6,25 kat sayısı ile çarpılarak ham protein oranı bulunmuştur (AOAC, 1990).

3.2.3.4. NDF, ADF ve ADL Oranları (%)

Bitkilerin hücre çeperi bileşenlerini oluşturan NDF, ADF ve ADL oranları Van Soest ve ark. tarafından bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen verilerin varyans analizleri SAS istatistik paket programıyla tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yapılmıştır (SAS, 1999).

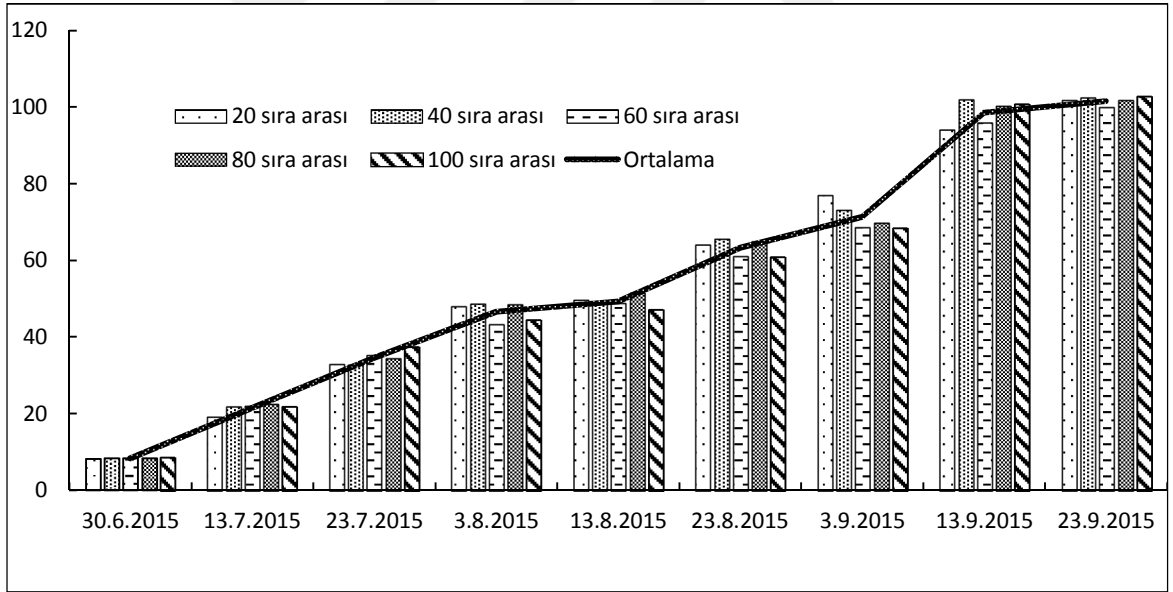
BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Ot Verimi ve Verim Unsurları

4.1.1. Bitki Büyüme Seyri ve Boyu

Sakız fasulyesi 27 Mayıs 2015 tarihinde ekilmiş ve ilk boy ölçümüne 30 Haziran 2015 tarihinde başlanmıştır. Bu tarihten itibaren onar gün aralıklarla yapılan boy ölçümlerinde, bitki boyu sürekli artış göstermiştir. Bu artış 13 Eylül 2015 tarihinden sonra azalmıştır. Bitkide en hızlı büyüme Eylül başında gerçekleşmiştir (Şekil 4.1). Sakız fasulyesi sürekli sulandığı için genelde su kıtlığı yaşamamıştır. Bunun yanında Eylül ayına kadar sürekli fotosentez dokusu üretmeyi sürdürmüştür. Artan fotosentez dokusu ve uygun ortam şartlarına bağlı olarak bitki boyu da hızlı artış sürecine girmiştir. Eylül ortasından itibaren ise yaz sıcakları azalmaya başlamıştır. Yüksek sıcaklık isteyen sakız fasulyesinin gelişimi de serinleyen hava şartlarında yavaşlamıştır.



Şekil 4.1. Farklı sıra aralıklarına göre bitki boyundaki değişim (cm).

Değişik sıra aralıklarında yetiştirilen bitkilerde ortalama bitki boyu arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P=0,7440$) (Çizelge 4.1). Yapılan çalışmada ortalama bitki boyu 93,87-101,77 cm arasında değişmiştir. Dar sıra aralığı ile ekilen bitkiler önemsiz de olsa diğerlerinden biraz daha kısa kalmıştır (Çizelge 4.2). Sık ekimlerde bitkiler birbirlerini daha çok gölgeledikleri için, ortaya çıkan ışık rekabeti bitkilerin oksin hormonu üretimini artırarak daha fazla boylanmalarına sebep olmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Diğer taraftan aynı zamanda sık ekimlerde bitkiler yeterli gelişme fırsatı bulamadıklarında, bitkilerin boylanması ve gelişmesi gerilemektedir. Bu nedenle bu çalışmada sıra aralıklarına bağlı olarak bitki boyunda önemli bir değişim ortaya çıkmamıştır. Bu durum Johnson ve Hanson (2003) ve Özer (2003) gibi araştırmacılar tarafından kanolada (*Brassica napus* L.) ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.1. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki boyu, dal sayısı ve yaprak/sap oranına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Bitki boyu	Dal sayısı	Yaprak/Sap
Tekerrür	2	62,4380000	0,31200000	0,02201333
Sıra arası	4	34,9923333	9,31600000*	0,03284000
Hata	8	71,4563333	1,37200000	0,07192000
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,7440	0,0110	0,5007

VK: Varyans kaynakları, SD: Serbestlik derecesi, ** 0,001, * 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki boyu, dal sayısı ve yaprak/sap oranı ortalamaları

Sıra aralığı (cm)	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet/bitki)	Yaprak/Sap
20	93,87	4,53 c	0,790
40	101,77	6,40 bc	0,763
60	95,83	7,20 ab	0,780
80	100,23	8,73 a	0,660
100	100,60	8,73 a	0,763
Ortalama	98,46	7,12	0,751

4.1.2. Dal Sayısı

Yapılan çalışmada farklı sıra aralıkları ile ekilen bitkilerin ortalama dal sayılarındaki değişimler istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P= 0,0110$) (Çizelge 4.1). Sıra arası arttıkça dallanma artmıştır. En fazla dal 80 ve 100 cm sıra aralıkları ile ekimde (8,73 adet /bitki), en az dal ise 20 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerde sayılmıştır (4,53 adet/bitki) (Çizelge 4.2). Sıra aralıklarının genişlemesine paralel olarak bitkilerin oluşturdukları dal sayısı da artmıştır. Birim alandaki bitki sayısının azalması, bitkilere yaşayabilecekleri daha geniş alanlar bırakmakta, bu da bitkilerin daha fazla dallanmaları için fırsat doğurmaktadır. Bu yüzden benzer sonuçlar Tosun ve Eser (1975), McGregor (1987), Momoh ve Zhou (2001), Oad ve ark. (2001), Özer (2003), Hasanuzzaman ve Fazlul (2007) ve Shahin ve Valiollah (2009) tarafından da ortaya konmuştur.

4.1.3. Yaprak Sap Oranı

Yapılan araştırmada değişik sıra aralıkları ile ekilen bitkilerin yaprak/sap oranındaki değişim istatistiksel olarak önemli olmamıştır ($P=0,5007$) (Çizelge 4.1). En yüksek yaprak/sap oranı en dar sıraya yapılan ekimler de (20 cm), en düşük ise geniş sıra aralığına (80 cm) ekilen parsellerde ölçülmüştür. Tüm parsellerin yaprak/sap oranı ortalaması 0,751 elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Sıra arası mesafe genişledikçe dallanma daha alt boğumlardan başladığı için bitkiler daha fazla dallanmıştır. Dolayısıyla dallanma fazla olduğu için yaprak sayısında fazla olup yaprak/sap oranı geniş sıra aralıklarında düşük çıkmıştır.

4.1.4. Yaprak Sayısı

Sakız fasulyesinin yaprak sayıları sıra aralıklarına bağlı olarak önemli derecede farklılık göstermiştir ($P= 0,0002$) (Çizelge 4.3). Geniş sıra aralıklarında yaprak sayısı da artmıştır. Bitki başına en fazla yaprak 80 cm (247,23 adet/bitki) ve 100 cm (238,57 adet/bitki) aralıkla ekilen bitkilerde sayılmıştır. Buna karşılık 20 cm aralıkla ekilen bitkilerdeki ortalama yaprak sayısı 89,20 adet/bitki olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Sıra aralıklarının genişlemesi ile bitkilerin oluşturdukları dal sayısının artması, doğal olarak yaprak sayısının da artmasını sağlamıştır.

Çizelge 4.3. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yaprak sayısı ve ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Yaprak sayısı	Yaş ağırlığı	Kuru ağırlığı
Tekerrür	2	1284,94467	1122,23054	124,514420
Sıra arası	4	13043,70233**	2848,73858**	370,746457**
Hata	8	570,21633	330,98126	36,992287
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,0002	0,0054	0,0033

Çizelge 4.4. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yaprak sayısı ve ağırlığı

Sıra aralığı (cm)	Yaprak sayısı (adet/bitki)	Yaş ağırlığı (g/bitki)	Kuru ağırlığı (g/bitki)
20	89,20 c	40,74 c	12,20 c
40	146,03 b	73,43 bc	22,88 bc
60	187,60 b	88,32 ab	28,07 ab
80	247,23 a	118,50 a	39,37 a
100	238,57 a	109,03 a	37,45 a
Ortalama	181,73	86,00	27,99

4.1.5. Yaprak Ağırlığı

Sakız fasulyesinin yapraklarının ortalama yaş ve kuru ağırlıkları arasındaki farklılık sıra aralıklarına göre önemli bulunmuştur ($P= 0,0054$ ve $P= 0,0033$) (Çizelge 4.3). Sıra aralığı geniş olan parsellerde yaprak sayısının artışına bağlı olarak yaprak yaş ağırlığı da artmıştır. En yüksek yaprak yaş ağırlıkları 80 ve 100 cm sıra aralıkları ekilen bitkilerde ölçülmüştür. Bu sıra aralıkları ile ekimlerde ortalama yaş yaprak ağırlıkları 118,50 ve 109,03 g/bitki olarak belirlenmiştir. En az yaş yaprak ağırlığı (40,74 g/bitki) ise en dar sıraya (20 cm) ekilen parsellerde tespit edilmiştir. Kuru yaprak ağırlıklarında da benzer bir değişim ortaya çıkmıştır. Yine en geniş sıraya (80 ve 100 cm) ekimlerde en yüksek kuru yaprak ağırlıkları (sırasıyla 39,37 ve 37,45 g/bitki) kaydedilmiştir. En dar sıraya ekilen bitkiler en az kuru yaprak ağırlığına (12,20 g/bitki) sahip olmuşlardır (Çizelge 4.4).

Bitkilerde yapraklar dalların üzerinde meydana geldiğinden, sıra aralıklarının artışına bağlı olarak dal sayısının artması yaprak sayısını da artırmıştır. Bu durum bitki başına yaş ve kuru yaprak ağırlıklarının da artmasına yol açmıştır.

4.1.6. Sap Kalınlığı

Değişik sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin sap kalınlıkları sıra aralıklarına göre önemli seviyede değişmiştir (P= 0,0002) (Çizelge 4.5). Bitkiler arasındaki sıra aralıkları arttıkça sap kalınlığı da artmıştır. En geniş sıraya ekimlerde (80 ve 100 cm) en kalın saplı bitkiler üretilirken, sıra aralıkları daraldıkça bitki sapsarı da incelmıştır. Nitekim 80 ve 100 cm aralıkla ekimlerde 11,59 ve 11,44 mm kalınlıkta sap oluşturan sakız fasulyesi, 20 cm aralıkla ekildiğinde 8,00 mm kalınlığında sap meydana getirmiştir. Sıra aralıklarının ortalaması olarak sap kalınlığı 10,32 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Bitkiler geniş sıralara ekildiklerinde ihtiyaç duydukları büyüme faktörlerini (ışık, su, besin elementleri) rekabeti az ortamda daha kolay temin edebildiklerinden daha fazla dallanmakta ve daha çok bitki kütlesi oluşturmaktadır. Artan bitki kütlesini taşımak için de daha kalın sapsarı oluşturmaktadır.

Çizelge 4.5. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin sap kalınlığı ve ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Sap kalınlığı	Yaş ağırlık	Kuru ağırlık
Tekerrür	2	1,15988667	3026,09138	209,951607
Sıra arası	4	6,21105667**	7481,94269**	516,768950**
Hata	8	0,26798667	772,82376	58,290590
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,0002	0,0037	0,0049

Çizelge 4.6. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin sap kalınlığı ve ağırlıkları

Sıra aralığı (cm)	Sap kalınlığı (mm)	Yaş ağırlık (g/bitki)	Kuru ağırlık (g/bitki)
20	8,00 c	52,02 c	13,22 c
40	10,14 b	96,93 bc	25,63 bc
60	10,41 b	113,09 b	30,43 b
80	11,59 a	185,41 a	47,39 a
100	11,44 a	142,71 ab	39,69 ab
Ortalama	10,32	118,03	31,27

4.1.7. Sap Ağırlığı

Sakız fasulyesi bitkilerinin ürettiği sapların yaş ve kuru ağırlıkları ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından yapılan istatistiki analizde, sıra aralıklarına göre yaş ($P= 0,0037$) ve kuru ($P= 0,0049$) sap ağırlıkları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bitki başına ortalama yaş sap ağırlığı 52,02-185,41 g arasında değişmiştir. Geniş sıra aralıklarında dallanma daha alt boğumlardan başladığı için bitkinin sapsarı daha kalın olup sap yaş ağırlığı da yükselmiştir. En yüksek yaş sap ağırlığı 185,41 g/bitki ile 80 cm sıra aralığı ile ekilen parselde ölçülürken, bunu sırasıyla 100, 60, 40 ve 20 cm sıra aralıkları ile ekimler izlemiştir (142,71, 113,09, 96,93 ve 52,02 g/bitki). Sıra aralıklarına bağlı olarak sap kuru ağırlıklarındaki değişim, yaş ağırlıklardaki değişimle aynı olmuştur. Kuru ağırlıklarda da en yüksek değer (47,39 g/bitki) 80 cm, en düşük (13,22 g/bitki) ise 20 cm sıra arası ile ekilen bitkilerde kaydedilmiştir. Parsellerin ortalama sap yaş ve kuru ağırlıkları 118,03 ve 31,27 g/bitki olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça bitki başına daha çok organik kütle üretilmektedir. Bitki kütlesi arttıkça bu kütleyi taşımak için daha kalın sapsarı meydana gelmektedir. Bu durum sıra aralığı ile sap kütlesi arasında olumlu bir ilişki doğurmaktadır. Bu bulgular aynı bitkide çalışan Mohamed (2008) tarafından da ortaya konmuştur.

4.1.8. Çiçek Sayısı

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, farklı sıra aralıklarına bağlı olarak sakız fasulyesinin çiçek sayıları arasındaki değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P= 0,0006$) (Çizelge 4.7). Bitki başına ortalama çiçek sayısı 52,04 adet olarak belirlenmiştir. Dar sıraya (20 ve 40 cm) ekimlerde bitkiler daha az sayıda çiçek meydana getirirken (26,43 ve 35,20 adet/bitki), daha geniş sıraya ekimlerde (60, 80 ve 100 cm) çiçek sayıları önemli seviyede artmıştır. Geniş sıra aralıkları ile ekimlerde bitki başına ortalama 58,33, 67,83 ve 72,40 adet çiçek üretilmiştir (Çizelge 4.8).

Sıra aralığının artması ile bitkiler daha fazla su, bitki besin elementi ve ışıktan istifade ederek, bitkideki çiçek teşekkülü artmaktadır (Klapp, 1956). Bu bulguları destekler şekilde Tosun (1988), İzmir'de korungada kıraç koşullarda yaptığı denemede sıra arası arttıkça bitkide çiçek salkımlarının sayısının da arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin çiçek sayısı ve bakla ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Çiçek sayısı	Bakla yaş ağırlığı	Bakla kuru ağırlığı
Tekerrür	2	83,936000	22,958480	22,4924867
Sıra arası	4	1232,139000**	345,950800**	42,6798267*
Hata	8	73,781000	20,390855	9,4899367
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,0006	0,0006	0,0338

Çizelge 4.8. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin çiçek sayısı ve bakla ağırlıkları

Sıra aralığı (cm)	Çiçek sayısı (adet/bitki)	Bakla yaş ağırlığı (g/bitki)	Bakla kuru ağırlığı (g/bitki)
20	26,43 b	7,31 c	2,72 c
40	35,20 b	17,23 b	5,74 bc
60	58,33 a	19,87 b	8,22 abc
80	67,83 a	30,90 a	12,35 a
100	72,40 a	33,80 a	10,24 ab
Ortalama	52,04	21,82	7,85

4.1.9. Bakla Ağırlığı

Farklı sıra aralıklarına bağlı olarak sakız fasulyesinin bakla yaş ve kuru ağırlıklarındaki değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P= 0,0006$ ve $P= 0,0338$) (Çizelge 4.7). Dar sıraya ekilen parsellerde bakla ağırlığı düşük olup geniş sıra aralıklarında daha yüksek olmuştur. En düşük bakla yaş ağırlığı en dar sıraya (20 cm), en yüksek ise 80 ve 100 cm sıra aralıkları ile ekilen parsellerde belirlenmiştir. Parsellerin ortalama bakla yaş ağırlıkları 21,82 g/bitki olarak belirlenmiştir. Bakla kuru ağırlığı 2,72-12,35 g/bitki arasında değişmiştir. En düşük bakla ağırlığı 20 cm sıra aralığı olan parselde ölçülürken bunu artan sırasıyla 40, 60, 100 ve 80 cm sıra aralıkları izlemiştir (5,74, 8,22, 10,24 ve 12,35 g/bitki) (Çizelge 4.8). Geniş sıra aralıkları ile ekilen bitkiler daha fazla gelişme fırsatı yakaladıklarından, daha çok fotosentez alanı oluşturmakta, bu da bitki başına bakla ağırlığının artmasına sebep olmaktadır.

4.1.10. Ot Verimi

Yapılan araştırmada değişik sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin yeşil ve kuru ot verimleri arasındaki farklılık istatistik olarak önemli olmuştur ($P_{\text{yeşil}}= 0,0428$, $P_{\text{kuru}}= 0,0352$) (Çizelge 4.9). Ortalama yeşil ot ağırlığı ile sıra arası mesafe arasında negatif bir ilişki vardır. Yeşil ot verimi 1197,9-2323,7 kg/da arasında değişmiştir. En düşük yeşil ot verimi 100 cm sıra aralığında ölçülürken, en yüksek verim 20 cm aralıkla yapılan ekimlerde gerçekleşmiştir. Sıra arası mesafe azaldıkça yeşil ot verimi artmıştır. Kuru ot verimlerinde de benzer bir durum ortaya çıkmıştır. En yüksek kuru ot verimi (714,1 kg/da) 20 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerde belirlenirken, bunu azalan sıra ile 40, 60, 80 ve 100 cm aralıklarla ekilen parsellerin kuru ot verimleri (sırasıyla 585,3, 473,5, 459,5 ve 367,8 kg/da) izlemiştir. Bütün sıra aralıklarının ortalaması olarak yeşil ve kuru ot verimleri ise 1736,2 ve 520,0 kg/da olmuştur (Çizelge 4.10).

Yapılan çalışmada sıra arası mesafenin artışına bağlı olarak yeşil ve kuru ot verimlerinde önemli oranda azalma gözlenmiştir. Dar sıra aralıkları ile ekimde bitkiler arasındaki rekabet fazla, geniş sıra aralıklarında ise daha az olmaktadır. Ancak geniş sıra aralıklarında birim alandaki bitki sayısı ve bitkiler arasındaki rekabet az olmakla birlikte, alandan (su, besin elementleri, ışık vb. gibi faktörlerden) yeterince yararlanılmadığı için, toplam organik kütle üretimi de azalmaktadır. Buna karşılık çok sık ekimlerde bitkiler arasında su ve ışık gibi büyüme faktörlerine olan talep artacağından, büyüme ve gelişme azalacaktır (Gökkuş ve ark., 2015). Birim alandaki bitki sayısının artması, bitki başına olan azalmayı belirli bir noktaya kadar dengelemektedir. Bu nokta bitki türlerine ve yetiştirme şartlarında göre değişmektedir. Sonuçta her tür için uygun bir bitki sıklığı ortaya çıkmaktadır. Bu araştırma sonucu da, ot için yetiştirilen sakız fasulyesi için en uygun sıra aralığının 20 ila 40 cm arasında olması gerektiğini göstermiştir. Yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Sparks, 1988; Graybill ve ark., 1991; Cox ve Otis, 1993; Mohamed ve ark., 2002; Turgut ve ark., 2005; Yandım, 2006; Yılmaz ve ark., 2007; Mohamed, 2008; Budaklı Çarpıcı ve ark., 2010).

Çizelge 4.9. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yeşil ve kuru ot verimleri ile kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi	Kuru madde oranı
Tekerrür	2	174144,629	27793,2807	6,57260667
Sıra arası	4	593644,876*	53197,0017*	4,34980000
Hata	8	145015,947	12007,9207	3,92251500
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,0428	0,0352	0,4156

Çizelge 4.10. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yeşil ve kuru ot verimleri ile kuru madde oranları

Sıra aralığı (cm)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru madde oranı (%)
20	2323,7 a	714,10 a	27,70
40	2041,7 ab	585,30 ab	28,52
60	1569,7 bc	473,47 bc	30,28
80	1547,9 bc	459,50 bc	29,50
100	1197,9 c	367,80 c	30,58
Ortalama	1736,2	520,03	29,32

4.1.11. Kuru Madde Oranı

Sakız fasulyesi otunun kuru madde oranları farklı sıra aralıklarına göre önemli düzeyde değişmemiştir (P=0,4156) (Çizelge 4.9). Geniş sıra aralıklarına yapılan ekimlerde otun kuru madde oranı yüksek çıkmış olup dar sıraya yapılan ekimlerde ise daha düşük çıkmıştır. Otun kuru madde oranları % 27,70-30,58 arasında yer alırken, sıra aralıklarının ortalamasında % 29,32 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10) .

4.1.12. Bitki Başına Kök Ağırlığı

Sakız fasulyesinde kök ağırlıkları hem bitki başına hem de dekara belirlenmiştir. Ayrıca kök ağırlıkları yaş ve kuru ağırlıklar olmak üzere de değerlendirilmiştir.

Yapılan varyans analizine göre farklı sıra aralıklarına bağlı olarak kök yaş ve kuru ağırlığındaki değişim istatistik olarak önemli bulunmuştur (P=0,0106 ve P=0,0053) (Çizelge 4.11). Birim alana düşen bitki sayısı azaldıkça ortalama kök yaş ağırlığı artmıştır.

Sıra aralığı geniş olan parsellerde yetiştirilen bitkilerin yaşam alanı daha geniş olduğu için kök gelişiminin daha iyi olduğu görülmüştür. Ortalama kök yaş ağırlığı 10,33-32,00 g/bitki arasında değişmiştir. En yüksek 100 cm sıra aralığına ekilen (32,00 g/bitki) parselde, en düşük ise 20 cm sıra aralığı (10,33 g/bitki) olan parselde ölçülmüştür. Tüm parsellerin ortalama kök kuru ağırlığı 6,09 g/bitki olarak belirlenmiştir. En düşük kök kuru ağırlığı en dar (20 cm) sıraya ekilen parsellerde ölçülürken bunu artan sırasıyla 40, 80, 60 ve 100 cm sıra aralıkları ile ekilen parseller izlemiştir (6,43, 7,07, 7,13 ve 7,83 g/bitki) (Çizelge 4.12). Sıra arası mesafe arttıkça bitkilerin toprağı kullanım etkinliği arttığı için geniş sıra aralıklarındaki bitkilerin kökleri daha iyi gelişmiştir ve kök yaş ağırlıkları artmıştır.

Çizelge 4.11. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki başına kök yaş ve kuru ağırlığı ile dekara toplam kök ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Kök yaş ağırlık	Kök kuru ağırlık	Toplam kök ağırlığı
Tekerrür	2	25,8666667	0,91466667	93,38467
Sıra arası	4	182,2333333*	16,65100000**	6187,29067**
Hata	8	26,5333333	1,92800000	637,65967
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,0106	0,0053	0,0037

Çizelge 4.12. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin bitki başına kök yaş ve kuru ağırlığı ile toplam kök ağırlığı

Sıra aralığı (cm)	Kök yaş ağırlık (g/bitki)	Kök kuru ağırlık (g/bitki)	Toplam ağırlık (kg/da)
20	10,33 c	1,97 b	250,4 a
40	21,33 b	6,43 a	207,7 ab
60	24,00 ab	7,13 a	196,6 b
80	23,67 ab	7,07 a	146,7 c
100	32,00 a	7,83 a	141,3 c
Ortalama	22,27	6,09	188,54

4.1.13. Kök Verimi

Yapılan araştırmada farklı sıra aralıklarında yetiştirilen bitkilerin toplam kök ağırlığındaki değişim istatistiki olarak önemli olmuştur (P= 0,0037) (Çizelge 4.11). Sıra

aralığının artması, bitki başına düşen birim alanın artışı ile kök gelişmesi üzerine olumlu etki yaratmıştır, fakat alan genişlediği için (dekara kök verimi azalmıştır) birim alana düşen toplam kök ağırlığı azalmıştır. Parsellerin en yüksek toplam kök ağırlığı en dar sıraya (20 cm), en düşük ise geniş sıra aralıklarına (80 ve 100 cm) ekilen parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Bitkiler için ışık, su, besin elementi ve alan rekabeti toprak üstü ve toprak altı ilişkiye bağlıdır (Cahill, 2002). Bu ilişki bitkinin farklı organlarına göre değişkenlik göstermektedir (Henry ve Aarssen, 1997). Cassava bitkisinde yapılan sıra arası mesafenin kök verimi üzerine etkilerini incelenen çalışmada sıra arası mesafe artışına bağlı olarak toplam kök veriminde artışların olduğu tespit edilmiştir (Aguar ve ark., 2011).

4.2. Tohum Verimi ve Verim Unsurları

4.2.1. Bitki Boyu

Değişik sıra aralıklarında yetiştirilen bitkilerde ortalama bitki boyu arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P=0,7254$) (Çizelge 4.13). Yapılan çalışmada ortalama bitki boyu 94,8-106,8 cm arasında değişmiştir. En kısa bitki boyu 80 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerde, en uzun ise 20 cm olan parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.14). Sık ekimlerde bitkiler birbirlerini daha çok gölgeledikleri için, ortaya çıkan ışık rekabeti bitkilerin oksin hormonu üretimini artırarak daha fazla boylanmalarına sebep olmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Diğer taraftan sık ekimlerde bitkiler su ve besin elementi gibi büyüme faktörlerinden yeterince yararlanamadıklarından iyi bir gelişme fırsatı bulamadıkları için bitkilerin gelişmesi gerilemektedir. Bu nedenle bu çalışmada sıra aralıklarına bağlı olarak bitki boyunda önemli bir değişim ortaya çıkmamıştır. Bu durum Johnson ve Hanson (2003) ve Özer (2003) gibi araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur.

4.2.2. Bakla Sayısı

Yapılan çalışmada farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin bakla sayısı, bakla ağırlığı ve bakla kuru ağırlığı arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur ($P=0,0054$, $P=0,0404$, $P=0,0115$) (Çizelge 4.13). Sıra arası mesafe ile bakla sayısı arasında doğrusal bir ilişki ortaya çıkmıştır. En fazla bakla sayısı 100 cm sıra aralığı ile ekilen bitkilerde ölçülürken (118,73 adet/bitki), en az bakla 20 cm sıra aralığında (30,13 adet/bitki) sayılmıştır (Çizelge 4.14).

Geniş sıra aralıklarına ekilen bitkiler daha fazla yaşama alanına sahip olmalarından dolayı daha iyi gelişme ve büyüme şansı bularak daha fazla sayıda bakla meydana getirmektedir (Akçin, 1974; Şehirli, 1980). Sıra arası mesafe genişledikçe bitkide daha

fazla çiçek teşekkül etmekte ve dolayısıyla bakla sayısı da yüksek olmaktadır (Klapp, 1956). Buna karşılık birim alandaki bitki sayısı arttıkça dallanmanın azalmasına bağlı olarak bakla sayısı da azalmaktadır. Geniş sıra aralıklarında dallanma daha alttan başladığı ve dal sayısı fazla olduğu için bakla sayısı da fazla olmaktadır. Bu sebeple diğer baklagillerde yapılan çalışmalarda (Akdağ, 1985; Plancquaert ve ark., 1990; Karasu, 1991; McKenzie ve Hill, 1995; Brandon ve ark., 1998; Regan ve ark., 1999; Liu ve Gan, 2001; Togay ve Togay, 2001), metrekaredeki bitki sayısı arttıkça bakla sayısının da azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.13. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bitki boyu, bakla sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Bitki boyu	Bakla sayısı	Yaş ağırlık	Kuru ağırlık
Tekerrür	2	10,1633867	3057,69867	1546,538747	354,7303267
Sıra arası	4	68,5551733	3022,74267**	1346,169107*	209,0181233*
Hata	8	132,278553	351,12867	321,28175	31,250643
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,7254	0,0054	0,0404	0,0115

Çizelge 4.14. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bitki boyu, bakla sayısı, bakla yaş ve kuru ağırlığı

Sıra aralığı(cm)	Bitki boyu (cm)	Bakla sayısı (adet/bitki)	Yaş ağırlık (g/bitki)	Kuru ağırlık (g/bitki)
20	106,8	30,13 c	19,79 b	6,96 c
40	105,1	83,33 b	48,83 ab	17,79 b
60	99,3	84,00 ab	58,37 a	13,53 bc
80	94,8	74,07 b	47,90 ab	16,17 bc
100	102,2	118,73 a	78,43 a	29,83 a
Ortalama	101,6	78,05	50,66	16,86

4.2.3. Bakla Ağırlığı

Sakız fasulyesinin baklalarının ortalama yaş ve kuru ağırlıkları arasındaki farklılık sıra aralıklarına göre önemli bulunmuştur (P= 0,0404 ve P= 0,0115) (Çizelge 4.13). Sıra aralığı geniş olan parsellerde bakla sayısının artışına bağlı olarak bakla yaş ağırlığı da artmıştır. En yüksek bakla yaş ağırlıkları 100 ve 60 cm sıra aralıkları ile ekilen bitkilerde ölçülmüştür. Bu

sıra aralıkları ile ekimlerde bitki başına ortalama yaş bakla ağırlıkları 78,43 ve 58,37 g olarak belirlenmiştir. En az yaş bakla ağırlığı (19,79 g/bitki) ile en dar sıraya (20 cm) ekilen parsellerde tespit edilmiştir. Kuru bakla ağırlıklarında da benzer bir değişim ortaya çıkmıştır. Yine en geniş sıraya (100 cm) ekimlen bitkiler en yüksek kuru bakla ağırlığına (29,83 g/bitki), en dar sıraya ekilenler ise en az kuru bakla ağırlığına (6,96 g/bitki) sahip olmuşlardır (Çizelge 4.14).

4.2.4. Bakla Eni ve Boyu

Değişik sıra aralıklarına ekilen sakız fasulyesinde bakla eni önemsiz ($P=0,0540$), bakla boyu ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P= 0,0487$) (Çizelge 4.15). En dar baklalar (5,07 mm) 20 cm sıraya ekilen parsellerde ölçülürken, bunu artan sıra ile 80, 60, 40 ve 100 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerden hasat edilen bitkilerin baklaları izlemiştir (6,17, 6,23, 6,35 ve 6,78 mm). Sıra aralığı geniş olan parsellerde bakla boyu uzamıştır. Ortalama bakla boyu 5,49-4,26 cm arasında değişmiştir. En uzun bakla boyu (5,49 cm) 100 cm sıra aralığında, en kısa bakla boyu (4,26 cm) ise 20 cm sıra aralıklı ekilen parsellerde belirlenmiştir. Parsellerin sıra aralıklarının bakla eni ve boyu ortalaması 6,12 mm ve 4,92 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Yürütülen bu çalışmada en yüksek bakla eni ve boyu en geniş sıra aralıklarında belirlenmiştir. Fakat Sharma ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada incelenen özellikler bakımından (bitki boyu, bakla sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla eni vb.) sıra aralıklarına göre önemli farklılıklar bulamamışlardır. Benzer sonuçlar Bhadoria ve Kushwah (2005) ve Patel ve ark. (2005) tarafından da ortaya konmuştur. Bu farklı bulgular deneme alanlarında etkili büyüme faktörlerinin değişikliğinden ileri gelmiş olabilir. Diğer taraftan Shabarish Rai ve ark. (2012) 31 farklı sakız fasulyesi genotipinde yapmış oldukları çalışmada ortalama bakla eninin 7,18 mm, bakla boyunun ise 5,61 cm olduğunu belirlemek suretiyle yapılan bu araştırmaya yakın sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.15. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bakla enindeki ve boyundaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		Bakla eni	Bakla boyu
Tekerrür	2	0,62338667	0,05366000
Sıra arası	4	1,20264000	0,68694000*
Hata	8	0,32367000	0,17701000
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,0540	0,0487

Çizelge 4.16. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bakla eni ve bakla boyu

Sıra aralığı (cm)	Bakla eni (mm)	Bakla boyu (cm)
20	5,07	4,26 b
40	6,35	5,26 a
60	6,23	4,88 ab
80	6,17	4,73 ab
100	6,78	5,49 a
Ortalama	6,12	4,92

4.2.5. Baklada Tane Sayısı

Sakız fasulyesinde sıra aralıklarına göre baklada toplam tane sayıların arasındaki farklılık önemli çıkmıştır ($P= 0,0047$) (Çizelge 4.17). genelde sıra aralıkları genişledikçe tane sayısı da artmıştır. En az toplam tane (6,97 adet/bakla) en dar sıra aralığı (20 cm) ile yapılan ekimlerden elde edilirken, en geniş sıraya (100 cm) ekilen bitkilerde baklada toplam tane sayısı 7,64 adet olarak tespit edilmiştir. Sıra aralıklarının ortalaması olarak bitkideki bakla başına ortalama tane sayısı 7,35 adet olarak belirlenmiştir.

Uzun büyüme dönemine sahip olan sakız fasulyesi deneme şartlarında tanelerini tam olarak olgunlaştıramamıştır. Bu yüzden baklalarda olgunlaşan ve ham taneler ayrı ayrı sayılmış ve değerlendirilmiştir. Bitkide bakla başına gerek olgunlaşmış gerekse ham tane sayıları sıra aralıklarına göre önemli değişim göstermemiştir ($P= 0,1146$ ve $P= 0,2943$). Önemsiz de olsa, birim alandaki bitki sayısı azaldıkça olgunlaşmış tane sayısı artmıştır. Baklada en fazla olgunlaşmış tane (4,85 adet) 100 cm, en az (3,12 adet) ise 20 cm sıra aralığı ile ekiler parsellerde sayılmıştır. Ham tane sayısı bütün parsellerde hemen hemen birbirine

yakın (2,79-3,89 adet arasında) olmuştur. Baklada olgunlaşmış ve ham tane sayısı ortalamaları 4,07 ve 3,28 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde toplam tane, olgunlaşmış tane ve ham tane sayısındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Toplam tane sayısı	Olgunlaşmış tane sayısı	Ham tane sayısı
Tekerrür	2	0,21944667	1,69008667	1,22486000
Sıra arası	4	0,17592667**	1,63935667	0,88397667
Hata	8	0,01964667	0,62518667	0,59672667
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,0047	0,1146	0,2943

Çizelge 4.18. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde bakla başına toplam, olgunlaşmış ve ham tane sayıları (adet/bakla)

Sıra aralığı (cm)	Toplam tane sayısı (adet/bakla)	Olgunlaşmış tane sayısı (adet/bakla)	Ham tane sayısı (adet/bakla)
20	6,97 c	3,12	3,85
40	7,44 ab	4,47	2,97
60	7,36 b	3,47	3,89
80	7,34 b	4,45	2,89
100	7,64 a	4,85	2,79
Ortalama	7,35	4,07	3,28

Geniş sıra aralıklarında bitkilerin ışığa ve bitki besin elementlerine karşı rekabeti azalmakta, dolayısıyla alan ve bu alandaki büyüme faktörleri daha iyi kullanılmaktadır. Bu yüzden sıra aralığının artması ile bakla sayısındaki artışa benzer şekilde tane sayısı da artış göstermiştir. Nitekim Finlandiya'da bezelye ile yapılan çalışmada benzer şekilde birim alandaki bitki sayısı azaldıkça bakladaki tane sayısının arttığı belirlenmiştir (Yadav ve ark., 1993). Nohutta yapılan çalışmalarda da metrekaresindeki bitki sayısı arttıkça bitkide tane sayısının azaldığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Mart, 1993; Togay ve Togay, 2001; Yücel, 2004).

4.2.6. Baklada Tane Ağırlığı

Değişik sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin bakla başına tane ağırlığının sıra aralıklarına göre değişimi önemsiz olmuştur ($P= 0,1168$) (Çizelge 4.19). Ortalama toplam tane ağırlığı 0,147-0,207 g arasında değişmiştir. Baklada tane ağırlığı en az 20 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerde ölçülmüştür. Bunu artan sırası ile 60, 80, 40 ve 100 cm aralıkla ekilen parsellerden hasat edilen baklaların tane ağırlıkları izlemiştir (0,180, 0,180, 0,193 ve 0,207 g).

Sakız fasulyesinde bakla başına olgunlaşmış ve ham tane ağırlıklarındaki değişimler de önemli olmamıştır ($P= 0,1500$ ve $P= 0,3040$). Sıra arası genişledikçe baklada olgunlaşmış tane ağırlığı önemsiz düzeyde artmıştır. Olgun tane ağırlığı 0,087-0,150 g, ham tane ağırlıkları da 0,050-0,073 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde toplam tane, olgunlaşmış tane ve ham tane ağırlığındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması		
		Toplam tane ağırlığı	Olgunlaşmış tane ağırlığı	Ham tane ağırlığı
Tekerrür	2	0,00288000	0,00316667	0,00002667
Sıra arası	4	0,00133333	0,00199000	0,00024333
Hata	8	0,00051333	0,00087500	0,00016833
Genel	14	-	-	-
P-değeri	-	0,1168	0,1500	0,3040

Çizelge 4.20. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde toplam, olgunlaşmış ve ham tane ağırlıkları (g/bakla)

Sıra aralığı (cm)	Toplam tane ağırlığı (g/bakla)	Olgunlaşmış tane ağırlığı (g/bakla)	Ham tane ağırlığı (g/bakla)
20	0,147	0,087	0,060
40	0,193	0,140	0,053
60	0,180	0,107	0,073
80	0,180	0,130	0,050
100	0,207	0,150	0,057
Ortalama	0,181	0,123	0,059

Sıra arası genişledikçe metrekarede bitki sayısı azalmış, bakladaki tohum sayısı artmıştır. Buna bağlı olarak baklada tohum ağırlığı da artış göstermiştir. Buna karşılık sıra arası daraldıkça birim alanda bitki sayısı (sıklığı) artarak bitkilerin yaşama alanı daraldığı için baklalar daha az gelişmiş ve sonuçta baklada tohum ağırlığı azalmıştır. Geniş sıra aralıklarında birim alana düşen bitki sayısı azaldığından, baklalar daha iyi gelişmekte ve alınan bitki besin elementleri ve üretilen fotosentez ürünlerinin daha büyük bir kısmı tohumlarda depolanmakta ve tohumların irileşmesine yardımcı olmaktadır. Farklı bitkilerle yapılan birçok araştırmada (Bertero ve Ruiz, 2008; Spehar ve da Silva Rocha, 2009; Hirich ve ark., 2014) benzer sonuçların elde edilmesi bu sebebe bağlanmıştır.

4.2.7. 100 Tane Ağırlığı

Yapılan varyans analizine göre farklı sıra aralıklarına bağlı olarak yetiştirilen sakız fasulyesinin 100 tane ağırlıklarındaki değişim istatistiki olarak önemli olmuştur (P=0,0015) (Çizelge 4.21). En yüksek 100 tane ağırlığı geniş (60 cm'den geniş) sıra aralıkları ile ekilen bitkilerde ölçülmüştür. Geniş sıra aralıkları ile ekimlerde (100, 80 ve 60 cm) 100 tane ağırlıkları 2,963, 2,759 ve 2,791 g olarak belirlenmiştir. Dar sıraya ekimlerde (20 ve 40 cm) ise 100 tane ağırlıkları 2,288 ve 2,634 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.22). Sıra aralığının artması ile her bir bitkinin yaşama alanının genişlediği ve dolayısıyla tanelerin irileştiği düşünülmektedir. Doğan (2011), Van koşullarında nohutta yaptığı çalışmada en yüksek yüz tane ağırlığını 30 tohum/m² ekim sıklığından, en düşük değerleri ise 65 tohum/m² ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin 100 tane ağırlığı ve tohum verimine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		100 Tane ağırlığı	Tohum verimi
Tekerrür	2	0,72626520	383,731053
Sıra arası	4	0,76255800**	1531,889373
Hata	8	0,11990680	1707,137547
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,0015	0,2231

Çizelge 4.22. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin 100 tane ağırlığı ve tohum verimi

Sıra aralığı (cm)	100 Tane ağırlığı (g)	Tohum verimi (kg/da)
20	2,288 c	62,14
40	2,634 b	74,65
60	2,791 ab	55,71
80	2,759 ab	54,52
100	2,963 a	79,62
Ortalama	2,687	65,33

4.2.8. Tohum Verimi (kg/da)

Yapılan araştırmada değişik sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin tohum verimindeki değişim istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P=0,2231$) (Çizelge 4.21). Tohum verimi 54,52-79,62 kg/da arasında değişmiştir. Tüm parsellerin ortalama tohum verimi 65,33 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi 100 cm sıra aralığına ekilen bitkilerde ölçülürken, bunu azalan sıra ile 40, 20, 60 ve 80 cm sıra aralıkları takip etmiştir (74,65, 62,14, 55,71 ve 54,52 kg/da) (Çizelge 4.22).

Bitkilerde tohum verimi çok sayıda dış ve iç faktörün etkisi altındadır. İklim ve toprak faktörleri yanında yetiştiricilik (sıra arası gibi) uygulamaları da verimi belirleyen önemli unsurlardandır. Bunun yanında verim, birim alandaki bitki sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına tane sayısı ve 100 tane ağırlığının bir bileşimidir (Gaisler, 1987). Bu araştırmada geniş sıra aralıklarıyla ekimlerde birim alandaki bitki sayısı azalmış, ancak bitki başına tane ağırlığı ve olgunlaşmış tane ağırlığının geniş sıra aralıklarında arttığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde sıra arası mesafenin artışına bağlı olarak bitkide bakla sayısı ve 100 tane ağırlığının da arttığı görülmüştür.

4.3. Kimyasal Analiz Sonuçları

4.3.1. Otun Kimyasal Bileşimi

4.3.1.1. Ham Kül Oranı (%)

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin yaprak, sap, bakla ve ortalamadaki ham kül oranlarındaki değişim önemli olmamıştır ($P_{\text{yaprak}}=0,9118$, $P_{\text{sap}}=0,1400$, $P_{\text{bakla}}=0,2813$, $P_{\text{ort}}=0,5197$) (Çizelge 4.23). Önemsiz olmakla birlikte dar sıraya (20 cm) ekimlerde yaprağın ham kül oranı (% 16,07) diğerlerinden biraz daha yüksek çıkmıştır. Yaprakta ortalama ham kül oranı % 15,58 olarak belirlenmiştir. Sap ve baklada da benzer

durum belirlenmiştir. Dar sıraya ekimlerde biraz daha yüksek ham kül değerleri (sapta % 8,02, baklada % 12,66) elde edilmiştir. Sıra aralıklarının ortalaması olarak sapın ham kül oranı % 7,65, baklanınki ise % 12,18 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.24).

Sakız fasulyesi topraktan aldığı mineral elementlerin büyük bir kısmını metabolizma faaliyetlerinin en hızlı olduğu yapraklarda değerlendirmiştir. Özellikle bir yıllık bitkilerin yegâne depo organı olan tohumların yer aldığı baklalar minerallerin en çok depolandığı ikinci yer olmuştur. Buna karşılık metabolik aktivitenin en az olduğu, selülozik maddelerin daha yoğun bulunduğu saplar, minerallerin en az bulunduğu bitki organı olmuştur.

Sıra aralıklarına bağlı olarak yaprak, sap ve baklada ham kül oranlarındaki değişimin önemsiz olması, bitkilerin toprakta mineral alımı konusunda sınırlayıcı bir faktör ile karşılaşmadıklarını göstermektedir. Bu çalışmada genel olarak bitkilerin yüksek mineral (kül) içerdikleri söylenebilir. Zira El-Daw (1998) tarafından yapılan araştırmada tohumdaki ham kül oranının ortalama % 3,49 olduğunun rapor edilmesi bu durumu göstermektedir.

Çizelge 4.23. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham kül oranlarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
Tekerrür	2	4,50348667	0,27728667	1,52280667	1,75875607
Sıra arası	4	0,58289333	0,18647667	0,50782667	0,47643840
Hata	8	2,49630333	0,07898667	0,33158167	0,54507340
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,9118	0,1400	0,2813	0,5197

Çizelge 4.24. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham kül oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
20	16,07	8,02	12,66	12,01
40	15,52	7,60	12,50	11,52
60	15,95	7,73	11,99	11,73
80	15,00	7,36	11,63	10,93
100	15,35	7,52	12,12	11,40
Ortalama	15,38	7,65	12,18	11,52

4.3.1.2. Ham Yağ Oranı (%)

Yapılan araştırmada değişik sıra aralıklarına ekilen sakız fasulyesinin yaprak, sap, bakla ve ortalamadaki ham yağ içeriğinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P_{\text{yaprak}} = 0,4812$, $P_{\text{sap}} = 0,7456$, $P_{\text{bakla}} = 0,2412$, $P_{\text{ort}} = 0,3842$) (Çizelge 4.25). Yaprığın ortalama ham yağ oranı % 5,89-6,44, sapın ham yağ oranı % 3,61-4,39, baklanın ham yağ oranı da % 5,55-7,39 arasında değişmiştir. Sıra aralıklarının ortalaması olarak yaprak, sap ve bakladaki ham yağ miktarları % 6,12, 3,86 ve 6,51 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.25. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham yağ oranlarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
Tekerrür	2	20,68160667	23,35844667	20,99248667	12,28700667
Sıra arası	4	0,12117333	0,27304000	1,29922333	0,10122333
Hata	8	0,12692333	0,56035500	0,76192833	0,08489833
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,4812	0,7456	0,2412	0,3842

Çizelge 4.26. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham yağ oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
20	6,05	3,77	7,39	5,19
40	5,89	3,61	6,38	4,89
60	6,11	3,77	6,55	5,26
80	6,44	4,39	5,55	5,39
100	6,11	3,77	6,67	5,11
Ortalama	6,12	3,86	6,51	5,17

Farklı sıra aralıklarına bağlı olarak yaprak, sap ve baklanın yağ oranının önemli seviyede değişmemesi, bitkideki yağ sentezinin yetiştiricilikle ilgili uygulamalardan fazla etkilenmediğini göstermektedir. Bitkilerin yağ içeriğindeki değişimler genellikle çevre ve stres faktörlerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Kader ve Mazliak, 1995; Taiz ve Zeiger,

2008). Sıra aralıklarına bağlı olarak bitkilerde stres yaşanmadığı için, yağ içeriklerinde de farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu durum soyada yürüttükleri çalışmada Güllüoğlu ve ark. (2016) tarafından da ortaya konmuştur. Diğer çalışmada ise kuraklık probleminin yoğun yaşandığı Pakistanda yürütülen çalışmada farklı kuraklık seviyelerine bitkinin toplam yağ ve protein içeriğinde önemli değişim olmadığı tespit etmişlerdir (Khan ve ark., 2014).

4.3.1.3. Ham Protein Oranı (%)

Sakız fasulyesinin ham kül ve ham yağ içeriklerinde olduğu gibi, yaprak, sap, bakla ve ortalamadaki ham protein oranlarında sıra aralıklarına göre istatistiki olarak önemli değişim göstermemiştir ($P_{\text{yaprak}} = 0,4866$, $P_{\text{sap}} = 0,8523$, $P_{\text{bakla}} = 0,4962$ ve $P_{\text{ort}} = 0,7055$) (Çizelge 4.27). Ham protein oranı yaprakta % 14,31-15,25; sapta % 8,61-9,19 ve baklada % 13,80-14,98 değerleri arasında değişmiştir. Yaprak, sap ve bakladaki ortalama ham protein oranları da % 14,68, 8,84 ve 14,35 olarak belirlenmiştir. Yaprak en yüksek proteine sahip olurken sapların ham protein oranı en az olmuştur. Sıra aralıklarına göre ortalama ham protein içeriğindeki değişim düzensiz olmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.27. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham protein oranlarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
Tekerrür	2	1,19960667	1,80616667	2,52352667	1,57090667
Sıra arası	4	0,51441000	0,15255667	0,57616000	0,13227333
Hata	8	0,54539000	0,46634167	0,62441000	0,24092333
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,4866	0,8523	0,4962	0,7055

Çizelge 4.28. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ham protein oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
20	14,43	8,92	14,48	11,99
40	14,99	8,61	14,12	11,94
60	15,25	8,77	14,98	12,31
80	14,42	9,19	13,80	11,83
100	14,31	8,72	14,35	11,78
Ortalama	14,68	8,84	14,35	11,97

Bitkilerde fizyolojik faaliyetlerle protein oranı arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Zira fizyolojik olayları düzenleyen enzimler protein tabiatındadır (Kacar ve ark., 2006). Ancak özellikle baklagillerde proteinlerin önemli bir bölümü meyve ve tohumlarda bulunmaktadır (Shewry ve ark., 1995). Bu yüzden bakla ve yaprakta protein oranı saplardan daha yüksek çıkmıştır. Bitkideki protein oranları sıra aralıklarına göre önemli değişim göstermemiştir. Bu sonuç, sıra aralıklarına bağlı olarak bitkiler arasında stres oluşturacak bir durumun olmadığını göstermektedir.

Korungada yapılan çalışmada sıra aralıklarının artışına bağlı olarak protein içeriğinde azalmalar kaydedilmiştir (Türk ve Çelik, 2006). Yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tosun, 1988; Cupina ve ark., 1998; Cupina ve ark., 1999; Hakyemez, 2000; Türk, 2005).

4.3.1.4. NDF Oranı (%)

Değişik sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesi bitkilerinin yaprak, sap, bakla ve ortalamadaki NDF içerikleri arasındaki farklılık istatistik olarak önemli çıkmıştır ($P_{\text{yaprak}}=0,0440$, $P_{\text{sap}}=0,0067$, $P_{\text{bakla}}=0,0013$, $P_{\text{ort}}=0,0171$) (Çizelge 4.29). Yaprakta NDF oranı en yüksek % 37,10 ile 20 cm, en düşük ise 60, 100 ve 80 cm sıra aralıklarında bulunmuştur. Tüm parsellerin yapraklarına ait ortalama NDF oranı % 31,99 olmuştur. Sap kısmının ortalama NDF oranı bakla ve yaprağa göre daha yüksek çıkmıştır. Sap kısmının ortalama NDF içeriği % 51,77-59,01 arasında değişmiştir. Baklada ortalama NDF oranı en düşük 20 cm sıra aralığında olup (% 28,09), bunu 100, 40, 60 ve 80 cm sıra aralıkları izlemiştir (% 28,44, 30,61, 30,61 ve 32,99). Tüm parsellere ait baklaların ortalama NDF içeriği % 30,15 olmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.29. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama NDF oranlarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
Tekerrür	2	16,3410729	0,72068520	0,33973853	1,15539620
Sıra arası	4	127,0434017*	92,52523827**	47,08941907**	20,66864657*
Hata	8	62,8126671	23,1361481	7,13778013	3,5569866
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,0440	0,0067	0,0013	0,0171

Çizelge 4.30. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama NDF oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
20	37,10 a	59,01 a	28,09 c	45,33 a
40	32,82 ab	52,92 b	30,61 b	40,82 b
60	28,69 b	51,77 b	30,61 b	38,39 b
80	31,72 b	54,03 b	32,99 a	41,77 b
100	29,62 b	53,70 b	28,44 c	39,75 b
Ortalama	31,99	54,29	30,15	41,21

4.3.1.5. ADF Oranı (%)

Değişik sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ve ortalamadaki ADF oranlarında meydana gelen değişim istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($P_{\text{yaprak}} = 0,0122$, $P_{\text{sap}} = 0,0076$, $P_{\text{bakla}} = 0,0354$, $P_{\text{ort}} = 0,0121$) (Çizelge 4.31). Yaprakta ADF içeriği geniş sıra aralıklarında (80 ve 100) düşük çıkmıştır. Yaprakta ADF içeriği % 7,06-7,97 arasında değişmiştir. Sap kısmının ADF oranı yaprak ve baklaninkinden daha yüksek çıkmıştır. Saptan en yüksek ADF oranı 20 cm sıra aralığına (% 38,59) ekilen parsellerde belirlenmiş olup, bunu azalan sırasıyla 40, 60, 100 ve 80 cm sıra aralıklarında belirlenmiştir (% 36,95, 35,43, 33,23 ve 26,93). Baklada ADF içeriği sap kısmından düşük olup, yapraktakinden ise yüksek çıkmıştır. Tüm parsellerde baklada ortalama ADF içeriği % 20,57 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.31. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADF oranlarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
Tekerrür	2	3,03705213	9,4256569	0,18158093	1,03023380
Sıra arası	4	2,28148960*	246,2815453**	11,24911373*	12,20526307*
Hata	8	0,69680320	64,2098831	5,09231707	1,85783447
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,0122	0,0076	0,0354	0,0121

Çizelge 4.32. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADF oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
20	7,96 a	38,59 a	19,31 c	23,27 a
40	7,31 b	36,95 ab	21,51 a	22,65 ab
60	7,97 a	35,43 ab	20,90 ab	22,02 ab
80	7,06 b	26,93 c	21,33 a	18,23 c
100	7,20 b	33,23 b	19,79 bc	20,50 bc
Ortalama	7,50	34,23	20,57	21,33

4.3.1.6 ADL Oranı (%)

Değişik sıra aralıklarına ekilen sakız fasulyesinde sap, bakla ve ortalamadaki ADL oranlarında meydana gelen değişim istatistiki olarak önemli çıkmış olup, ($P_{\text{sap}}= 0,0069$, $P_{\text{bakla}}= 0,0377$, $P_{\text{ort}}= 0,0067$) yaprağın ADL oranındaki değişim ise önemli olmamıştır ($P_{\text{yaprak}}= 0,0628$) (Çizelge 4.33). Yaprakta ortalama ADL içeriği % 1,49-3,15 arasında değişmiştir. Yaprakta en yüksek ADL oranı (% 3,15) 40 cm sıra aralıkları ile ekilen parsellerde ölçülürken bunu azalan sırasıyla 80, 20, 60 ve 100 cm sıra aralığı olan parseller izlemiştir (% 2,52, 1,82, 1,78 ve 1,49). Sap kısmının ortalama ADL içeriği yaprak ve baklada yüksek çıkmıştır. Sıra arası mesafe genişledikçe sap kısmında ADL oranları azalmıştır. Sap kısmının ortalama ADL oranı % 5,22-7,62 arasında değişmiştir. Tüm parsellerin sap kısımlarının ADL oranı % 6,45 olarak belirlenmiştir. Baklada en yüksek ADL oranı 100 cm sıra aralığında (% 3,19) ölçülmüş olup, en düşük ise 60 cm sıra aralığında (% 1,54) belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.33. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADL oranlarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
Tekerrür	2	0,40523080	5,51307720	1,00522920	0,70275740
Sıra arası	4	5,44951933	10,03130560**	5,16036533*	1,04421960**
Hata	8	3,13075987	2,53326480	2,39457747	0,13017140
Genel	14	-	-	-	-
P-değeri	-	0,0628	0,0069	0,0377	0,0067

Yapılan çalışmada sakız fasulyesinin farklı kısımlarının farklı sıra aralıklarına göre hücre çeperi bileşenleri (NDF, ADF ve ADL) değişimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Genel olarak sıra arası mesafenin artışına bağlı olarak hücre çeperi bileşenlerinde düşüşler olduğu gözlenmiştir. Bunun temel nedeni bitkiler dar sıra aralıklarında çeşitli faktörler (ışık, su vb.) rekabete girerek daha fazla vejetatif aksam oluşturmuşlardır. Vejetatif aksamdaki bu büyüme hücre çeperi bileşenlerinin fazla olduğu sonuçlarını doğurmuştur. Yapılan bir çalışmada yem beelyesinin farklı sıra aralıklarına göre hücre çeperi bileşenlerinin değişimleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda çeper bileşenlerine göre sıra aralıkları arasındaki farklılık önemli çıkmamasına rağmen, sıra aralığının artışına bağlı olarak çeper bileşenleride artmıştır (Tan ve ark., 2013). Fakat yapılan diğer çalışmalarda ise sıra aralıklarının artışına bağlı olarak çeper bileşenlerinde düşüşler olduğu tespit edilmiştir (Albayrak ve ark., 2011; Kuşvuran ve ark., 2014).

Çizelge 4.34. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde yaprak, sap ve bakla ile ortalama ADL oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Yaprak	Sap	Bakla	Ortalama
20	1,82	7,62 a	2,05 bc	4,45 ab
40	3,15	7,02 ab	2,61 ab	4,84 a
60	1,78	5,22 c	1,54 c	3,32 c
80	2,52	6,26 bc	1,85 bc	4,23 ab
100	1,49	6,15 bc	3,19 a	3,81 bc
Ortalama	2,20	6,45	2,25	4,13

4.3.2. Tohumun Kimyasal Bileşimi

4.3.2.1. Ham Kül Oranı (%)

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin dane ve sap kısmının ham kül oranlarında meydana gelen değişimler istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P_{dane}= 0,1681$, $P_{sap}= 0,9942$) (Çizelge 4.35). Sıra arası mesafe genişledikçe danede ham kül oranı azalmıştır. Danede ham kül oranı en düşük % 7,10 ile 100 cm sıra aralığında, en yüksek ise % 8,78 ile 20 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Sap kısmının ham kül oranı % 9,41-10,20 arasında değişmiştir. En yüksek ham kül oranı 100 cm sıra aralığına ekilen parsellerde ölçülmüş olup bunu azalan sırasıyla 80, 20, 60 ve 40 cm sıra aralıkları izlemiştir (% 10,05, 10,03, 9,75 ve 9,41) (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.35. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve saptaki ham kül oranlarındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		Dane	Sap
Tekerrür	2	2,14305333	4,26256000
Sıra arası	4	4,98833333	1,17950667
Hata	8	4,67794667	46,54257333
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,1681	0,9942

Çizelge 4.36. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ham kül oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Dane	Sap
20	8,78	10,03
40	7,54	9,41
60	7,42	9,75
80	7,48	10,05
100	7,10	10,20
Ortalama	7,66	9,89

4.3.2.2. Ham Yağ Oranı (%)

Değişik sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin dane ve sap kısmının ham yağ içeriklerindeki değişim istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P_{dane}= 0,8437$, $P_{sap}= 0,5049$) (Çizelge 4.37). Dane de ham yağ içeriği % 7,42-7,79 arasında değişmiştir. Dane de en düşük yağ içeriği 40 cm sıra aralığına ekilen parsellerde ölçülürken, bunu artan sırasıyla 80, 100, 20 ve 60 cm sıra aralıklarında tespit edilmiştir (% 7,50, 7,54, 7,70 ve 7,79). Sap kısmının yağ içeriği en düşük % 2,39 ile 20 cm sıra aralığına ekilen parsellerde ölçülmüş olup en yüksek ise % 3,37 ile 80 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Tüm parsellerin sap kısmının yağ içeriğinin ortalaması % 2,86 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.37. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ham yağ oranındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O	
		Dane	Sap
Tekerrür	2	1,17017333	3,06033333
Sıra arası	4	0,26870667	1,95550667
Hata	8	1,58009333	4,32453333
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,8437	0,5049

Çizelge 4.38. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ham yağ oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Dane	Sap
20	7,70	2,39
40	7,42	2,67
60	7,79	3,18
80	7,50	3,37
100	7,54	2,67
Ortalama	7,59	2,86

4.3.2.3. Ham Protein Oranı (%)

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin dane ve sap kısmının ham protein oranlarında meydana gelen değişimler istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P_{dane}=$

0,0605) ($P_{\text{sap}} = 0,2685$) (Çizelge 4.39). Danede ham protein içeriği % 20,77-24,22 arasında değişkenlik göstermiştir. Danede en yüksek ham protein oranı 100 cm sıra aralığında (% 24,22) ölçülmüştür. Sap kısmında en yüksek ham protein oranı % 8,20 ile 40 cm, en düşük ise % 6,68 ile 20 cm sıra aralıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.39. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ham protein oranına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		Dane	Sap
Tekerrür	2	2,73084667	0,65458667
Sıra arası	4	6,13814333	0,97766667
Hata	8	1,73548833	0,61728667
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,0605	0,2685

Çizelge 4.40. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ham protein oranı (%)

Sıra aralığı (cm)	Dane	Sap
20	21,15	6,68
40	20,77	8,20
60	21,03	7,85
80	21,24	7,79
100	24,22	7,66
Ortalama	21,68	7,64

4.3.2.4. NDF Oranı (%)

Değişik sıra aralıklarına ekilen sakız fasulyesinin dane ve sapındaki NDF oranları arasında ki değişim önemsiz bulunmuştur ($P_{\text{dane}} = 0,1051$, $P_{\text{sap}} = 0,0733$) (Çizelge 4.41). Danedeki NDF oranı sıra aralıklarına göre % 27,27-29,59 arasında değişmiş olup, ortalaması % 27,94 olarak ölçülmüştür. Sapın NDF oranları daneden yaklaşık iki kat daha fazla olmuştur. Saptaki NDF % 52,28-59,54 arasında belirlenirken, ortalama değer % 55,8 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.41. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta NDF oranlarındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		Dane	Sap
Tekerrür	2	11,29959213	3,5882292
Sıra arası	4	10,98407373	122,6056937
Hata	8	8,02212987	75,4920315
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,1051	0,0733

Çizelge 4.42. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap NDF oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Dane	Sap
20	27,35	59,54
40	29,59	52,28
60	27,27	55,84
80	27,59	52,92
100	27,91	58,28
Ortalama	27,94	55,77

4.3.2.5. ADF Oranı (%)

Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin dane’de ADF oranındaki değişim önemli çıkmış olup, sap kısmının ADF oranındaki değişim istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P_{dane}= 0,0031$, $P_{sap}= 0,0757$) (Çizelge 4.43). Dane kısmının ADF oranı % 17,2-18,8 arasında değişmiştir. Dane’nin en yüksek ADF oranı (% 18,8) ile en yüksek 20 cm sıra aralığına yapılan ekimlerde ölçülmüştür. Sıra aralığı arttıkça dane ve sap kısmının ADF oranı azaldığı gözlemlenmiştir. NDF oranına benzer olarak ADF oranı arttıkça kaba yemin kalitesi ve sindirilebilir selüloz oranı azalmaktadır. Dane (% 17,2) ve sap (% 35,8) kısmının en yüksek sindirilebilir selüloz oranı 40 cm sıra aralığında belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.43. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ADF oranlarındaki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		Dane	Sap
Tekerrür	2	9,95042773	0,9117316
Sıra arası	4	4,63110573**	148,9669396
Hata	8	0,90826227	93,0708024
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,0031	0,0757

Çizelge 4.44. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ADF oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Dane	Sap
20	18,81 a	43,42
40	18,13 b	35,82
60	17,16 c	38,86
80	18,29 ab	38,47
100	18,49 ab	44,11
Ortalama	18,18	40,14

4.3.2.6. ADL oranı (%)

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinde dane ve sap kısmının ADL oranlarında ki değişim istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P=0,0881$, $P=0,2952$) (Çizelge 4.45). Danede ADL oranı % 2,01-2,39 arasında değişmiştir. Tüm parsellerde dane için ortalama ADL oranı % 2,26 olarak belirlenmiştir. Sap kısmının ADL oranları sıra aralıklarına göre % 6,05-8,62 arasında yer almıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.45. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sapta ADL oranında ki değişime ait varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması	
		Dane	Sap
Tekerrür	2	0,52143293	0,65952253
Sıra arası	4	0,31875560	10,88610560
Hata	8	0,21373240	14,72914280
Genel	14	-	-
P-değeri	-	0,0881	0,2952

Çizelge 4.46. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinde dane ve sap ADL oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Dane	Sap
20	2,19	8,62
40	2,33	6,05
60	2,01	7,17
80	2,39	7,41
100	2,39	7,95
Ortalama	2,26	7,44

Hücre çeperi bileşenlerini oluşturan NDF, ADF ve ADL oranları danede düşük sapta yüksek olmuştur. Saplar bitkinin taç kısmını taşıdıklarından sağlam yapılı olmak zorundadır. Bitkilerde bu sağlamlığı da hücre çeperleri vermektedir. Bu sebeple hücre çeperi bileşenleri olan NDF, ADF ve ADL sap kısmında daneye göre çok daha yüksek düzeyde yer almıştır. Buna karşılık sakız fasulyesinin hücre bileşenleri genel olarak sıra aralıklarına göre önemli değişim göstermemiştir. Diğer kimyasal yapılarda olduğu gibi genellikle bitkilerini sıra aralıklarına göre ciddi stress yaşamaması bu durumu doğrulmuş olabilir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde kaba yem temini önemli bir sorundur. Bu sorunun üstesinde gelmek için yem bitkileri ekim alanlarının artırılması ve üretimin yıl içerisinde dağıtılması gerekmektedir. Özellikle yazlık ekilecek baklagil yem bitkisi türlerinde bir yetersizlik söz konusudur. Bu açıdan sakız fasulyesi iyi bir seçenek olabilecek durumdadır. Bu nedenle bu çalışmada, yörede ve ülkemizde yem bitkisi olarak sakız fasulyesi yetiştiriciliğinde önemli bir husus olan sıra aralığı ilk kez denenmiştir. Araştırmada, sakız fasulyesinin dallanma gösteren tiplerinin yazlık baklagil yem bitkisi olarak yetiştirilebileceği ve bu yetiştiricilikte en yüksek ot üretimi için bitkilerin 20 veya 40 cm aralıkla ekilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Yeterli sulama yapılmak kaydıyla, fazla dallanan çeşitlerde tohum üretimi için sıra aralığı önemi olmamaktadır. Ayrıca Çanakkale koşullarına benzer ekolojilerde büyüme süresi yeterli olmadığından, tohum üretiminin daha uzun büyüme süresine sahip yörelerde yapılması daha doğru bir seçenek olacaktır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz E., Uzun A., Bilgili U., Sıncık M., 2004. Yield and Quality Performances of Forage Type Pea Strains Contrasting Leaf Types. *European J. Agronomy*, 22: 85-94.
- Aguiar E.B., Valle T.L., Lorenzi J.O., Kanthack R.A.D., Miranda Filho H., Granja, N.P., 2011. Efeito da Densidade Populacional e Época de Colheita na Produção de Raízes de Mandioca de Mesa. *Bragantia*, 70: 561-569.
- Akçin A., 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen 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 Üni. Yay. 324, Zir. Fak. Yay. 157. Araştırma Serisi 93, Erzurum.
- Akdağ C., 1985. Ekim Sıklığının Tokat Yöresinde Üç Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- Albayrak S., Turk M., Yuksel O., 2011. Effect of Row Spacing and Seeding Rate on Hungarian Vetch Yield and Quality. *Turk J Field Crops*, 16(1): 54-58.
- Alçiçek A., Kılıç A., Ayhan V., Özdoğan M., 2009. Türkiye’de Kaba Yem Üretim Sorunları. www.zmo.org.tr.
- Ali Z., Zahid M.S., Hassan M.Z., Bashir M., 2004. Sowing Dates Effects on Growth Development and Yield of Guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) under Rainfed Conditions of Pothowar Region. *J. Agric. Res.*, 42(1): 33-40.
- Anderson E., 1949. Endosperm Mucilages of Legumes. *Ind. Eng. Chem.*, 41: 2887-2890.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Arora R.N., Pahuja S.K., 2008. Mutagenesis in Guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). *Plant Mutation Reports*, 2(1): 7-9.
- Ayub M., Khalid M., Tariq M., Nadeem M.A., Naeem M., 2011. Effect of different Seeding Densities and Nitrogen Levels on Growth, Forage Yield and Quality Attributes of Cluster Bean (*Cyamopsis tetragonoloba* Tuab.). *Journal of*

- Agricultural Technology, 7(5): 1409-1416.
- Bertero H.D., Ruiz R.A., 2008. Determination of Seed Number in Sea Level Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) Cultivars. *Europ. J. Agronomy*, 28: 186–194.
- Bewal S., Purohit J., Kumar A., Khedasana R., Rama Rao S., 2009. Cytogenetical Investigations in Colchicine-Induced Tetraploids of *Cyamopsis tetragonoloba* L. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 45(4): 143-154.
- Bhadoria R.B.S., Kushwah R.S., 2005. Response of Clusterbean (*Cyamopsis tetragonoloba*) Varieties To Varying Fertility Levels and Row Spacing in Northern Madhya Pradesh. *Proc. National Symposium on “Advances in Forage Research and Sustainable Animal Production”* held at CCSHAU, Hisar, p. 106.
- Bhardwaj R.P, Bhargava S.S.L., Sankhala,ü H.C., 1982. Towards Better Harvest of Guar in Rajasthan. *Indian Farm.*, 32: 10-11.
- Brandon N., Russell J., Brady J., Clark T., Jettner R., 1998. *Crop Updates 1998: Pulses.* Department of Agriculture, Western Australia.
- Budaklı Çarpıcı E., Çelik N., Bayram G., 2010. Yield and Quality of Forage Maize as Influenced by Plant Density and Nitrogen Rate. *Turk J. Field Crops*, 15: 128-132.
- Cahill J.F. Jr., 2002. What Evidence is Necessary in Studies Which Separate Root and Shoot Competition along Productivity Gradients? *Journal of Ecology*, 90, 201-205.
- Cox W.J., Otis D.J., 1993. Grain and Silage Responses of Commercial Corn Hybrids to Plant Densities. *Agronomy Abstract, ASA, Madison, WI*, p. 132.
- Cupina B., Eric P., 1999. The Effects of Sowing Method and Seeding Rate on Yield and Quality of Sainfoin (*O. sativa* L.) Forage. *Scientia Agriculturae Bohemica* 30: 107-114.
- Cupina B., Eric P., Mihallovic V., 1998. Potential Perennial Legumes as Forage Crops in the Vojvodina Province. In: B. Boller and F.J. Stodelmann (eds.): *Breeding for a Multifunctional Agriculture.* Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture, p. 64-66.
- Çakır A., Aksoy A., Haşimoğlu S., 1995. Çiftlik Hayvanlarının Uygulamalı Besleme ve Yemlenmesi. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 179.* 413 s.

- El-Daw G.E.A., 1998. A Study of Guar Seed and Guar Gum Properties (*Cyamopsis tetragonolobous*). Master Thesis. University of Khartoum, Faculty of Agriculture, Department of Food Science and Technology, Sudan.
- Gaisler G., 1987. Pflanzenbau, Institutes Für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Christian-Albrechts-Universität Kiel.
- Gomaa A.M., Mohamed M.H., 2007. Application of Bio-Organic Agriculture and its Effect on Guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) Root Nodules, Forage, Seed Yield and Yield Quality. World J. Agric. Sci., 3(1): 91-96.
- Gökkuş A., 1994. Türkiye'nin Kaba Yem Üretiminde Çayır-Mera ve Yem Bitkilerinin Yeri ve Önemi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 25: 250-261.
- Gökkuş A., Kantar F., Karadoğan T., Koç A., 2015. Tarla Bitkileri (üçüncü baskı). Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ders Yay. No: 188, 211s.
- Graybill J.S., Cox W.J., Otis D.J., 1991. Yield and Quality of Forage Maize as Influenced by Hybrid, Planting Date and Plant Density. Agronomy J., 83: 559-564.
- Güllüoğlu L., Bakal H., Arıoğlu H., 2016. The Effects of Twin-Row Planting Pattern and Plant Population on Seed Yield and Yield Components of Soybean at Late Double-Cropped Planting in Çukurova Region. Turk. J. Field Crops, 21(1): 60-66.
- Hakyemez B.H., 2000. Çok Yıllık Yonca, Korunga ve Nohut Geveninde Bitki Sıklığının Yem Verimine Etkileri. A.Ü.Fen Bil. Enst. Tarla Bitk. Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara, 157 s.
- Hasanuzzaman M., Fazlul K.M., 2007. Performance of Rapeseed (*Brassica campestris* L.) cv. Sau Sarisha-1 under different Row Spacing and İrrigation Levels. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3: 960-965.
- Henry H.A.L., Aarssen L.W., 1997. On the Relationship between Shade Tolerance and Shade Avoidance in Woodland Plants. Oikos, 80(3): 575-582.
- Hirich A., Choukr-Allah R., Jacobsen S.E., 2014. Quinoa in Morocco-Effect of Sowing Dates on Development and Yield. Journal of Agronomy and Crop Science, 200(5): 371-377.
- Johnson B.L., Hanson B.K., 2003. Row-Spacing Interactions on Spring Canola

- Performance in the Northern Great Plains. *Agronomy J.*, 95: 703-708.
- Kacar B., Katkat A.V., Öztürk Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi (2. Baskı). Nobel Yayın No: 848, Fen ve Biyoloji Dizisi: 28, 563s.
- Kader J.C., Mazliak P., 1995. Plant Lipid Metabolism. Springer-Science+Business Media, B.V.
- Karasu A., 1991. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Sıra ve Aralıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, Adana, 383-388.
- Khan M., Shaukat S.S., Alamgir A., Hasan S.A., 2014. Evaluation of Waste Stabilization Ponds Effluent Efficiency on the Growth and Nutritive Characteristics of Cluster Beans (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). *Pakistan Journal of Botany*, 46(3): 1011-1018.
- Klapp E., 1956. Wiesen und Weiden. Behonrlung, Werbetterung und Nudzung Von Grünlandflächen. Paul Parey in und Hamburg.
- Kuhad M.S., Sheoran I.S., 1986. Physiological and Biological Changes in Cluster Bean (*Cyamopsis tetranogoloba* L.) Genotype under Water Stress. *Indian J. Plant Physiology*, 29(1): 46-52.
- Kuşvuran A., Kaplan M., Nazli R.İ., 2014. Effects of Mixture Ratio and Row Spacing in Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) and Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) Intercropping System on Yield and Quality under Semiarid Climate Conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 118-128.
- Liu P-H., Gan Y., 2001. Morphological Plasticity of Chickpea vs. Water Avaibility. Abstracts of Oral Presentations Conference. October 28-30, 2001, Fargo, North Dakota.
- Mahmood A., Iqbbal M.A.M., Saleem M.I., 1988. Growth and Yield of three Guar Cultivars as İnfluenced by different Row Spacings. *Pakistan J. Agric. Res.*, 9(2): 168-170.
- Mart D., 1993. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.

- Mcgregor D.I., 1987. Effect of Plant Density on Development and Yield of Rapeseed and its Significance to Recovery from Hail Injury. *Canadian Journal of Plant Science*, 67: 43-51.
- Mckenzie B.A., Hill G.D., 1995. Growth and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties in Centerbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23: 467-474.
- Mohamed A.A.E., 2008. Effect of Spacing on Growth and Forage Yield of Guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). M.Sc. Thesis (Yüksek Lisans Tezi). Sudan University of Sciences and Technology, 53p.
- Mohamed M.F., Keutgen N., Tawfik A.A., Noga G., 2002. Dehydration Avoidance Responses of Tepary Bean Lines Differing in Drought Resistance. *J. Plant Physiol.*, 159: 31-38.
- Momoh E.J.J., Zhou W., 2001. Growth and Yield Responses to Plant Density and Stage of Transplanting in Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 186: 253-259.
- Oad F.C., Solangi B.K., Samo M.A., Lakho A.A., Hassan Z.U., Oad N.L., 2001. Growth, Yield and Relationship of Rapeseed (*Brassica napus* L.) under different Row Spacing. *International Journal of Agriculture and Biology*, 3: 475-476.
- Özcan H., Ekinci H., Kavdır Y., Yüksel O., 2003. Dardanos Yerleşkesi Alan Toprakları. ÇOMÜ Yardımcı Ders Kitabı.
- Özer H., 2003. The Effect of Plant Population Densities on Growth, Yield and Yield Components of two Spring Rapeseed Cultivars. *Plant, Soil and Environment*, 49: 422-426.
- Patel I.C., Patel M.M., Patel A.G., Tikka S.B.S., 2005. Response of Kharif Guar to Fertilizers and Row Spacing under Rainfed Conditions. *Indian J. Pulses Res.*, 18(2): 246-247.
- Plancquaert P.H., Braun P.H., Wery J., 1990. Agronomic Studies on Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Options Mediterraneennes-Serie Seminaires-No.9-1990: 87-92.*

- Purseglove J.W., 1981. Leguminosae. In Tropical Crops: Dicotyledons. Longman Group Ltd., Essex, U.K. 250-254.
- Rao N.K., Shahid M., 2011. Potential of Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] and Guar [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.] as Alternative Forage Legumes for the United Arab Emirates. Emir. J. Food Agric., 23(2): 147-156.
- Regan K.L., Siddique K.H.M. Martin L.D., 1999. Response of Kabuli Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to Sowing Rate in Mediterranean-Type Environments of South-Western Australia. Australian Journal of Agricultural Research. 43(1): 87-97.
- Sağlamtimur T., Gülcan H., Tükel T., Tansı V., Anlarsal E., Hatipoğlu R., 1986. Çukurova Koşullarında Yem Bitkileri Adaptasyon Denemeleri. I. Baklagil yem bitkileri. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 1(3): 37-51.
- SAS 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 9.0, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Serin Y., Tan M., 2001. Yembitkileri Kültürüne Giriş (2. Baskı). Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ders Yay. No: 206, 217s.
- Shabarish Rai P., Dharmatti P.R., Shashidhar T.R., Patil R.V., Patil B.R., 2012. Genetic Variability Studies in Clusterbean [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub]. Karnataka J. Agric. Sci., 25(1): 108-111.
- Shahin Y., Valiollah R., 2009. Effects of Row Spacing and Seeding Rates on some Agronomical Traits of Spring Canola (*Brassica napus* L.) Cultivars. Journal of Central European Agriculture, 10: 115-122.
- Sharma S., Rawat G.S., Sharma R., Mathukia R.K., 2014. Effect of Fertility Levels and Row Spacing on Growth and Yield of some Promising Genotypes of Clusterbean (*Cyamopsis tetragonoloba*). Agric. Sci. Digest., 34(4): 316-318.
- Shewry P.R., Napier J.A., Tatham A.S., 1995. Seed Storage Proteins: Structures and Biosynthesis. The Plant Cell, 7: 945-956.
- Sparks T.H., 1988. An Examination of the Effect of Plant Population on Dry Matter Yield in UK Variety Trials of Forage Maize. Plant Varieties and Seeds, 1: 147-151.
- Spehar C.R., da Silva Rocha J.E., 2009. Rheological Studies and Effect of Feeding Guar

- (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) Seeds on Histology of some Organs of the Albino Rats, Biosci. J., Uberlândia, 25(4): 53-58.
- Sultan M., Rabbani M.A., Shinwari Z.K., Masood M.S., 2012. Phenotypic Divergence in Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) Landrace Genotypes of Pakistan. Pak. J. Bot., 44: 203-210.
- Şehirali S., 1980. Bodur Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var. napus Dekap.) Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 738. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 429, Ankara.
- Taiz L., Zeiger E., 2008. Bitki Fizyolojisi (Üçüncü Baskı). Çeviri Editörü: İ. Türkan, Palme Yayıncılık, Ankara, 690s.
- Tan M., Kurşun Kırıcı K., Dumlu Gül Z., 2013. Effects of Row Spacing and Seeding Rate on Hay and Seed Yield of Eastern Anatolian Forage Pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Ecotype. Turkish Journal of Field Crops, 19(1): 96-100.
- Togay Y., Togay N., 2001. Effect of Different Row Space on some Agronomic Characters in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ankara University Faculty of Agriculture Journal of Agricultural Science, 7(2): 32-35.
- Tosun M. 1988. Kuru ve Sulu Koşullarda Değişik Sıra Arası Mesafelerin ve Değişik Fosfor Dozlarının Korunganın Tohum Verimi ve Diğer Agronomik Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), İzmir, 135 s.
- Tosun O., Eser D., 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Ekim Sıklığı Araştırmaları. Ekim Sıklığına göre Değişen Bitki Özellikleri ile Verim Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25(1): 192-201.
- TUİK, 2015. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Turgut I., Duman A., Bilgili U., Açıkgöz E., 2005. Alternate Row Spacing and Plant Density Effects on Forage and Dry Matter Yield of Corn Hybrids (*Zea mays* L.). J. Agron. Crop Sci., 191(2): 146-151.
- Türk M., 2005. Farklı Ekim Sıklıklarının Korunganın (*Onobrychis sativa* L.) Kuru Ot ve Ham Protein Verimi Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri

- Dergisi 11: 292-298.
- Türk M., Çelik N., 2006. The Effects of Different Row Spaces and Seeding Rates on the Hay and Crude Protein Yields of Sainfoin (*Onobrychis sativa* Lam.). Tarım Bilimleri Dergisi, 12(2): 175-181.
- Undersander D.J., Putnam D.H., Kaminski A.R., Kelling K.A., Doll J.D., Oplinger E.S., Gunsolus J.L., 1991. Guar. In: Alternative Field Crop Manual. University of Wisconsin Cooperative Extension Service, University of Minnesota Extension Service, Center for Alternative Plant and Animal Products.
- Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci., 74, 3583–3597.
- Whistler R.L., Hymowitz T., 1979. Guar Agronomy, Production, Industrial use, and Nutrition. Purdue University Press, West Lafayette, IN. 1-118.
- Yadav R.P., Chauhan D.V.S., Kushwaha H.S., 1993. Effect of Irrigation, Phosphorus and Row Spacing on Physiological Characters of Pea (*Pisum sativum* L.). Indian Journal of Agronomy, 38 (1): 25-27.
- Yandım E., 2006. İkinci Ürün Mısırdada (*Zea mays* L.) Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 27 p.
- Yılmaz S., Gözübenli H., Konuşkan O., Atış I., 2007. Genotype and Plant Density Effects on Corn (*Zea mays* L.) Forage Yield. Asian J. Plant Sci., 6(3): 538-541.
- Yücel D., 2004. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 53s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Gürkan CEBECİ

Doğum Yeri: Osmangazi/BURSA

Doğum Tarihi: 15.07.1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Yayınlar -SCI -Diğer
- b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Kaanlar Gıda A.Ş.-2013

İLETİŞİM

E-posta Adresi: gurkancebeci16@hotmail.com