T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN SUSAMDA (*Sesamum indicum* L.) FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Servet ABRAK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2017

T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN SUSAMDA (*Sesamum indicum* L.) FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Servet ABRAK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2017

Prof. Dr. Ahmet YILMAZ danışmanlığında Servet ABRAK'ın hazırladığı **"Yarı Kurak İklim Koşullarında İkinci Ürün Susamda (*Sesamum indicum* L.) Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi"** konulu bu çalışma 27/10/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Ahmet YILMAZ …….....

Üye : Prof. Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR ……..

Üye : Prof. Dr. Erkan BOYDAK ……..

Üye : Doç. Dr. Osman ÇOPUR ……..

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ARSLAN ……..

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 15136

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ ix
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
3. MATERYAL ve YÖNTEM 23
3.1. Materyal 23
3.1.1. Araştırma yeri 23
3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri 23
3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri 24
3.1.4. Bitki materyali 28
3.2. Yöntem 29
3.2.1. Deneme deseni 29
3.2.2. Araştırmada incelenen morfolojik, fenolojik ve teknolojik parametreler 29
3.2.3. Denemede uygulanan kültürel faaliyetleri 31
3.2.4. İstatistiksel model ve değerlendirme yöntemi 33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 34
4.1. Bitki Boyu (cm) 34
4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki) 41
4.3. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki) 49
4.4. Kapsül Başına Tane Sayısı (adet/kapsül) 57
4.5. İlk Kapsül Yüksekliği (cm) 64
4.6. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün) 71
4.7. Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı (gün) 75
4.8. Bin Tane Ağırlığı (g) 79
4.9. Tohum Verimi (kg/da) 86
4.10. Protein Oranı (%) 93
4.11. Yağ Oranı (%) 100
4.12. Yağ Verimi (kg/da) 107
4.13. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri 114
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 121
5.1. Sonuçlar 121
5.2. Öneriler 122
KAYNAKLAR 123
ÖZGEÇMİŞ 129

ÖZET

Doktora Tezi

YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN SUSAMDA (*Sesamum indicum* L.) FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Servet ABRAK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet YILMAZ
Yıl: 2017, Sayfa: 130

Araştırma, 2015 ve 2016 yıllarında, Şanlıurfa İli yarı kurak iklim koşullarında yer alan Harran Ovası, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda, ikinci ürün susamda (*Sesamum indicum* L.) farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının, verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Denemelerde GAP bölgesi için ıslah edilen Arslanbey susam çeşidi kullanılmış olup, deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parselleri ekim zamanı (1 Haziran, 15 Haziran ve 1 Temmuz), alt parselleri 2 farklı sıra arası mesafe (35 ve 70 cm), alt alt parselleri ise 4 farklı sıra üzeri mesafesi (5, 10, 15 ve 20 cm) oluşturmuştur. İki yıllık çalışma sonucunda; 2015 yılında, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, tohum verimi, yağ oranı ve yağ veriminin ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonundan istatistiksel önem seviyesinde etkilendiği, bitki başına dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, bin tane ağırlığı ve protein oranının ise istatistiksel önem seviyesinde etkilenmediği saptanmıştır. 2016 yılında ise bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, bitki başına dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, bin tane ağırlığı, tohum verimi, protein oranı, yağ oranı ve yağ veriminin ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonundan istatistiksel önem seviyesinde etkilendiği tespit edilmiştir. Denemenin birinci ve ikinci yıllarında; en fazla çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunlaşma gün sayısı 1 Haziran ekilişlerinden saptanmış olup, yıllara göre sırasıyla 37 ve 42; 117 ve 115 gün olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; en yüksek tohum verimi, 143.42 kg/da ile 15 Haziran tarihindeki 35x5 cm ekim sıklığından, en düşük tohum verimi 72.50 kg/da ile 1 Temmuz tarihindeki 70x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Çalışmalarımızdan elde edilen sonuçlara göre; yarı kurak iklim koşullarında yer alan Harran Ovasında, ikinci ürün olarak, orta dallanan Arslanbey susam çeşidi yetiştiriciliğinde, en uygun ekim zamanının 1-15 Haziran tarihleri arası, en uygun bitki sıklığının ise 35x5 ve 35x10 cm olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Susam, Harran Ovası, Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı, Verim

ABSTRACT

PhD Thesis

DETERMINATION THE EFFECTS OF DIFFERENT PLANTING TIMES AND PLANT DENSITIES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SECOND CROP SESAME (*Sesamum indicum* L.) UNDER SEMI ARID CLIMATE CONDITIONS

Servet ABRAK

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet YILMAZ
Year: 2017, Page: 130

The research was planned and carried out in order to determine the effects of different planting times and plant densities on yield and yield components of second crop sesame (*Sesamum indicum* L.) under semi-arid climate conditions in Harran Plain at the Talat Demirören Research Station, which affiliated to GAP Agricultural Research Institute in Şanlıurfa province in 2015 and 2016 years. Arslanbey sesame variety which was bred for GAP Region used and the trial was carried out according to randomized blocks split split plots experimental design with 3 replications. In the trial, the main parcels were consisted of planting times (1 June, 15 June and 1 July), sub-parcels were divided into 2 different inter-row spaces (35 and 70 cm), and sub-sub plots were divided into 4 different intra-row spaces (5, 10, 15 and 20 cm). According to the results of two years of studies; although sowing time x inter-row x intra-row interaction were found statistically to be effective on the plant height, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, oil ratio, oil yield and seed yield, and were not found to be statistically effective on the number branches per plant, first capsule height, 1000 seed weight and protein ratio in 2015. Sowing time x inter-row x intra-row interactions were found statistically to be effective on the plant height, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, number of branches per plant, first capsule height, 1000 seed weight, seed yield, protein ratio, oil ratio and oil yield in 2016. During the first and second years of the trial (2015 and 2016); the maximum number of days of flowering and number of days of physiological maturation were determined on June 1, as 37 and 42 days; 117 and 115 days respectively. According to the results of two years, the highest seed yield was obtained from the 35x5 cm plant density on June 15 with 143.42 kg da^{-1}, and the lowest seed yield was obtained from the 70x20 cm plant density on July 1 with 72.50 kg da^{-1}. It has been determined that the best planting time for middle branched Arslanbey sesame cultivation as second crop in Harran Plain which is located in the semi-arid climatic conditions is between the dates of 1-15 June, and the plant densities are 35x5 and 35x10 cm.

KEY WORDS: Sesame, Harran Plain, Planting Time, Plant Density, Yield

TEŞEKKÜR

Doktora tez konusunun seçimi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında değerli düşünce ve katkılarıyla beni yönlendiren, araştırmanın her aşamasında yardımını esirgemeyen, bilimsel alanda iyi bir bilim insanı olmam için bana her türlü desteği ile rehber olan danışman hocam, **Prof. Dr. Ahmet YILMAZ**'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tezin yürütülmesi, yönlendirilmesi, sonuçlarının değerlendirilmesi ve raporlanması sürecinde her zaman destek olan değerli Tez İzleme Komitesi (TİK) üyesi hocalarım; **Prof. Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR, Doç. Dr. Osman Çopur**'a ve ayrıca değerli hocam, **Yrd. Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU**'na teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın yürütülmesinde varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim, yardımlarını esirgemeyen **Halil HATİPOĞLU**'na, tezimin kurulması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında desteklerini esirgemeyen kurumum, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yönetici ve çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmam süresince heyecanımı diri tutan ve desteklerini sakınmayan değerli eşim **Yıldız ABRAK**'a ve sevgili çocuklarıma da teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. 2015, 2016 ve uzun yıllar içerisinde gerçekleşen aylık ortalama sıcaklık (^{0}C) değerleri...26
Şekil 3.2. 2015, 2016 ve uzun yıllar içerisinde gerçekleşen aylık ortalama nispi nem (%) değerleri...26
Şekil 3.3. 2015, 2016 ve uzun yıllar içerisinde gerçekleşen aylık ortalama yağış miktarı (mm) değerleri...26
Şekil 4.1. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bitki boyu değişimleri ...39
Şekil 4.2. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre dal sayısı değişimleri...47
Şekil 4.3. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bitki başına kapsül sayısı değişimleri...54
Şekil 4.4. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre kapsül başına tane sayısı değişimleri...62
Şekil 4.5. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre ilk kapsül yüksekliği değişimleri...69
Şekil 4.6. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre çiçeklenme gün sayısı değişimleri...73
Şekil 4.7. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre fizyolojik olgunlaşma gün sayısı değişimleri...77
Şekil 4.8. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bin tane ağırlığı değişimleri ...84
Şekil 4.9. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre tohum verimi değişimleri 91
Şekil 4.10. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre protein oranı değişimleri 98
Şekil 4.11. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre yağ oranı değişimleri.....105
Şekil 4.12. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre yağ verimi değişimleri 112

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri 24
Çizelge 3.2. Uzun yıllar içerisinde gerçekleşen ortalama en yüksek ve en düşük iklimsel değerler (1950 - 2016) 25
Çizelge 3.3. 2015 yılı içerisinde gerçekleşen ortalama en yüksek ve en düşük iklimsel değerler 25
Çizelge 3.4. 2016 yılı içerisinde gerçekleşen ortalama en yüksek ve en düşük iklimsel değerler 25
Çizelge 4.1. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları .34
Çizelge 4.2. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 35
Çizelge 4.3. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 36
Çizelge 4.4. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 37
Çizelge 4.5. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 37
Çizelge 4.6. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar..... 38
Çizelge 4.7. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları 41
Çizelge 4.8. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 42
Çizelge 4.9. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar..... 43
Çizelge 4.10. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar..... 44
Çizelge 4.11. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar..... 45
Çizelge 4.12. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar..... 46
Çizelge 4.13. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları 49
Çizelge 4.14. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 50
Çizelge 4.15. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar ...51
Çizelge 4.16. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 52
Çizelge 4.17. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar ...53
Çizelge 4.18. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 53
Çizelge 4.19. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları 57

Çizelge 4.20. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 58
Çizelge 4.21. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar ... 59
Çizelge 4.22. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 60
Çizelge 4.23. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar ... 60
Çizelge 4.24. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 61
Çizelge 4.25. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları 64
Çizelge 4.26. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 65
Çizelge 4.27. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 66
Çizelge 4.28. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 66
Çizelge 4.29. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 67
Çizelge 4.30. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 68
Çizelge 4.31. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 71
Çizelge 4.32. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 71
Çizelge 4.33. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 72
Çizelge 4.34. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 72
Çizelge 4.35. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 72
Çizelge 4.36. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 75
Çizelge 4.37. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 75
Çizelge 4.38. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 76
Çizelge 4.39. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 76
Çizelge 4.40. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 76
Çizelge 4.41. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları 79
Çizelge 4.42. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 80

Çizelge 4.43. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.....81
Çizelge 4.44. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar.....82
Çizelge 4.45. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.....82
Çizelge 4.46. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 83
Çizelge 4.47. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları.....86
Çizelge 4.48. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 87
Çizelge 4.49. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 88
Çizelge 4.50. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 89
Çizelge 4.51. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Guplar……90
Çizelge 4.52. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan ve Oluşan Gruplar……90
Çizelge 4.53. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları.....93
Çizelge 4.54. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 94
Çizelge 4.55. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 95
Çizelge 4.56. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 96
Çizelge 4.57. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 96
Çizelge 4.58. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 97
Çizelge 4.59. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları 100
Çizelge 4.60. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.....101
Çizelge 4.61. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 102
Çizelge 4.62. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 103
Çizelge 4.63. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 103
Çizelge 4.64. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 104
Çizelge 4.65. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları.....107
Çizelge 4.66. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.....108

Çizelge 4.67. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 109
Çizelge 4.68. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar 110
Çizelge 4.69. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 110
Çizelge 4.70. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar 111
Çizelge 4.71. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri (Birleşik) 114
Çizelge 4.72. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyonun Önem Düzeyleri (Birleşik) 115
Çizelge 4.73. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri (2015) 119
Çizelge 4.74. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri (2016) 120

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
cm	Santimetre
cm^3	Santimetreküp
da	Dekar
ds	DesiSiemens
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
m	Metre
m^2	Metrekare
mg	Miligram
mm	Milimetre
AÖF	Asgari Önemli Fark
^oC	Santigrat Derece
DAP	Diamonyum Fosfat
EC	Elektriksel İletkenlik
EZ	Ekim Zamanı
FOGS	Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı
İnt.	İnteraksiyon
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
KT	Kareler Toplamı
KO	Kareler Ortalaması
N	Azot
ÖD	Önemli Değil
PW	Ağırlıkça % Su
P	Fosfor
P_2O_5	Difosfor Pentaoksit
pH	Toprak Reaksiyonu
SA	Sıra Arası
SÜ	Sıra Üzeri
VK	Varyasyon Katsayısı

1. GİRİŞ

Gıda maddesi olan yağlar, insan beslenmesinde önemli bir enerji kaynağıdır. Yağlar, sanayinin hammaddesi olarak çok önemli ve stratejik bir öneme sahiptir. Hayvansal kökenli yağlardan ziyade, insanlar için temel gıda maddelerinden biri olan yağın % 91,7'si bitkisel olarak sağlanmaktadır. Yağlı tohumlu bitkilerden olan susam insanoğlu tarafından ilk olarak tanınmış ve kültüre alınmıştır. Çok eski bir kültür bitkisi olmasına rağmen, susamın ana vatanı kesin olarak bilinmemektedir. Susamın gen merkezinin Afrika kıtası, özellikle Etiyopya ve çevresi olduğu bildirilmektedir (Arıoğlu, 2007). İkincil gen merkezi ise Türkiye'dir (Yılmaz ve ark., 2005). Susam tohumlarının son dönemlerde tropikal, subtropikal ve dünyanın güney iklim bölgelerinde de bulunduğuna dair izler mevcuttur.

Tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitkinin yetiştiriciliği yapılmasına rağmen, ülkemizde yetiştirilen yağlı tohumlu bitkiler yağ ihtiyacımızın yarısını dahi karşılayamamaktadır. İlk sıralarda soya, ayçiçeği, kolza, yerfıstığı, susam ve aspir gibi tek yıllık bitkiler yer almaktadır. Türkiye'nin bitkisel yağ açığı ve bunun ithalat yoluyla karşılanmaya çalışıldığı göz önüne alındığında, yağlı tohumlu bitkilerde üretim ve verimin yükseltilmesi üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Hem yağ ithalatçısı olmamız hem de yağlı tohum üretim potansiyelimize karşın yıllık 4.5 milyon ton yağlı tohum işleme kapasiteli 153 tesisin % 60 kapasite ile çalışıyor oluşu ne yazık ki sektörün ve üretim potansiyeli durumunun ciddiyetini ortaya koymaktadır (Anonim, 2016a).

Yağlı tohumlu bitkilerden olan susamdan insan beslenmesi için ideal bir yağ elde edilebilmesine karşın, hasat ve harmanının zahmetli oluşu ve bunun maliyeti artırıcı etkisi nedeniyle, Türkiye'de yağ sanayinde yeterince kullanılamamaktadır. Buna karşılık ülkemizde tahin, tahin helvası ve dünyaca ünlü Türk atıştırmalığı olan "simit" imalatının temel katkı malzemesi olması, tıbbi açıdan yağından istifade edilmesi, yemeklerde baharat ve gıda muhafazada yaygın kullanımı ile tercih edilen önemli yağ bitkisidir.

Tohumlarından press veya ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen susam yağı, içerdiği sesamol, sesamolin ve sesamin gibi antioksidan maddeler nedeniyle oksitlenmeye (bozulma) karşı oldukça dayanıklıdır. Bu nedenle hazır gıdaların ambalajlanmasında ve raf ömrünün uzatılmasında çok aranılan bir koruyucu yağdır. Tohumlarında % 40–60 yağ ve % 20–30 oranında protein içermesinden dolayı susam önemli bir gıda ve endüstri bitkisidir. Susam yağı gıda maddesi olarak kullanıldığı gibi boya, margarin ve böcek öldürücü ilaçların imalatında da endüstriyel kullanım alanı bulmaktadır. Susam tohumlarından yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan ve protein açısından oldukça zengin olan küspesi hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca susam küspesi bazı ülkelerde ekmek ununa katılarak insan gıdası olarak da değerlendirilmektedir. Kuru sap ve dalları soba, ocak ve tandırlarda yakacak olarak, susam üretim bölgelerinde keçi ve koyun ağıllarının çevresine barınak yapmak üzere de faydalanılmaktadır (İlisulu, 1973).

Susam (*Sesamum indicum* L.), *Personatae* takımı, *Pedaliaceae* familyası ve *Sesamum* cinsine ait tek yıllık ve dik büyüme habitusuna sahip bir bitkidir. *Pedaliaceae* yani adını aldığı Susamgiller familyasından, tek yıllık otsu bir bitkidir. Toplam 16 cins ve 60 türün 37'si Sesamum cinsinden olup bunlardan sadece *Sesamum indicum* L.'nin kültürü yapılmaktadır. Beyaz, pembe ve mor renkli çiçekleri olan susamın Türkiye'deki türlerinde çiçekler ekseriyetle beyaz ve pembe renklidir. Susam tohumları ise krem, beyaz, sarı, kahverengi ve siyah renklerde olabilmektedir. Türkiye'deki susamların tohum rengi ise ağırlıklı olarak sarı ve kahverengi olup çok az bir kısmı (% 10'dan az) da siyahtır. Susamlarımızın % 48.9'u kahverengi, % 30'u ise sarı susamlardan müteşekkildir (Baydar ve Turgut, 2000).

Susam, dik büyüyen, çeşit ve yetiştirildiği iklim şartları ile toprak özelliklerine bağlı olarak boyu 80–180 ^{cm}, kökü 40-50 cm derinliğe uzayabilen bir bitkidir. Saplar yassı ve köşelidir. İki karpelli alt türlerinde sap 4 köşeli, dört karpelli alt türlerinde ise sap 6 veya 8 köşelidir. Normal susam bitkisinde sap köşeli iken, dört karpelli alttürlerinde ise çeşitli derecede sap yassılaşması görülmekte ve yassılaşma sapın uç kısmına doğru artmaktadır. İki karpelli alttürlerinde sap yassılaşması çok az görülmektedir (İlisulu, 1973).

Bir sıcak iklim bitkisi olan susam tropikal, subtropikal ve ılıman iklim (orta kuşak iklimi) kuşağında, uygun sıcaklık ve yağış koşullarında yetişme imkânı bulabilmektedir. Susam, en ideal gelişimini 25° kuzey ve güney paralelleri arasında sergilemekte olup, kuzeyde 42° ve güneyde de 35° paralellerine kadar çıkmaktadır. Bu kapsamda Türkiye, dünya susam yetiştiricilik sahası içerisinde en kuzey sınırda yer almaktadır. Sıcağı seven ve sıcaklık şartları bitkinin doğal gelişimini sekteye uğratmamak kaydıyla arttıkça vejetasyon süresi de kısalan susamın toplam sıcaklık ihtiyacı 2500–2800°C'dir. Çimlenme için sıcaklığın 12 °C'nin altına düşmemesi gerekmektedir. Türkiye şartlarında 90 – 120 günlük vejetasyon süresi boyunca aylık ortalama sıcaklıkların 20 °C'nin altına düşmemesi iyi bir verimin göstergesidir (Tan, 2007)

Susamın su isteği çok fazla olmayıp, ideal bir sulamayla verimde ciddi artışlar kaydedilebilmektedir. Yetişme süresi boyunca susam için 300–600 mm'lik yağış idealdir. Bununla birlikte ülkemizde yetişme döneminin özellikle Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri'nde kurak geçmesi sulama yapılmasını gerektirmektedir. Türkiye'de susam tarımında özellikle ana ürün olarak ekiminde genellikle sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalar yapılmamaktadır. Oysaki yetişme sürecinde 1 veya 2 defa yapılacak sulamayla verimin % 100 artırılması mümkündür. Tahıl hasadını takiben ikinci ürün olarak ekiminde ise mutlaka sulama yapılmalıdır. Susam toprak şartları açısından seçici bir bitki değildir. Bununla birlikte ideal bir susam gelişimi için orta bünyeli ve organik maddece zengin, kumlu– killi ve alüvyonlu topraklar uygundur. Fakat fazla killi ve de kireçli topraklar susam tarımı için çok elverişli olmayıp gelişimi yavaşlatmaktadır. Hafif asitli ve alkali toprakları seven susam için toprağın pH değerinin 5 ile 8 arasında olması uygundur (Anonymous, 2013)

Dünyada susamın durumuna bakıldığında; yaklaşık 10.8 milyon ha ekiliş alanına, 6.2 milyon ton üretime, 576 kg/ha ortalama verime sahip olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2014). Türkiye'de tarımı yapılan yağlı tohumlu bitkiler; ayçiçeği, pamuk tohumu (çiğit), susam, kolza, soya, yerfıstığı ve haşhaş olarak sıralanmaktadır. Türkiye'de yağlı tohumlu bitkilerin içerisinde yer alan susamın yaklaşık ekiliş alanı 29 bin ha, üretimi 19 bin 500 ton, ortalama verimi ise

680 kg/ha olarak belirtilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde susamın yaklaşık ekiliş alanının 1450 ha, üretiminin 800 ton, ortalama veriminin 550 kg/ha, Şanlıurfa ilinde ise susamın ekiliş alanının yaklaşık 1000 ha, üretiminin 559 ton ve ortalama veriminin 550 kg/ha olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2016b).

2014 yılı verilerine göre susam üretimimizin yaklaşık 16 bin tonu Japonya'ya ihraç edilmiş olup, 50.000 ton olan yıllık susam ihtiyacımız ise başta Sudan, Etiyopya, Nijerya, Özbekistan, Pakistan ve Hindistan olmak üzere, bazı Afrika ve Asya ülkelerinden ithalatla karşılanmış ve yaklaşık 220 milyon dolar ödeme yapılmıştır (Anonim, 2014a).

Açıkça görüldüğü üzere ülke ihtiyacımızı karşılamaktan uzak olan yağlı tohumlu bitkilerin lehine üretim alanlarının arttırılmasında, GAP Bölgesi'ndeki iller özellikle buğday, arpa ve mercimeğin hasadından sonra ikinci ürün yetiştiriciliği için büyük potansiyel oluşturmaktadır. Susam bitkisinin yetişme süresinin kısa, toprak seçiciliğinin az, su ve besin maddeleri ihtiyacının düşük, sıcağa ve kurağa toleranslı olması özellikle ikinci ürün tarımı için avantajlar sağlamaktadır. Tüm bunlara ek olarak ekim nöbetine girebilmesi, depolama ve pazarlama sorununun olmayışından dolayı Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım alanları içerisinde ana ve ikinci ürün susam tarımı hak ettiği yeri alabilme potansiyeli de mevcuttur. Ana ve ikinci ürün olarak yüksek verimlerin alınabilmesi ve tarımının yaygınlaştırılabilmesi için, öncelikle bölge koşullarına adaptasyon kabiliyeti yüksek çeşitlerin geliştirilmesi, uygun yetiştirme koşullarının belirlenmesi (ekim zamanı, ekim sıklığı vs.), üreticilerin teşvik edilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Gencer, (1987); susam tarımında verim ve kalite açısından en uygun ekim sıklığının tam olarak bilinmemesinin bir eksiklik olduğunu ifade etmiştir.

Aslında Türkiye'de yetiştirildiği bölge ekolojisine adaptasyonu kanıtlanmış, yerel olarak üretimlerine devam edilmekte olan çok sayıda susam varyete ve ekotipi bulunmaktadır. Her ne kadar bu varyete ve ekotipler kendi üretim alanlarında her yıl istikrarlı verimler sağlasa da ortalama verimler çok düşük düzeylerde kalabilmektedir (Baydar, 2001). Diğer bitkilerde olduğu gibi susamda da verim, çeşidin genetik yapısı,

ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniklerine bağlıdır. Genetik potansiyeli bilinen çeşitlerin uygun ekim zamanı ve sıklıkta yetiştirilmesi ile birim alandaki verimler artacak ve bunun neticesinde susam tarımının yaygınlaşması ve sürdürülebilirliği sağlanmış olacaktır.

Dünya genelinde susam bitkisinde yapılan bazı ekim zamanı ve bitki sıklığı çalışmaları incelendiğinde; ekim sıklığının tohum verimi, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tohum sayısı vs. parametreler üzerinde olduğu (Nadeem ve ark., 2015), sıra arası mesafe uygulamasında, 30 cm sıra arası mesafeden en yüksek tohum veriminin alındığı (Roy ve ark., 2009), erken ekimde en yüksek tohum verimine ve dolayısıyla en yüksek gelire ulaşıldığı (Sivagamy ve Rammohan, 2013), bitki boyu, kuru sap ağırlığı, tohum verimi, % 50 çiçeklenme oranı ve 1000 tane ağırlıklarının sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarından önemli derecede etkilendiği (Ngala ve ark., 2013), en yüksek bitki başına kapsül sayısı, bitki başına tohum verimi ve 1000 tane ağırlıklarına erken ekimde ulaşıldığı bildirilmiştir (Olowe, 2007).

Yarı kurak iklim kuşağında yer alan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ülkemizin en çok susam üreten bölgelerinden biridir. Bölgede çok eski tarihlerden beri susam üretilmesine rağmen, köy popülasyonları halen yaygın olarak kullanılması verimi düşüren önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi için geliştirilen yeni susam çeşitlerinin uygun zaman ve sıklıkta ekilmesi, kültürel işlemlerin tam olarak uygulanması neticesinde verimlerde yükselme olasılığı mümkündür. Bölgemizde susam tarımı ile genellikle küçük ölçekli işletmeler uğraşmaktadır. Bu işletmeler gübre, kimyasal ilaç ve sertifikalı tohumluk, alet makine gibi girdileri sağlamada zorluklar yaşamaktadır. Susam tarımında dar boğazların aşılabilmesi için çiftçi ve çiftçi örgütlerinin yağlı tohumlu bitkiler lehine desteklenmesi, yeni çeşitlerle bilimsel araştırmaların yürütülmesi ve sonuçlarının yayım faaliyetleriyle üreticilere ulaştırılması ile mümkün olacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan ve yarı kurak iklim koşullarının hüküm sürdüğü Harran Ovasında ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma ile bölgede geleneksel olarak düşük verimlilikte ve sınırlı alanlarda sürdürülen susam tarımına olumlu katkıların sağlanması hedeflenmiştir. Araştırmada ek bir girdi kullanımına ihtiyaç duyulmadan, sadece üreticilerin belli alışkanlıklarının değişimi ile susamda verim ve kalitenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Orta ve uzun vadede araştırma sonuçlarının farkındalık ve yayım çalışmaları ile uygulamaya ve üretime aktarılması neticesinde, birim alanda ulaşılabilecek maksimum verimlere paralel olarak üretici gelirlerinin de artırılması arzulanmaktadır. Bu durum makro ölçekte yağlı tohumlu bitkilerin, mikro ölçekte ise susam tarımının yaygınlaşmasına ve sürdürülebilirliğine katkılar sağlayacaktır. Ayrıca, proje sonuçlarının üretime ivme kazandırması ile ülkemizin yağlı tohumlu bitkilerde dışa olan bağımlılığının azaltılması ve ülke ekonomisine pozitif katkıların sağlanması ümit edilmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ergel (1992), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında II. Ürün koşullarında farklı ekim sıklıklarının (40, 50, 60 ve 70 cm) Özberk-82 ve Muganlı-57 susam çeşitlerinde verim ve verim parametreleri üzerine olan etkilerini araştırdığı araştırması neticesinde; Muganlı-57 çeşidinden en yüksek tane veriminin (95 kg da^{-1}) 70 cm sıra arası mesafeden alındığını, tane verimi ile bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı ve ham yağ verimi arasında önemli ve olumlu, bitki boyu ile protein oranı arasında ise önemli ve olumsuz ilişkilerin olduğunu bildirmiştir.

Malik ve ark. (1992), Somali'nin Burdhubo Gedo bölgesinde 1990 yılında susamı, 30 ve 45 cm sıra arası mesafelerle ekerek 4 azot ve fosfor dozu (kontrol, 30, 40, 50 kg N/ha + kontrol, 30, 40, 50 kg P/ha) uyguladıkları çalışmalarında; sıra arası 45 cm olan parsellerde tüm gübre uygulamalarında; kapsül başına tohum sayısı, bitki başına kapsül sayısı, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim ve yağ içeriklerinde yükselme saptadıklarını, gübre uygulanmayan parsellerde tohum veriminin 0.23 t/ha, 50 kg N/ha + 50 kg P_2O_5/ha gübre uygulanmasıyla veriminin 0.58 t/ha'a yükseldiğini bildirmişlerdir.

Sharma ve ark. (1996), Hindistan Hoshangabad, Madhya Pradesh'te 1991-1993 yetiştirme sezonlarında TC-25 ve TKG-9 susam çeşitlerini 300.000, 450.000, 600.000 adet/ha bitki sıklığında yetiştirerek, 0-90 kg/ha azot uyguladıkları çalışmalarında; bitki sıklığının verime etkisinin olmadığını, 60 kg/ha N gübre dozu uygulaması ile 343.5 kg/ha ürün alındığını rapor etmişlerdir.

Patil ve ark. (1996), Hindistan Maharashtra'da 1988-1990 yetiştirme sezonlarında Padma susam çeşidini 30-45 cm sıra arası, 10-15 cm sıra üzeri mesafelerle yetiştirerek, 0-50 kg N/ha gübre uyguladıkları çalışmaları sonucunda; en yüksek susam veriminin (0.58 t ha^{-1}) 30x15 ekim sıklığı ve 50 kg N/ha gübre dozu uygulamasından alındığını belirtmiştir.

Uzun (1997), Akdeniz Üniversitesi'nde 1996 yılında farklı büyüme özellikleri gösteren 20 değişik susam (*Sesamum indicum* L.) genotipinde agronomik özellikler, varyans komponentleri, kalıtım derecesi, verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında; tek bitki veriminin 3.80-10.95 g, bitki başına kapsül sayısının 27.60-89.00 adet, kapsül başına tane sayısının 62.70-81.40 adet, 1000 tane ağırlığının 2.120-3.595 g, ilk kapsül yüksekliğinin 31.00-83.30 cm, bitki boyunun 97.70-130.70 cm, yağ oranının ise % 41.69-61.76 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çalışma sonucunda; korelasyon ve path katsayısı analizleri neticesinde, bitki başına kapsül sayısının susamda tane verimini etkileyen en önemli unsur olduğunu bildirmiştir.

Tiwari ve Namdoe (1997), Hindistanın Madhya Pradesh'te 1990-1992 yetiştirme sezonlarında 4 susam çeşidini, 30 cm sıra arası ve 10, 15 cm sıra üzeri mesafelerle ekerek 0-9 kg/da azot dozu uyguladıkları araştırmaları neticesinde; ekim sıklığının az olduğu parsellerde verimin daha yüksek (74 kg/da - 56 kg/da), 9 kg/da azot uygulamasından en yüksek tane veriminin (81 kg/da) alındığını, yağ ve protein içeriklerinin ise uygulanan azot oranlarına bağlı olarak dalgalı seyirler izlediğini belirtmişlerdir.

Nath ve ark. (2001), Hindistan Kalyani'de bulunan Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya Üniversitesi araştırma alanında 1996-1997 yetiştirme sezonlarında farklı ekim zamanlarının susam bitkisinin verimine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; en yüksek kapsül başına tane sayısının 19 Şubat tarihli ekimden alındığını, 18 Nisan'a kadar geçen sürede herhangi bir değişikliğin olmadığını, 1000 tane ağırlıkları bakımından ise farklılıkların tespit edilemediğini, erken ekimlerde verimlerin % 78.5'e kadar artış sağlayabileceğini bildirmektedirler.

Karaaslan ve ark. (2002), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1998 yılında farklı köylerden topladıkları köy popülasyonlarından tek bitki susam örneklerini ikinci ürün sulu koşullarında yetiştirerek yaptıkları çalışmada; ortalama bitki boyunun 88.7 cm, bitki başına dal sayısının 4.0 adet, bitki başına kapsül sayısının 76.4 adet, 1000 tane ağırlığının 3.77 g, tohum veriminin 132.62 kg/da, protein oranının % 20.88 ve yağ oranının ise % 43.00 olduğunu tespit etmişlerdir.

Mujaya ve Yerokun (2003), Zimbabve'de 2003 yılında susam yetiştiriciliğinde en uygun ekim sıklığını belirlenmek amacıyla 100 bin, 200 bin, 300 bin ve 400 bin adet ha^{-1} tohum kullanarak, 78 bin, 105 bin, 185 bin ve 224 bin adet ha^{-1} bitki popülasyonu oluşturdukları çalışmalarında; bitki yoğunluğunun verimi % 48'e kadar pozitif yönde yükseltebileceğini, verimlerin ise 107.6 (78 bin bitki ha^{-1}) kg da^{-1} ile 148.1 (185 bin bitki ha^{-1}) kg da^{-1} arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Saraçoğlu (2004), Harran Üniversitesi deneme alanında 2002 yılında ''Kızıltepe Yerli'' susam popülasyonu yetiştiriciliğinde en uygun sıra arası mesafesini tespit etmek amacıyla sıra arası mesafesini 65 cm, sıra üzeri mesafesini ise 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 cm olarak uyguladığı araştırması neticesinde; en yüksek tane veriminin 196.3 kg da^{-1}, bitki başına dal sayısının 4.88 adet $bitki^{-1}$ ile 5 cm sıra üzeri mesafeden alındığını tespit etmiştir.

Şimşek ve ark. (2003), Şanlıurfa Harran Ovası koşullarında 1998-1999 yıllarında susam bitkisini farklı sulama zaman aralıkları ve farklı sıra aralıklarında yetiştirerek, yağmurlama sulamanın su-verim ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında; en yüksek tane veriminin 179 kg/da ile 6 günlük sulama (IY6) ve 50x30 cm sıra aralığında alındığını, su sıkıntısının olduğu yıllar veya koşullarda 18 günde bir yapılan sulamalardan % 37 kadar su tasarrufunun sağlandığını ve bunun da verimde % 14 kadar düşüşe sebep olduğunu saptamışlardır.

Çalışkan ve ark. (2004), Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2001-2002 yıllarında farklı ekim metotları (sıraya, serpme) ve bitki sıklıklarının (102 000, 127 500, 170 000, 255 000 ve 510 000 adet ha^{-1}) susamda verim ve verim parametrelerine olan etkilerini araştırdığı çalışmalarında denemenin her iki yılında da sıraya ekimin verimi yaklaşık % 34 arttığı, artan bitki popülasyonunun tane verimi, hasat indeksi ve yağ oranı hariç bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsül başına tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve protein oranında düşüşlere sebep olduğu, en yüksek tane verimleri olan 1633 ve 1783 kg ha^{-1} 510 000 adet ha^{-1} bitki sıklığından alındığı bildirilmiştir.

Adebisi ve ark. (2005), Nijerya'nın Abeokuta şehrinde bulunan Ziraat Üniversitesine bağlı Tohum Laboratuvarı Araştırma ve Eğitim Çiftliği'nde 2001 ve 2002 yetiştirme sezonlarında, genetik olarak farklı 14 susam genotipini kullanılarak yürüttükleri araştırmaları neticesinde; kuru koşullarda 166.667 adet ha^{-1} bitki popülasyonunun 266.667 adet ha^{-1} bitki popülasyonuna göre % 40 daha yüksek tane verimi sağladığını, tane verimi ile kapsül ağırlığı ve bitki başına kapsül sayısı arasında pozitif ilişkilerin olduğunu belirtmişlerdir.

Asghar ve ark. (2005), Pakistan Faisalabad bölgesinde 2003 yılında ''92006'' adlı susam çeşidini 4 farklı ekim zamanı (8, 15, 22 ve 29 Temmuz) ve 3 farklı sıra arası (30, 45, 60 cm) mesafelerle ekerek yürüttükleri çalışmada; en yüksek tohum veriminin 8 ve 15 Temmuz tarihlerindeki 45 cm sıra arası mesafeden elde edildiğini, 60 cm sıra arası mesafenin ise verimde azalmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Baydar (2005), Antalya'da Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında 2000 ve 2002 yetiştirme sezonlarında 4 hat ile 2 kontrol susam çeşidini (Baydar-2001 ve Muganlı-57) yetiştirerek tohum verimi, yağ verimi, yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ve tokoferol kompozisyonunu belirlemeye çalıştığı çalışması neticesinde; tohum veriminin 115.4-124.7 kg/da, yağ veriminin 52.5-65.2 kg/da, yağ oranının % 45.7-52.4, palmitik asit oranının % 9.2-11.5, stearik asit oranının % 5.7-4.0, oleik asit oranının % 42.1-42.9 arasında değiştiğini, linoleik asit oranının ise ortalama % 41.5 olduğunu rapor etmiştir.

Uzun ve Furat (2005), Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Akdeniz, Ege ve Trakya bölgelerinden farklı yıllarda topladıkları 105 farklı susam genotipinin, morfolojik ve tarımsal özelliklerini inceledikleri çalışmaları neticesinde; verimin 50-1147 kg/ha, ilk kapsül yüksekliğinin 23-60 cm, bitki boyunun 80-193 cm, bitki başına kapsül sayısının 96-237 adet, 1000 tane ağırlığının 3.0-4.4 g arasında olduğu, en yüksek verimin Elâzığ bölgesinden toplanan 5/10, 8 ve 1 genotiplerinden, en düşük tane veriminin ise Çanakkale bölgesinden toplanan ''42518'' numaralı genotip'ten alındığını bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2005), Şanlıurfa'da Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2002-2003 yetiştirme sezonlarında bazı susam çeşit ve hatlarını II. Ürün koşullarında ekerek yürüttükleri çalışmada; bitki boyunun 101.9-126.6 cm, bitki başına dal sayısının 4.23-5.48 adet, bitki başına kapsül sayısının 73.68-97.63 adet, 1000 tane ağırlığının 2.70-3.36 g, verimin 80.9-142.1 kg/da ve yağ oranının ise % 43.42-49.67 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Rahnama ve Bakhshandeh (2006), Hindistan'ın Khuzestan bölgesinde yer alan Safi-Abad Tarımsal Araştırma merkezinde 2000 ve 2001 yıllarında dalsız susam çeşidinde en uygun bitki sıklığını belirlemek amacıyla farklı sıra arası (37.5, 50 ve 60 cm) ve sıra üzeri mesafeler (5, 10, 15 ve 20 cm) uyguladıkları çalışmaları; neticesinde; sıra arası mesafenin 37.5 cm'den 60 cm'ye çıkarılması ile gövde çapının 16.3 mm'den 19.4 mm'ye, bitki başına kapsül sayısının 44.6'dan 96.5'e, kapsül başına tane sayısının 59.3'den 74.4'e yükseldiğini, maximum tohum verimi ve yağ içerikleri yönünden ise 37.5x10 cm ekim sıklığının uygun olduğu rapor edilmiştir.

Shim ve ark. (2006). Güney Kore'nin Miryang bölgesinde yer alan Yeongnam Tarımsal Araştırma merkezinde 2004 ve 2005 yıllarında erken ekilen susam bitkisinde verim ve verim parametreleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmaları sonucunda; t testine göre tane verimi ile bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, bin tane ağırlığı ve bitki başına tohum ağırlığı arasındaki ilişkilerin önemli, regresyon analizine göre ise tane verimi ile bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, bitki başına tane ağırlığı arasındaki ilişkilerin önemli, tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında ilişkinin önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Ehsanullah ve ark. (2007), Pakistan'ın Faisalabad şehrinde bulunan Ziraat Üniversitesine bağlı agronomy araştırma alanında 2001 yılında TS-3 ve Punjab-89 susam çeşitlerini kullanarak 30 ve 45 cm sıra aralıklı tek sıra, 45 cm sıra aralıklı ikişer sıra (15 cm) ve 60 cm sıra aralıklı ikişer sıra (30 cm) ekim geometrisinde kurdukları denemeleri neticesinde; 45 cm sıra aralıklı ikişer sıra (15 cm) uygulamasında TS-3 ve Punjab-89 çeşitlerinden maksimum verimlerin (845 ve 865 kg ha^{-1}) alındığını ve ayrıca 1000 tane ağırlığı ile kapsül başına tane sayılarının da arttığı belirtilmiştir.

Mahdi ve ark. (2007), Sudan Nil Vadisi Üniversitesi deneme alanında farklı ekim zamanı (haziran ortası, temmuz başı, temmuz ortası) uygulamalarının metrekarede bitki sayısı, kapsül boyu, bitki başına kapsül sayısı, bitki başına dal sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmaları neticesinde; ekim zamanının tüm parametreleri etkilediği, en yüksek tane veriminin temmuz başı ekimden alındığı tespit edilmiştir.

Sarkar ve ark. (2007), Bangladeş Tarım Üniversitesi'nde 1997 yılında T6 susam çeşidinde ekim zamanlarının (26 Şubat, 10 Mart, 22 Mart) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmaları neticesinde; en yüksek bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, tane ve sap verimlerinin 26 Şubat tarihli ekimden alındığı bildirilmiştir.

Sumathi ve ark. (2007), Hindistan'ın Tamil bölgesinde bulunan Bitki Islahı ve Genetik Merkezi'nde 2003 yılında 80 dallı ve dalsız susam genotiplerinde verim ve verim parametreleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmaları neticesinde; tane verimi ile bitki boyu ve bitki başına kapsül sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkiler; bitki boyu ile % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olgunlaşma gün sayısı, bitki başına dal sayısı ve yağ oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler; bitki başına kapsül sayısı ile % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olgunlaşma gün sayısı, bitki başına dal sayısı ve yağ oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler; bitki başına dal sayısı ile yağ oranı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir.

Yadav ve ark. (2007), AICRP Mauranipur araştırma merkezinde 2001 ve 2002 yetiştirme sezonlarında susamda en uygun sıra arası mesafesini ve en uygun tohumluk miktarını belirlemek amacıyla ‘‘Pragati’’ ve ‘‘T-78’’ susam çeşitlerini, 30 ve 45 cm sıra arası mesafelerle ve 3.5, 4.0 ve 4.5 kg/ha tohumluk miktarı kullanarak yaptıkları çalışmalarında; en yüksek tane veriminin 30 cm sıra arası mesafe ve 4.5 kg/ha ekim normu uygulamasından elde edildiğini, artan sıra arası mesafenin bitki başına dal sayısı ve bitki başına kapsül sayılarında artışa, bitki boylarında düşüşe, artan tohum miktarının ise bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı ile bitki boylarında düşüşe sebep olduğu rapor etmişlerdir.

El Mahdi (2008), Kuzey Sudan'ın Darmali Bölgesinde bulunan Nile Valley Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2004 ve 2105 yetiştirme sezonlarında susamda en uygun azot ve fosfor dozlarını belirlemek amacıyla Shuak susam çeşidinde, 0, 22 ve 44 kg P_2O_5 ha^{-1} ve 0, 22, 44, 66 ve 88 kg N ha^{-1} azot dozlarını uygulayarak metrekarede bitki sayısı, bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimlerini incelemiş olduğu çalışması sonucunda; azot uygulamasının metrekaredeki bitki sayısı, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı ve tane verimi üzerinde etkili olduğunu, en yüksek tane veriminin 44 kg ha^{-1} P_2O_5 dozu uygulamasından alındığını, incelenen diğer parametreler üzerinde fosfor uygulamasının etkide bulunmadığını ancak fosfor x azot interaksiyonunun etkide bulunduğunu bildirmiştir.

Gnanasekaran ve ark. (2008), Hindistan'ın Tamil Nadu bölgesinde bulunan Tarımsal Kolej ve Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2005 yılında 40 farklı susam genotipini kullanarak verim ve verim parametreleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmaları neticesinde; tane verimi ile bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasındaki korelasyonun olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı ile bitki başına kapsül sayısı arasındaki korelasyonun da olumlu ve önemli olduğu belirtilmiştir.

Soares ve ark. (2008), Brezilya'nın Ceara eyaletinde bulunan Cariri bölgesinde susam yetiştiriciliğinde en uygun sıra arası mesafesini belirlemek amacıyla 40, 60, 80 ve 100 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesi uyguladıkları çalışmaları sonucunda; tane veriminin 872 kg ha^{-1} olarak gerçekleştiğini, 60 cm sıra arası mesafenin verimi % 26.25'e kadar yükseltebileceğini, sıra üzeri mesafenin ise bitki boyu ile bitki başına dal sayısına etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Alim (2009), Bangladeş'te bulunan Sher-e-Bangla Tarım Üniversitesi deneme alanında 2008 yılında metrekarede 20, 30, 40 ve 50 adet bitki olacak şekilde uygulama yaptığı araştırması neticesinde; en yüksek bitki başına kapsül sayısı (28.38 adet), kapsül başına tane sayısı (70.66 adet), 1000 tane ağırlığı (3.45 g) ve tane veriminin

(1725.45 kg ha^{-1}) metrekarede 40 adet bitki uygulamasından, en düşük kapsül başına tane sayısı (66.30 adet) ve tane veriminin (1060.75 kg ha^{-1}) ise metrekarede 50 adet bitki uygulamasından alındığını bildirmiştir.

Kumar ve Vivekanandan (2009), Hindistan'ın Tamil Nadu eyaletinde yer alan Coimbatore bölgesinde Tamil Nadu Ziraat Üniversitesinde 2009 yılında 45 melez ve 14 ebeveyn susam genotipinde verim ve verim parametreleri arasındaki korelasyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; tohum verimi ile bitki başına dal sayısı ve bitki başına kapsül sayısı arasında güçlü pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Sögüt (2009), Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2003 ve 2004 yıllarında yaptığı araştırmada; ekim zamanlarının tohum verimi, 1000 tane ağırlığı, yağ verimi ve protein oranları üzerinde etkili olduğunu, erken ekimlerde düşük yağ ve protein oranının elde edildiğini rapor etmiştir.

Cürat (2010), Kilis ve çevresinde yetiştirilen, 12 farklı bölgede topladığı yerel susam popülasyonlarının bazı morfolojik özelliklerini ve tohumların biyokimyasal içeriklerini belirlemek amacıyla, Kilis 7 Aralık Üniversitesinde yaptığı çalışmada; bitki boyunun 60.00–83.60 cm, bitki başına dal sayısının 4.2–9.4 adet, bitki başına kapsül sayısının 38.0–163.8 adet, kapsül boyunun 23.70–28.06 mm, kapsül başına karpel sayısının 2.0–3.4 adet, kapsül başına tane sayısının 42.0–72.8 adet, ilk kapsül yüksekliğinin 18.8–32.2 cm, 1000 tane ağırlığının 2.76–3.96 g ve tek bitki tohum veriminin 6.36–35.14 g olduğunu, ayrıca tohumlarda biyokimyasal olarak sabit yağ oranının % 26.67–33.96, protein oranının ise % 19.81–24.45 arasında değiştiğini saptamıştır.

El Naim ve ark. (2010), Sudan Fertangol ve Kordofan Üniversitelerinde 2004 ve 2005 yetiştirme sezonlarında, üç farklı susam çeşidini (Elobeid-1, Promo ve Hirhri) farklı bitki sıklıklarında (83.333, 125.000, 166.666 ve 249.999 adet ha^{-1}) ekerek yaptıkları çalışmada; bitki sıklığının bitki boyu, gövde çapı, % 50 çiçeklenme ve fizyolojik olgunlaşma gün sayısına önemli düzeyde etki etmediği, bitki sıklığının

artması ile bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı ve bin tane ağırlıklarında düşüş, birim alan veriminde artış, hasat indeksinde ise değişimlere etki etmediğini rapor etmişlerdir.

Öz ve Karasu (2010), Bazı susam çeşit ve hatlarının performanslarını belirlemek amacı ile 2004–2005 yıllarında Cumhuriyet 99, Osmanlı 99, Orhangazi 99, Kepsut 99 ve Tan 99 çeşitleri ile Mustafakemalpaşa ve Özbekistan hatlarını kullanarak yürüttükleri çalışmalarında; bitki boyunun 102.0-121.1 cm, bitki başına dal sayısının 4.2-5.3 adet, bitki başına kapsül sayısının 78.1-114.3 adet, 1000 tane ağırlığının 3.0-3.9 g, kapsül boyunun 26.4-29.4 mm, kapsül eninin 5.0-6.3 mm, % 50 çiçeklenme gün sayısının 41.6-52.5 gün ve tohum veriminin 557.3-1185 kg ha^{-1} arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Haruna (2011), Nigerya'nın Güney Gine kuşağında Lafia Tarım Koleji Araştırma Çiftliğinde 2009 ve 2010 vejetasyon dönemlerinde azot uygulaması (0, 50 ve 100 kg ha^{-1}) ve sıra üzeri mesafelerin (7.5, 15 ve 22.5 cm) susamın verim ve gelişimi üzerine olan etkilerini araştırdığı çalışması neticesinde; en yüksek bitki boyunun, yaprak alan indeksinin, bitki başına kapsül sayısının, bitki başına toplam kuru madde miktarının ve çiçeklenme gün sayısının 100 kg ha^{-1} N ve 22.5 cm sıra üzeri mesafe uygulamalarından alındığını, en yüksek bitki başına kapsül sayısına, bitki başına kapsül ağırlığına, bitki başına tane verimine ve hektar başına tane verime 100 kg ha^{-1} N uygulamasında ulaşıldığını, en yüksek bitki başına kapsül sayısı, bitki başına kapsül ağırlığı ve tane verimine 22.5 cm sıra üzeri mesafede ulaşıldığını tespit etmiştir. En yüksek tane verimi için 15 cm sıra üzeri mesafe ve 50 kg N ha^{-1} uygulamasının yeterli olabileceğini bildirmiştir.

Noorka ve ark. (2011), Mısır Suez Canal Üniversitesi deneme alanında 2008-2009 yetiştirme sezonlarında susamı 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafelere ekerek yaptıkları çalışmalarında; sıra üzeri mesafenin 20 cm'den 10 cm'ye düşürülmesi ile bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, birim alanda tohum ve yağ veriminde artışların sağlandığı rapor edilmiştir.

Tan (2011), Ege Bölgesi koşullarına uygun ve yüksek verime sahip sarı ve beyaz susam çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 2007 ve 2008 yetiştirme sezonlarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) deneme alanında yürüttüğü araştırması neticesinde; sarı susam grubu denemelerinde, en yüksek tane verim değerleri: 2007 yılında 247 kg da^{-1} ile TURS-90 çeşidinden, 2008 yılında 282 ve 272 kg da^{-1} ile Muganlı 57 ve Tur-S-205 çeşitlerinden elde edilmiştir. Beyaz susam grubu denemelerinde; en yüksek verim değerleri: 2007 yılında 258 ve 251 kg da^{-1} ile TUR-S-212 ve TUR-S-50 çeşitlerinden; 2008 yılında 279 kg da^{-1} ile TUR-S-211 çeşidinden elde edilmiştir. Sarı susam ve beyaz susam grubu denemelerinde; en düşük verim değerleri: 170 kg da^{-1} ve 149 kg da^{-1} ile Özberk 82 ve Osmanlı 99 çeşitlerinden elde edilmiştir. Sarı susam grubu denemelerinde; 2007 yılında en kısa çiçeklenme gün sayısı (31 gün) TUR-S-209 ve Orhangazi 99 çeşitlerinden, en uzun fizyolojik olum gün sayısı (95 gün) Kepsut 99 çeşidinden, 2008 yılında en uzun çiçeklenme gün sayısı (39 gün) TUR-S-90, Özberk 82 ve Orhangazi 99 çeşitlerinden, en kısa fizyolojik olum gün sayısı (89 gün) ise TUR-S-50 çeşidinden alındığı bildirilmiştir.

Ulukütük (2011), Kilis 7 Aralık Üniversitesinde yaptığı çalışmada; Kilis ve çevresinden topladığı 10 adet yerel susam (*Sesamum indicum* L.) populasyonunun verim ve kalite parametrelerini incelemesi neticesinde; bitki boyunun 60.60–67.36 cm, bitki başına dal sayısının 3.6–5.7 adet, bitki başına kapsül sayısının 28.30–54.26 adet, kapsül başına tane sayısının 28.30–55.90 adet, ilk kapsül yüksekliğinin 23.73–27.73 cm, 1000 tane ağırlığının 2.56–3.84 g ve tohum veriminin 13.51–23.32 kg/da arasında değiştiğini, kimyasal analizler sonucunda sabit yağ oranının % 30.16–40.36, protein oranının ise % 19.60-24.85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Abdolrahimi ve ark. (2012), İran'da bulunan İslam Azad Üniversitesi deneme alanında 2009 yılında Baft, Bukan ve Arbil susam çeşitlerinde 2 farklı sıra arası (20 ve 40 cm) ve 3 farklı sıra üzeri (2, 4 ve 6 cm) mesafeler uyguladıkları araştırmaları neticesinde; en yüksek tane verimlerine (1920.3, 2336.9 ve 2148.1 kg ha^{-1}) 20x2 cm ekim sıklığında Baft susam çeşidinde ulaşıldığını saptamışlardır.

Öztürk ve Şaman (2012), Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2009 yılında, II. Ürün koşullarında ''Muganlı 57'' susam çeşidini 30, 40, 50, 60 ve 70 cm sıra arası ve 5, 10, 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerde ekerek tohum verimi, yağ oranı, yağ verimi, protein oranı ve protein verimini inceledikleri araştırmalarında; dar sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin tohum verimi, yağ verimi ve protein oranı üzerinde artışa sebep olduğu ve sırasıyla 1115 kg ha^{-1}, 55.3 kg ha^{-1} ve 224.7 kg ha^{-1} değerlerine 30x5 cm ekim sıklığında ulaşıldığı belirlenmiştir.

Şaman ve Öztürk (2012), Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2009 yılında, II. Ürün koşullarında ''Muganlı 57'' susam çeşidini 30, 40, 50, 60 ve 70 cm sıra arası ve 5, 10, 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerde ekerek yaptıkları çalışmalarında; sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin bitki başına dal sayısı, sap çapı ve ilk kapsül yüksekliği bakımından, sıra üzeri mesafelerin bitki başına kapsül sayısı ve tohum verimi bakımından, sıra arası x sıra üzeri interaksiyonun ise ilk kapsül yüksekliği ve 1000 tane ağırlığı bakımından önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin artıkça tohum veriminde azalmalara neden olduğu, en düşük tohum veriminin 67.7 kg da^{-1} ile 70x30 cm ekim sıklığından, en yüksek tohum veriminin ise 111.5 kg da^{-1} ile 30x5 cm ekim sıklığından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Tahir ve ark. (2012), Pakistan Faisalabad bölgesinde bulunan Ziraat Üniversitesi deneme alanında 2010 yılında ''TH-6'' susam çeşidini ekerek, farklı ekim zamanı (15 Haziran, 25 Haziran, 5 Temmuz ve 15 Temmuz) ve sıra arası mesafelerin (15, 30 ve 45 cm) verim ve kalite üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; incelenen tüm verim parametrelerinin ekim zamanı ve ekim sıklığından önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. En yüksek değerler olan; bitki boyu (158.9 cm), bitki başına kapsül sayısı (24.90 adet $bitki^{-1}$), tohum verimi (85.7 kg da^{-1}) ve yağ verimi (37.1 kg da^{-1}) 15 Haziran ekimindeki 15 cm sıra arası mesafeden alındığı belirlenmiştir.

Umar ve ark. (2012), Nigerya'nın Kuzey Guinea Savanna bölgesinde bulunan Samaru Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2009-2010 yetiştirme sezonlarında 20, 40, 60 ve 80 kg ha^{-1} azot gübre dozu uygulamaları ile 5, 10, 15 cm sıra üzeri mesafelerin ''NCRIBen001M'' ve ''NCRIBen002M'' adlı 2 farklı susam genotipinde verim ve verim parametreleri üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; en yüksek yaprak-dal sayısı, kuru madde oranı ve verimin gübre dozu x sıra arası interaksiyonundan elde edildiği, en yüksek tohum veriminin ise 15 cm sıra üzeri mesafesinde ekilen ve 80 kg/ha azot uygulaması yapılan konudan alındığı rapor edilmiştir.

Arslan ve ark. (2013), Şanlıurfa'da yer alan GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2001-2002 yetiştirme sezonlarında lokal susam popülasyonlarının II. Ürün koşullarında azot ve fosfor ihtiyacının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında; ortalama tohum veriminin 116.0 – 166.5 kg da^{-1} arasında değiştiğini, 2001 yılında en düşük susam veriminin 100.7 kg da^{-1} ile 12 kg P_2O_5 da^{-1} - 16 kg N da^{-1} doz uygulamasından, en yüksek susam veriminin 176.7 kg da^{-1} ile 8 kg P_2O_5 - 0 kg N doz uygulamasından, 2002 yılında ise en düşük susam veriminin 98.39 kg da^{-1} ile 4 kg P_2O_5-12 kg N doz uygulamasından, en yüksek susam veriminin 162.4 kg da^{-1} ile 8 kg P_2O_5 - 4 kg N doz uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Bakal ve Arıoğlu (2013), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne bağlı araştırma ve deneme alanında 2012 yılında ekim yöntemi ve sıra üzeri mesafelerin susamda verim ve verim unsurlarına olan etkisini belirlemek amacıyla ''Muganlı 57'' çeşidini ikinci ürün olarak tek sıralı klasik ve çift sıralı ekim yöntemi ile 5, 10, 15, 20 ve 25 cm sıra üzeri mesafelerle ekerek yürüttükleri çalışmalarında; dekar başına bitki sıklığı azaldıkça, tohum veriminin belirli bir noktaya kadar arttığını, klasik ve çift sıralı ekim yöntemlerinde sıra üzeri mesafenin 15 cm'den fazla olması durumunda dekara tohum veriminde azalmalara neden olduğu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, bitki boyu ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerin tohum verimini olumlu ve önemli düzeyde etkilediği bildirilmiştir. Ayrıca dekara en yüksek

tohum veriminin 15 cm sıra üzeri mesafe ve çift sıralı ekimlerden elde edildiği, dekar başına bitki yoğunluğu arttıkça, bitki boyu ve protein oranının da arttığı saptanmıştır.

Arslan ve ark. (2014), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki bazı susam çeşit ve genotiplerin performanslarını belirlemek amacıyla, 2010 ve 2011 yetiştirme sezonlarında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Talat Demirören Araştırma İstasyonu ve Gündaş Araştırma İstasyonu olmak üzere iki lokasyonda sürdürdükleri çalışmalarında, teksel seleksiyon yöntemi ile seçilen bazı susam (*Sesamum indicum* L.) genotipleri ile Arslanbey, Özberk-82, Muganlı-57, Gölmarmara ve Baydar-2001 standart çeşitlerini denedikleri araştırmalarında; bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi ve 1000 tane ağırlığı gibi bitkisel özelliklere ait gözlemler yapılmıştır. Araştırmaları neticesinde; en yüksek tane verimlerinin 1112 ile 1548 kg ha^{-1} arasında Arslanbey çeşidinden alındığı bildirilmiştir.

Gholinezhad ve Abdolrahimi (2014), Batı Azerbaycan'ın Saat-Loui Tarımsal Araştırma İstasyonunda 2009 yılında 3 farklı susam çeşidi (Baft, Bukan ve Arbil), 2 farklı sıra arası (20 ve 40 cm) ve 3 sıra üzeri mesafesini (2, 4 ve 6 cm) denediği araştırmaları neticesinde; bitki sıklığının tane verimi, yağ verimi ve yağ oranı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunduğu, en yüksek tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi 20 cm sıra arası mesafede Baft çeşidinden, 40 cm sıra arası mesafede Arbil çeşidinden alınmıştır. Ekim sıklığı artıkça verimin arttığı, 6 cm sıra üzeri mesafede en yüksek yağ oranına (% 37.47) ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Özen (2014), Adıyaman ili Sincik İlçesi Söğütlübahçe köyü tarla koşullarında 2012 yılında birinci ürün olarak bazı susam çeşit ve yerel popülasyonlarının bitkisel özellikleri ile verim ve verim unsurlarını saptamak amacıyla 13 adet tescilli susam çeşidi (Tan 99, Sarısu, Tanas, Boydak, Özberk-82, Kepsut 99, Muganlı-57, Hatipoğlu, Arslanbey, Baydar-2001, Osmanlı 99, Orhangazi 99, Cumhuriyet 99) ve 11 yerel popülasyon (Sincik, Bivan, Pirag, Gerger, Akçeli, Taşlıca, Sutepe, Hosmos, Sutepe-2, Gökçeköy, Söğütlübahçe) ile gerçekleştirdiği araştırması neticesinde; Gökçeköy (113.3 gün) popülasyonunun fizyolojik olgunlaşma gün sayısı yönünden, Baydar (43 gün), Arslanbey (41 gün) çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısı bakımından,

Hatipoğlu (37.4 adet) çeşidinin bitki başına kapsül sayısı yönünden, Hatipoğlu (115.4 kg da^{-1}), Arslanbey (98.8 kg da^{-1}) ve Hosmos (101.7 kg da^{-1}) çeşit ve popülasyonunun ise tohum verimi yönünden öne çıkan çeşit ve popülasyonlar olduğunu saptamıştır.

Shahzad ve Amanullah (2014), Pakistan'ın Peshawar bölgesinde bulunan Ziraat Üniversitesi deneme alanında yerli beyaz ve siyah susam çeşitlerini 20 Haziran, 10 Temmuz ve 30 Temmuz olmak üzere 3 farklı zamanında ekerek yaptıkları çalışmalarında; ekim zamanlarının incelenen tüm verim parametrelerini önemli derecede etkilediği, 20 Haziran tarihli ekimde bitki başına kapsül sayısının 102 adet, 1000 tane ağırlığının 3.78 g, tane veriminin 113,5 kg da^{-1} ve hasat indeksinin % 15 olarak en yüksek değerlere ulaştığını belirtmişlerdir.

Aghili ve ark. (2015), İran'ın Kordkouy bölgesinde 2012 ve 2013 yetiştirme sezonlarında Tak Shakhe Naz, Kerman (MD) ve Gorgan susam çeşitlerinde ekim zamanlarının (31 Mayıs, 15 Haziran ve 30 Haziran) tarımsal özeliklere olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; geç ekimlerde bitki boyunda % 4, kuru madde veriminde % 8.9 ve hasat indeksinde % 3.1 oranında azalış, yağ oranında ise % 5 oranında artış sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca haziran ayı sonlarında yapılan ekimlerden en yüksek yağ oranının elde edildiği, çeşitler bakımından ise aynı performansların sergilendiği rapor edilmiştir.

Aslam ve ark. (2015), Pakistan'ın Pencap eyaletine bağlı Bahawalpur şehrinde yer alan Agronomy Araştırma İstasyonunda 2010 ve 2011 yetiştirme sezonlarında üç farklı ekim tekniğini (45 cm sıra arası ile konvansiyonel ekim, 45 cm sıra arası ile sırtta ekim ve 90 cm sıra arası ile yatağa ekim) uyguladıkları denemeleri neticesinde; en yüksek tane veriminin 843 kg ha^{-1} ile 90 cm sıra arası olan yatağa ekimden, en düşük tane veriminin ise 349 kg ha^{-1} konvansiyonel ekimden alındığı bildirilmiştir.

Bahar ve ark. (2015), Sudan'nın Darfur Bölgesindeki Zalingei kasabasında 2001 ve 2002 yılları yağışlı sezonlarında susam bitkisinin ekim sıklığı (45, 50 ve 60 cm) ve azot gübresi (0, 40 ve 80 kg $feddan^{-1}$) uygulamalarına olan tepkisini ölçmek amacıyla

yürüttükleri çalışmaları neticesinde; 2001 yılında en yüksek tane verimine (352.3 kg feddan^{-1}) 60 cm sıra arası ve 0 kg feddan^{-1} azot uygulamasından, 2002 yılında ise en yüksek tane verimine (305.1 kg feddan-1) 60 cm sıra arası ve 80 kg feddan^{-1} azot uygulamasında ulaşıldığını belirtmişlerdir.

Hatipoğlu (2016), Siirt Üniversitesi Kezer yerleşkesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2015 yılında ikinci ürün koşullarında bazı susam (*Sesamum indicum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırması neticesinde; denemede materyal olarak kullanılan 13 çeşitten 10'unun Siirt ili ekolojik koşullarına adaptasyon sağlamadığı tespit edilmiştir. Diğer üç çeşide (Arslanbey, Hatipoğlu ve Boydak) ait bitki boylarının 61.3 – 97.6 cm, bitki başına yan dal sayılarının 2.7-6.9 adet, ilk dal yüksekliklerinin 2.9-9.9 cm, bitki başına kapsül sayılarının 50.2-128.1 adet, kapsül başına tane sayılarının 53.5-72 adet, 1000 tane ağırlıklarının 2.7-3.3 g, tane verimlerinin 59.6-116.1 kg da^{-1}, yağ oranlarının % 45.24-50.67, yağ verimlerinin 27.2-56.2 kg da^{-1} ve protein oranlarının % 22.1-24.0 arasında olduğunu, en düşük tane veriminin 59.6 kg da^{-1} ile Hatipoğlu çeşidinden, en yüksek tane veriminin ise 116.1 kg da^{-1} ile Arslanbey çeşidinden elde edildiğini rapor etmiştir.

Monpara ve Vaghasia (2016), Hindistan'ın doğusunda bulunan Gujarat eyaletindeki Amreli şehrinde bulunan Tarımsal Araştırma İstasyonu deneme alanında 2009, 2010 ve 2011 yılları susam yetiştirme sezonlarında en uygun ekim zamanı (1 Şubat, 15 Şubat ve 1 Mart), ekim sıklığını (30x10 ve 45x10 cm) belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmaları neticesinde; ekim zamanında gecikmenin vejetatif ve generatif süreçleri geciktirdiğini, 15 Şubat sonrası erken veya geç ekimin tohum verimi üzerinde olumsuz etkiler bıraktığını, en yüksek tohum verimi ve 1000 tane ağırlığı gibi verim parametrelerine ise 15 Şubat tarihli ekimde ulaşıldığı belirlenmiştir. Ekim zamanında gecikmenin çiçeklenme gün sayısı ile fizyolojik olgunlaşma gün sayısında düşüşlere sebep olduğu, en yüksek tohum verimine 15 Şubat tarihli 30x10 cm ekim sıklığında ulaşıldığı anlaşılmaktadır.

Ramazani (2016), İran'ın güney horasan bölgesinde bulunan Tarımsal Araştırma İstasyonu deneme alanında 2013-2014 yıllarında susamda verimi etkileyen en önemli

parametreleri belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında; tane verimi ile bitki başına kapsül sayısı ve kapsül başına tane sayısı arasında korelasyonun önemli ve olumsuz, ilk kapsül yüksekliği ile bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı ve bitki boyu arasında regresyonun önemli ve olumlu olduğunu saptamıştır.

Hatipoğlu ve ark. (2017), Bazı susam hatları ile Arslanbey ve Özberk-82 susam çeşitlerinin Harran Ovası II. Ürün koşullarındaki performanslarını belirlemek amacıyla, 2010 ve 2011 yetiştirme sezonlarında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Talat Demiröreen Araştırma İstasyonunda yürüttükleri çalışmalarında; bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi ve 1000 tane ağırlığı gibi bitkisel özellikler incelenmiş, en yüksek tohum veriminin 1233 kg ha^{-1} ile Arslanbey çeşidinden alındığı belirtilmiştir.

Rajpurohit ve ark. (2017), Hindistan'ın Gujarat eyaletinde bulunan Navsari Tarım Üniversitesine bağlı Navinchandra Mafatlal kolejinde 2016 yılında 14 farklı kombinasyon uyguladığı çalışmaları sonucunda; en yüksek bitki boyu (85.70 cm), bitki başına dal sayısı (4.66 adet), bitki başına kapsül sayısı (57.00 adet), kapsül başına tane sayısı (62.45 adet) ve tane veriminin (802 kg ha^{-1}) 45x10 cm ekim sıklığından alınmış olduğunu ve geniş sıra arası mesafesinin verimi arttırdığı bildirilmiştir.

Yaraş (2017), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanında 2016 yılı vejetasyon döneminde bazı susam genotiplerinin Tokat–Kazova ekolojik şartlarında ana ürün verim performanslarını belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmasında materyal olarak 12 çeşit (Muganlı-57, Gölmarmara, Osmanlı-99, Tan-99, Orhangazi-99, Sarısu, Tanas, Cumhuriyet-99, Kepsut-99, Arslanbey, Boydak, Hatipoğlu) ve 7 populasyon (Malatya, Kilis, Adana, Uşak, Balıkesir, Aydın, Denizli) kullanmıştır. Araştırma neticesinde; çiçeklenme gün sayısının 45.0-52.0 gün, fizyolojik olum gün sayısının 121.7-126.7 gün, bitki boyunun 52.2-114.8 cm, bitki başına dal sayısının 3.7-16.3 adet, bitki başına kapsül sayısının 32.1-118.8 adet, kapsül uzunluğunun 2.5-3.5 cm, kapsül başına tane sayısının 35.7-66.8 adet, 1000 tane ağırlığının 2.6-3.4 g, protein oranının % 21.16-25.00, yağ oranının % 35.5-55.8 ve tohum veriminin 47.22-88.10 kg da^{-1} arasında değiştiğini, en yüksek tohum veriminin 88.10 kg da^{-1} ile Arslanbey çeşidinden alındığını bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Araştırma, 2015-2016 yıllarında Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Talat Demiröreen Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü araştırma istasyonu, 36^{o} 42' kuzey enlemi, 38^{o} 58' doğu boylamında olup, denizden yüksekliği 410 m'dir (Anonim, 2003).

3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri

Araştırma, Harran Ovası kırmızı kahverengi toprak grubunda yaygın olarak yer alan Harran serisinde yapılmıştır. Anılan seri toprakları allüviyal ana materyalli düz ve düze yakın eğimli derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli profilleri killi tekstür yapısına sahiptir. Üst toprak orta köşeli blok, sonra granüler; alt toprak kuvvetli iri prizmatik sonra kuvvetli orta köşeli blok yapıdadır. Aşağılara doğru artan yoğunlukta sekonder kireç ceplerini içermektedir. Kayma yüzeyleri B horizonunda başlayıp, aşağıya doğru belirginliği artmaktadır. Tüm profil çok kireçlidir, seri topraklarının organik madde içeriği düşük, Katyon Değişim Kapasitesi yüksektir. Organik madde yüzeyden aşağılara doğru azalmakta % 0.9–0.3 arasında değişmektedir. KDK kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artığı bildirilmiştir (Dinç ve ark., 1988).

Deneme yerinin toprak örneklerine ilişkin analiz sonuçları çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2014b)

Çizelge 3.1. Deneme topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	Bünye	Hacim Ağırlığı (g/cm^3)	Tarla Kapasitesi (PW %)	Solma Noktası (PW %)	Suya Doygunluk (%)	EC (ds/m)	Kireç (%)	pH	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde
0-30	Killi	1.25	33.44	21.64	70	0.83	24.7	7.8	4.20	193.2	2.19
30-60	Killi	1.30	32.34	21.99	64	0.99	24.7	7.8	3.13	180.6	1.78
60–90	Killi	1.35	34.38	22.75	55	0.99	24.3	7.7	2.50	175.3	1.32

3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri

Şanlıurfa ili karasal iklim bölgesine girmekle beraber, Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Yazları kurak ve sıcak, kışları ise ılık ve nispeten yağışlı geçmektedir. Yaz mevsiminde çoğunlukla Basra alçak basınç merkezine yerleşmiş olan kurak ve sıcak tropikal hava kütlesinin etkisinde kalmakta olup, yarı kurak iklim etkisi görülmektedir. Gündüz sıcaklığı 44 ºC'nin üzerine çıkmaktadır. Bağıl nemin çok düşük oluşu buharlaşmayı arttırmaktadır (Atalay ve Mortan, 2006).

Denemenin yürütüldüğü alana ait uzun yıllar ile 2015 ve 2016 yıllarına ait önemli iklimsel istatistikler çizelge 3.2, 3.3 ve 3.4'de verilmiştir. Ayrıca, araştırma açısından önemli olan sıcaklık, nisbi nem ve yağış gibi iklimsel değerler sütun grafiklerinde gösterilmiştir (Anonim, 2016c; Tarbil, 2016).

Çizelge 3.2. Uzun yıllar içerisinde gerçekleşen ortalama en yüksek ve en düşük iklimsel değerler (1950 - 2016)

Şanlıurfa	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ortalama Sıc. (°C)	5.6	6.9	10.9	16.2	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.1	12.6	7.5
Ort. En Yük. Sıc. (°C)	10.0	11.9	16.5	22.3	28.6	34.6	38.7	38.3	33.8	26.9	18.5	11.9
Ort. En Düş. Sıc. (°C)	2.2	2.9	6.0	10.5	15.4	20.7	24.3	24.0	20.0	14.6	8.4	4.1
Ort. Nisbi Nem (%)	70.4	67.1	60.7	56.7	45.4	33.2	30.5	33.3	36.0	46.4	60.2	70.4
Aylık Top. Yağ. Mik. Ort. (kg/m²)	84.8	70.5	65.9	49.6	29.4	4.0	0.6	0.8	2.9	25.3	46.0	79.6
En Yük. Sıcaklık (°C)	21.6	22.7	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.0	37.8	29.4	26.0
En Düş. Sıcaklık (°C)	-10	-11.4	-7.3	-3.2	6.0	10.0	15.2	16.0	11.2	2.5	-6.0	-6.4

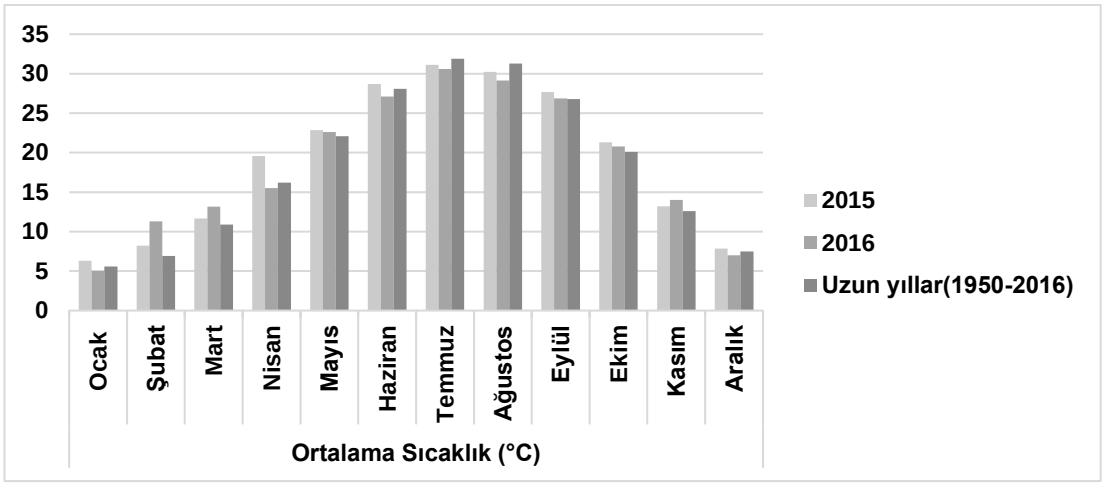
1: Ocak 2: Şubat 3: Mart 4: Nisan 5: Mayıs 6: Haziran 7: Temmuz 8: Ağustos 9: Eylül 10: Ekim 11: Kasım 12: Aralık

Çizelge 3.3. 2015 yılı içerisinde gerçekleşen ortalama en yüksek ve en düşük iklimsel değerler

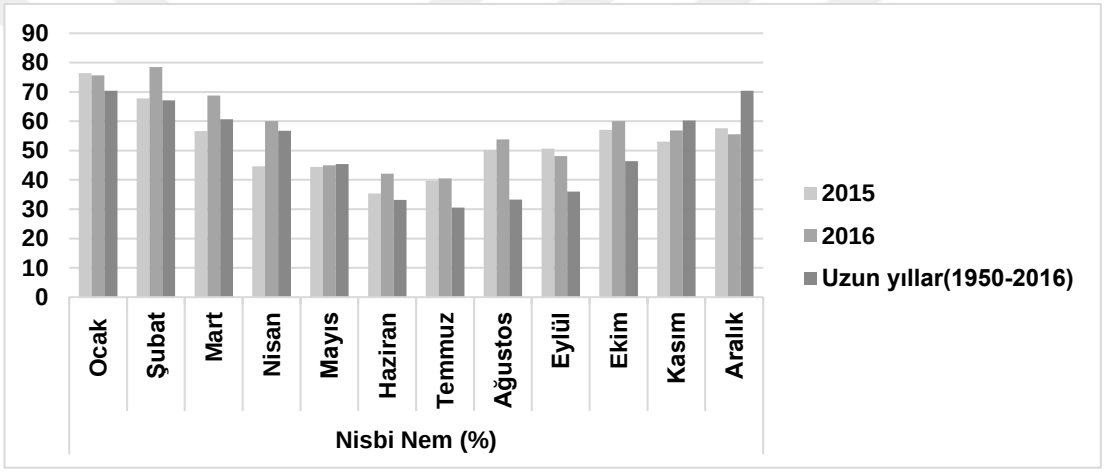
Talat Demirören	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ortalama Sıcaklık (°C)	6.3	8.2	11.7	19.6	22.9	28.7	31.1	30.2	27.7	21.3	13.2	7.9
En Yük. Sıcaklık (°C)	17.1	17.2	24.1	31.2	35.9	37.8	41.4	40.5	37	32.9	23.7	18.4
En Düş. Sıcaklık (°C)	-3.8	0	-0.1	3.9	10	14.6	17.7	17.8	15.2	10.2	1.8	-0.9
Ort. Nisbi Nem (%)	76.4	67.8	56.7	44.7	44.4	35.3	39.7	50.2	50.7	57.1	53.0	57.6
En Yük. Nisbi Nem (%)	97	96	96	94	89	79	88	88	89	94	94	94
En Düş. Nisbi Nem (%)	32	37	22	18	8	13	11	22	19	15	19	19
Aylık Top. Yağ. Mik. Ort. (kg/m²)	29.0	50.8	87.4	17.5	7.4	2.0	0	0	0	22.4	10.4	6.5

Çizelge 3.4. 2016 yılı içerisinde gerçekleşen ortalama en yüksek ve en düşük iklimsel değerler

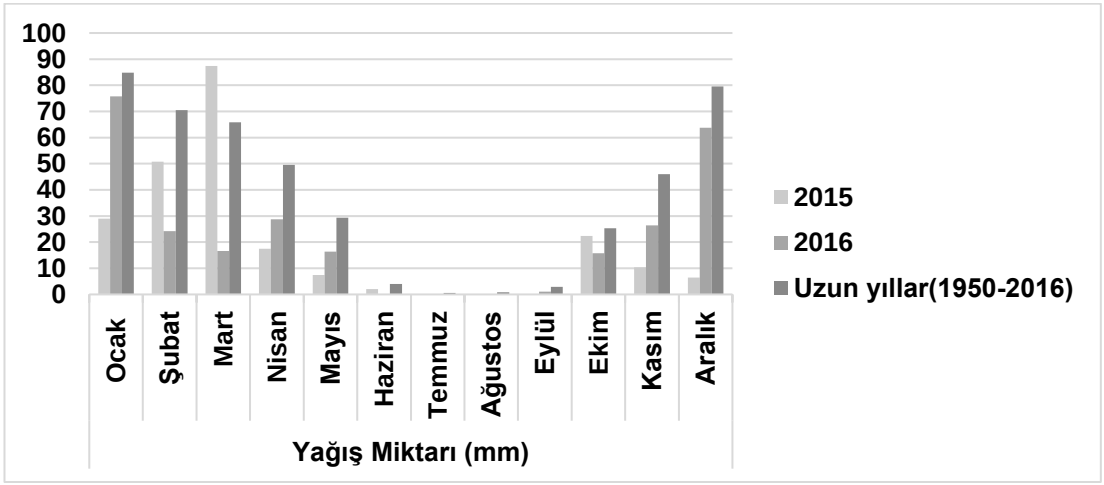
Talat Demirören	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ort. Sıcaklık (°C)	5.03	11.3	13.2	15.5	22.6	27.1	30.6	29.1	26.9	20.8	14.0	7.0
En Yük. Sıcaklık (°C)	13.3	24.6	23.1	30.3	34.4	36.0	40.2	39.2	36.2	31.0	22.4	18.0
En Düş. Sıcaklık (°C)	-7.9	-0.9	0.8	3.2	9.3	13.1	15.4	16.2	14.0	9.2	1.7	- 0.8
Ort. Nisbi Nem (%)	75.7	78.5	68.7	60.1	45.0	42.1	40.5	53.8	48.1	60.0	56.8	55.6
En Yük. Nisbi Nem (%)	100	96	97	94	89	79	89	88	89.3	95	95.3	94
En Düş. Nisbi nem (%)	33	22	23	20	16	14.3	13	24.2	21.2	16.4	20.2	19.4
Aylık Top. Yağ. Mik. Ort. (kg/m²)	75.8	24.2	16.6	28.7	16.4	0	0	0	1.0	15.8	26.4	63.8



Şekil 3.1. 2015, 2016 ve uzun yıllar içerisinde gerçekleşen aylık ortalama sıcaklık (^{0}C) değerleri



Şekil 3.2. 2015, 2016 ve uzun yıllar içerisinde gerçekleşen aylık ortalama nispi nem (%) değerleri



Şekil 3.3. 2015, 2016 ve uzun yıllar içerisinde gerçekleşen aylık ortalama yağış miktarı (mm) değerleri

Şekil 3.1.'den; susam yetiştirme sezonunda (haziran-ekim) 2015 yılı aylık ortalama sıcaklık değerlerinin 2016 yılına nispeten daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 3.2.'den; susam yetiştirme sezonunda (haziran-ekim) 2015 yılı aylık ortalama nispi nem değerlerinin 2016 yılına nispeten daha düşük seviyelerde olduğu, uzun yıllara ait aylık ortalama nispi nem değerleri ise denemenin yürütüldüğü yıllar ile kıyaslandığında düşük seviyede kaldığı izlenmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Talat Demirören İstasyonu Harran ovasında bulunmakta olup, GAP Projesinin devreye girmesi ile tarımsal sulamaya açılmıştır. Tarımsal sulamaların etkisiyle son yıllarda nispi nem değerlerinde artışlar tespit edilmiştir.

Şekil 3.3.'den; susam yetiştirme sezonunda (haziran-ekim) neredeyse hiç yağış tespit edilmemiş olup, 2015-2016 yılları ile uzun yıllara ait toplam yağış miktarlarının sırasıyla; 233.4, 268.7 ve 459.4 mm olduğu görülmektedir. Uzun yıllara oranla son yıllarda yağışlar neredeyse yarı yarıya azalarak tarımsal üretim alanlarını etkilemiş ve verimlerde düşüşlere sebep olmuştur. Genel olarak GAP Bölgesinde sulama yapılmadan ve ekim sıklığına dikkat edilmeden yapılan susam tarımında, verimler oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır.

3.1.4. Bitki materyali

Bitki materyali olarak, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (GAPTAEM) tarafından 2010 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi II. ürün sulu koşulları için seleksiyon yöntemiyle ıslah edilen, Arslanbey susam çeşidi kullanılmıştır.

Arslanbey çeşidinin karakter özellikleri (Anonim, 2010)

- Çiçeklenme zamanı: Orta
- Taç yaprak rengi: Açık mor
- Taç yaprak tüylülüğü: Seyrek
- Ana sap uzunluğu: Orta
- Dallanma durumu: Orta
- Dallanma özelliği: Tabandan
- Sap tüylülük durumu: Seyrek
- Yaprak: Hafif Loblu
- Yaprak büyüklüğü: Orta
- Yaprak kenar dişliliği: Zayıf
- Kapsül tüylülük durumu: Seyrek
- Kapsül başına tohum yatağı sayısı: 4 adet
- Kapsül şekli: Dar Silindirik
- Kapsül yerleşim düzeni: Grup
- Kapsül uzunluğu: Uzun>2.5 cm
- Olgunluk zamanı: Orta
- Tohum kabuk rengi: Koyu kahverengi
- Bin tohum ağırlığı: Yüksek>3 g
- Yağ oranı: Yüksek>% 50
- Tavsiye edilen bölge: Güney Doğu Anadolu Bölgesi
- Çiçeklenme durumu: Her yaprak koltuğunda üç çiçek

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Araştırma, 2015 ve 2016 yıllarında 2 yıl süre ile yarı kurak iklim kuşağında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere ekim zamanı (1 Haziran, 15 Haziran ve 1 Temmuz), alt parsellere 2 farklı sıra arası (70 cm, 35 cm) alt alt parsellere ise 4 farklı sıra üzeri mesafe (5 cm, 10 cm, 15 cm ve 20 cm) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Denemede parsel uzunlukları 6 m, alt parsellerde 70 cm sıra arası mesafesi için parsel alanı 16,8 m^2 (6x0.7x4), 35 cm sıra arası mesafesi için parsel alanı 8.4 m^2 (6x0.35x4) olacak şekilde 4 sıralı olarak düzenlenmiştir. Ana parseller arasında 3 m, alt parseller arasında 1'er m, bloklar arasında ise 3'er m mesafe bırakılmıştır.

3.2.2. Araştırmada incelenen morfolojik, fenolojik ve teknolojik parametreler

İncelenen özelliklere ilişkin değerler her parselden rastgele seçilen 20 bitki ile hasat alanından elde edilen tohum ve tohumun kimyasal analiz değerleri üzerinde çalışılarak elde edilmiştir (Anonim, 2002).

1. **Bitki boyu (cm):** Toprak yüzeyi ile tepe noktası arasında kalan mesafe cm cinsinden ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

2. **Bitki başına dal sayısı (adet/bitki):** Bitkide bulunan ana sapa bağlı yan dallar sayılarak bulunmuştur.

3. **Bitki başına kapsül sayısı (adet/bitki):** Hasat olgunluğuna gelen 20 bitkiden alınan kapsüller sayılıp ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

4. **Kapsül başına tane sayısı (adet/kapsül):** Parseldeki 20 bitkiden farklı noktalardan alınan ikişer kapsülün tanelerinin sayılıp ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

5. **İlk kapsül yüksekliği (cm):** Hasat devresinde kök boğazı ile ilk kapsülün oluştuğu boğum arasındaki mesafe ölçülerek ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

6. **Çiçeklenme gün sayısı (gün):** Çıkıştan itibaren parseldeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği dönem olup, gün sayısı olarak belirlenmiştir.

7. **Fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (gün):** Çıkıştan itibaren parsellerdeki bitkilerin % 75'nin sarardığı döneme kadar olan süre gün olarak belirlenmiştir.

8. **Bin tane ağırlığı (g):** Her parsellin tohum veriminden tesadüfi alınan 4x100 adet tohumun hassas ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılması ile elde edilmiştir.

9. **Tohum verimi (kg/da):** Her parselden alınan tane verim değeri kg/da olarak hesaplanmıştır.

10. **Protein oranı (%):** Örnek bitkilerden elde edilen tanelerde gerekli kurutma ve öğütme işlemleri yapıldıktan sonra 0.5 g numunede Kjeldahl metodu ile % N miktarı tespit edilmiş, bulunan değer 6.25 ile çarpılarak protein oranı hesaplanmıştır (Kacar, 1972). Analizler GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

11. **Yağ oranı (%):** Örnek bitkilerden elde edilen tanelerde gerekli kurutma ve öğütme işlemlerinden sonra, Soxhlet cihazında hekzan ekstraksiyonu yolu ile % olarak belirlenmiştir. Analizler GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

12. **Yağ verimi (kg/da):** Ortalama tohum verimi ile yağ oranının çarpılması sonucu bulunmuştur.

3.2.3. Denemede uygulanan kültürel faaliyetleri

- **Tarla hazırlığı:** Ön bitki olan mercimek hasadından sonra toprak öncelikle pullukla derin sürülmüş ve daha sonra tohum yatağını hazırlamak için kültivatör ve rotatiler ile kesekler parçalandıktan sonra tapan geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

- **Gübreleme:** Toprak analiz sonuçları esas alınarak toprakta yeterli miktarda potasyum bulunduğundan, ekim öncesi sıraların lister aleti ile çizilmesi esnasında saf olarak 4 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor tek seferde tabana uygulanmıştır (Arslan ve ark., 2013).

- **Ekim:** Toprak hazırlığının tamamlanmasının ardından, deneme desenine göre parselasyon işlemi yapılarak ekim derinliği 1-2 cm olacak şekilde, denemenin her iki yılında 1 Haziran, 15 Haziran ve 1 Temmuz tarihlerinde elle gerçekleştirilmiştir.

- **Sulama:** Denemenin her iki yılında da ekim sonrası çıkış suyu uygulamasına ek olarak, bitkilerin gelişim evrelerinde gerek fenolojik gözlemler gerekse mevcut toprak nemi dikkate alınarak motopomp basınçlı yağmurlama sulama sistemi ile 4'er kez sulama yapılmıştır.

- **Çapalama ve seyreltme:** Denemenin her iki yılında da kök sisteminin havalanması ve yabancı ot istilasının önlenmesi amacıyla 2'şer kez ara çapa yapılmıştır. Bitkiler yaklaşık olarak 10 cm boylandığında ilk çapa, 25-30 cm boylandığında ikinci çapa ve boğaz doldurma işlemleri, 70 cm arası mesafede traktör ile 35 cm sıra arası mesafede ise el çapası ile gerçekleştirilmiştir. Bitki boyları 10-15 cm'ye ulaştıktan sonra, denemede daha önceden belirlenen ve deneme konusu olan sıra üzeri mesafelere

(5, 10, 15 ve 20 cm) uygun olacak şekilde seyreltme işlemi, ölçülendirilmiş çubuk metre yardımı ile elle gerçekleştirilmiştir.

- **Hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele:** Denemenin her iki yılında da ekim öncesi dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı herbisit, sadece ikinci yılda generatif dönemde görülen emici böceklere karşı insektisit kullanılmıştır. Denemenin her iki yılında ekim öncesi dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı aktif maddesi 915 g/l s-metolachlor olan herbisit ilacı mayıs ayı içerisinde toprağa uygulanmıştır. 2016 yılında ise emici böceklere (yaprak biti, thrips vs.) karşı aktif maddesi acetamiprid olan insektisit ilacı ağustos ayı içerisinde bitkiye tatbik edilmiştir.

- **Hasat:** Bitkilerin tane gelişimini tamamladığı, canlılığını yitirmeye başladığı, yaprakların sarardığı ve alt yaprakların dökülerek vejetasyon süresinin tamamlandığını ifade eden dönemde parsellerin ortasındaki iki sıranın her iki uç tarafından 0.5'er metrelik kısmın kenar tesir olarak atılmasından sonra kalan alandaki bitkilerin (70 cm sıra arası için 5x0.7x2= 7 m^2, 35 cm sıra arası için 5x0.35x2=3.5 m^2) el ile sökülerek toplanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen bitkiler bir araya toplanarak, tabana serilen branda örtü üzerinde kök kısımları yukarı, baş kısımları aşağı gelecek şekilde, karışıklığı önlemek amacıyla çuvallar içerisinde baskıya alınmıştır. 2015 yılında hasatlar ekim zamanlarına bağlı olarak sırasıyla; 12 Ekim, 16 Ekim ve 22 Ekim tarihlerinde, 2016 yılında ise 5 Ekim, 12 Ekim ve 19 Ekim tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

- **Harman:** Yaklaşık 1-2 haftalık doğal kurumadan sonra, harmanlama işlemi için baskıdan çıkarılan kurumuş ve olgunlaşmasını tamamlanmış bitkiler düz bir zemine serilen branda örtüler üzerinde 10 gün aralıkla 2 defada el ile silkelenmiş ve sonrasında vantilatör vasıtasıyla savrularak temizlenmiştir. Eleme işlemi ile de tohumlar tamamen yeknesak ve atıklardan ari hale getirilmiştir.

3.2.4. İstatistiksel model ve değerlendirme yöntemi

Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre JUMP istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Değerler arasındaki önemlilik derecesi Asgari Önemli Fark (AÖF) testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 2011).

Ayrıca, bağımlı değişkenler arasındaki değişimin belirlenmesi için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon büyüklüğü (-1) ile (+1) arasında bir değer alır. İki değişken arasındaki ilişkinin gücünü gösterirken, (+) veya (–) işareti almaktadır. (+) işareti değişkenlerin aynı yönde artıp azaldığını, (-) işareti ise değişkenlerin zıt yönde artış veya azalış gösterdiğini belirtmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	192.583	96.2917	0.2138
Ekim Zamanı	2	9015.25	4507.62	0.0003**
Hata1	4	165.667	41.4167	0.3451
Sıra Arası	1	6.12500	6.12500	0.6676
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	318.583	159.292	0.0473*
Hata 2	6	180.417	30.0694	0.3763
Sıra Üzeri	3	527.375	175.792	0.0013**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	373.083	62.1806	0.0562
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	295.375	98.4583	0.0218*
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	820.417	136.736	0.0006**
Hata 3	35	976.000	27.1110	
Genel	71	12870.9		
VK (%)		4.30		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	27.4444	13.7222	0.6143
Ekim Zamanı	2	1908.86	954.431	0.0025**
Hata 1	4	99.4722	24.8681	0.3938
Sıra Arası	1	82.3472	82.3472	0.0913
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	410.861	205.431	0.0121*
Hata 2	6	122.417	20.4028	0.0463
Sıra Üzeri	3	716.597	238.866	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	657.028	109.505	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	114.931	38.3102	0.0086**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	213.028	35.5046	0.0027**
Hata 3	36	304.667	8.46300	
Genel	71	4657.65		
VK (%)		2.39		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.'den; 2015 yılında ekim zamanı ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki boyu değerleri üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı x sıra arası ve sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. 2016 yılında ise ekim zamanı ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının bitki boyu değerleri üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama bitki boyu değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri, Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	135.13 a	125.00 a	130.07
	2	120.25 b	125.42 a	122.84
	3	107.75 c	114.29 b	111.02
	Ortalama	121.04	121.57	121.31
	AÖF	5.16 **	3.40**	
Sıra Arası	35	120.75	120.50	120.63
	70	121.33	122.64	121.99
	Ortalama	121.04	121.57	121.31
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Sıra Üzeri	5	124.83 a	124.89 a	124.87
	10	122.00 ab	122.17 b	122.09
	15	119.83 bc	122.83 b	121.33
	20	117.50 c	116.39 c	116.95
	Ortalama	121.04	121.57	121.31
	AÖF	3.52**	1.84**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.2.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerin bitki boyu üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, sıra arası mesafelerin ise bitki boyu üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. Ekim zamanlarına göre; 2015 yılında en kısa bitki boyu (107.75 cm) 1 Temmuz, en uzun bitki boyu (135.13 cm) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında ise en kısa bitki boyu (114.29 cm) 1 Temmuz, en uzun bitki boyu (125.42 cm) 15 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafeler göre; 2015 yılında en kısa bitki boyu (117.50 cm) 20 cm, en uzun bitki boyu (124.83 cm) 5 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en kısa bitki boyu (116.39 cm) 20 cm, en uzun bitki boyu (124.89 cm) 5 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır. Denemenin her iki yılında da bağımsız değişkenler olan ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafelere göre elde edilen ortalama bitki boyu ortalamalarının birbirine yakın olduğu saptanmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri, Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	136.58 a	133.67 a	135.13	121.58 c	128.42 a	125.00
2	117.00 c	123.50 b	120.25	123.42 bc	127.42 ab	125.42
3	108.67 d	106.83 d	107.75	116.50 d	112.08 d	114.29
Ortalama	120.75	121.33	121.04	120.50	122.64	121.57
Genel Ort.	121.04			121.57		
AÖF (İnt.)	5.48*			4.51*		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.3.'den, denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun bitki boyu üzerine istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en kısa bitki boyu (106.83 cm) 1 Temmuz tarihinde 70 cm, en uzun bitki boyu (136.58 cm) 1 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en kısa bitki boyu (112.08 cm) 1 Temmuz tarihinde

70 cm, en uzun bitki boyu (128.42 cm) 1 Haziran tarihinde 70 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri, Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	135.50	128.33	110.67	124.83	127.00 ab	124.67 bc	123.00 c	124.89
10	135.67	118.33	112.00	122.00	127.17 ab	129.83 a	109.50 e	122.16
15	135.67	118.00	105.83	119.83	127.17 ab	124.50 bc	116.83 d	122.83
20	133.67	116.33	102.50	117.50	118.67 d	122.67 c	107.83 e	116.39
Ortalama	135.13	120.25	107.75	121.04	125.00	125.42	114.29	121.57
Genel Ort.	121.04				121.57			
AÖF (İnt.)	Ö.D.				3.41**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.4.'den; 2015 yılında ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun bitki boyu üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında en kısa bitki boyu (107.83 cm) 1 Temmuz tarihinde 20 cm, en uzun bitki boyu (129.83 cm) 15 Haziran tarihinde 10 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri, Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	121.56 bc	128.11 a	124.84	123.67 ab	126.11 a	124.89
10	124.00 ab	120.00 b-d	122.00	121.00 bc	123.33 ab	122.17
15	120.89 b-d	118.78 cd	119.84	123.67 ab	122.00 b	122.84
20	116.56 d	118.44 cd	117.50	113.67 d	119.11 c	116.39
Ortalama	120.75	121.33	121.04	120.50	122.64	121.04
Genel Ort.	121.04			121.57		
AÖF (İnt.)	4.98*			2.78**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5.'den; denemenin her iki yılında sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki boyu üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 1 ve % 5 önem seviyelerinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en kısa bitki boyu (116.56 cm) 35x20 cm, en uzun bitki boyu (128.11 cm) 70x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en kısa bitki boyu (113.67 cm) 35x20 cm, en uzun bitki boyu (126.11 cm) 70x5 cm ekim sıklığından elde edilmiştir

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri, Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

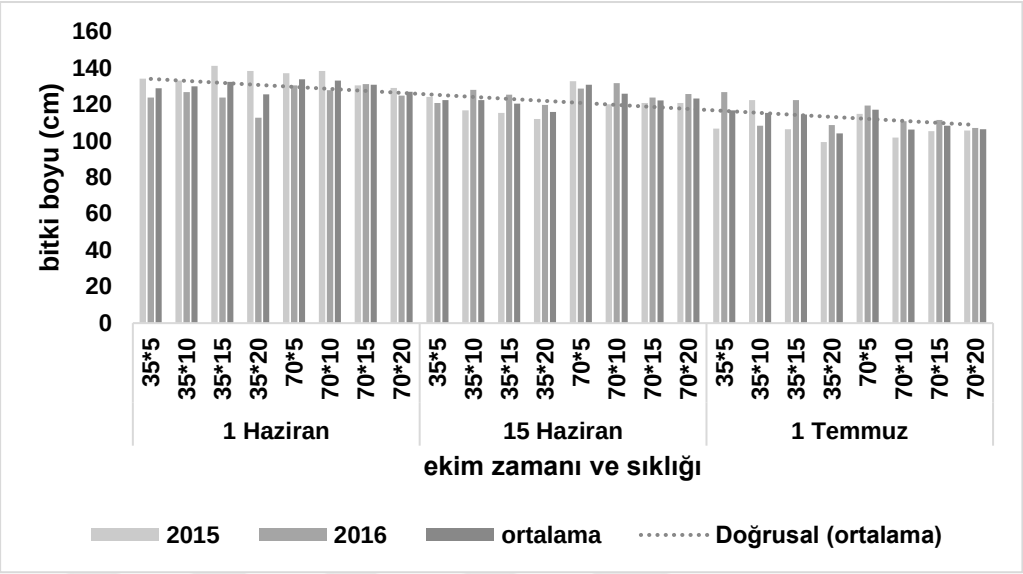
Çizelge 4.6. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		**2015**				**2016**			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		**Sıra Üzeri**							
		5	**10**	**15**	**20**	**5**	**10**	**15**	**20**
1	**35**	134.00 a-c	133.00 a-c	141.00 a	138.33 ab	123.67 e-h	126.67 b-f	123.67 e-h	112.67 ı
2		124.00 d-f	116.67 f-h	115.33 gh	112.00 h-j	120.67 gh	128.00 a-e	125.33 d-g	119.67 h
3		106.67 ı-k	122.33 d-g	106.33 ı-k	99.33 k	126.67 b-f	108.33 ıj	122.33 f-h	108.67 ıj
Ort.		121.56	124.00	120.89	116.55	123.67	121.00	123.78	113.67
1	**70**	137.00 a-c	138.33 ab	130.33 b-d	129.00 c-e	130.33 a-c	127.67 a-e	131.00 ab	124.67 d-g
2		132.67 a-c	120.00 f-h	120.67 e-g	120.67 e-g	128.67 a-d	131.67 a	123.67 e-h	125.67 c-f
3		114.67 g-ı	101.67 k	105.33 jk	105.67 jk	119.33 h	110.67 ıj	111.33 ıj	107.00 j
Ort.		128.11	120.00	118.78	118.45	126.11	121.00	122.00	119.11
Genel Ort.		121.04				121.57			
AÖF (İnt.)		8.62**				4.82**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.6.'dan; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki boyu üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en kısa bitki boyu (99.33 cm) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 35x20 cm, en uzun bitki boyu (141.00 cm) 1 Haziran tarihinde uygulanan 35x15 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en kısa bitki boyu (107.00 cm) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en uzun bitki boyu (131.67 cm) 15 Haziran tarihinde uygulanan 70x10 cm ekim sıklığından alınmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki boyu üzerine etkileri, Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bitki boyu değişimleri

Şekil 4.1.'den; genel olarak ekim zamanında gecikmenin bitki boyunda kısalmaya, birim alandaki bitki sayısında artışın ise bitki boyunda uzamaya sebep olduğu görülmektedir. Bitki boyu erken ekim ve birim alanda bitki sayısındaki artışa paralel olarak uzamıştır. Denemenin her iki yılında da ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelere göre bitki boyları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanırken, sıra arası mesafelere göre ise önemli farklılıklar saptanmamıştır. Elde edilen sonuçlar, Çalışkan ve ark. (2004), Yılmaz ve ark. (2005), Sarkar ve ark. (2007), Yadav ve ark. (2007), Noorka ve ark. (2011), Tahir ve ark. (2012) ile Aghili ve ark. (2015) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik, Haruna (2011) ile Bakal ve Arıoğlu (2013) adlı araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir.

Ekim zamanında gecikme sonucunda bitki boyunda görülen kısalma, gün uzunluğunun kısalmasından kaynaklanmış olabileceği tahminini güçlendirmektedir. Ekim zamanı geciktikçe gün uzunluğu kısalmakta, toplam sıcaklık ve ışıklanma süresinde görülen azalma neticesinde bitkilerin vejetatif devreden generatif devreye geçişleri hızlanmaktadır. Generatif devreye hızlı geçiş sonucunda, vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki boyunda kısalmaya sebep olabilir. Erken ekimde hasat

olgunluğu için ihtiyaç duyulan ışıklanma süresi bitkilerin fotosentez faaliyetlerinde enerji kaynağı olmasının yanında, bitkilerin gelişim süreçlerini, şekillenmelerini etkileyen ve bazı reaksiyonları yönlendirerek daha erken ve aynı anda hasat olgunluğuna gelen homojen ve olgunlaşmış tane oluşumunu mümkün hale getirebilmektedir.

Kullanılan çeşidin orta dallı yapıya sahip olması sebebiyle, uygulanan sıra arası mesafeler bitkiye yeterli büyüme ve gelişme alanı sağlamış ve dolayısıyla bitki boyu gelişimi üzerinde önemli bir etkide bulunmadığı düşünülmektedir. Sıra üzeri mesafe uygulamalarında ise bitkinin büyüme ve gelişmesi için sahip olması gereken birim alan miktarı, sıra üzeri mesafe artıkça, bitkinin ışığa ulaşımını rahatlatması sonucunda boyunun kısa kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

İncelenen özelliklere göre; denemenin her iki yılında bitki boyu ile tohum verimi arasında herhangi ilişki (korelasyon) tespit edilmemiştir. 2015 yılında; bitki boyu ile kapsül başına tane sayısı (r=0.5295**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.6800**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.8129**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.8359**) ve bin tane ağırlığı (r=0.4976**) arasında olumlu ve önemli ilişkiler, bitki başına dal sayısı (r=-0.3362**), bitki başına kapsül sayısı (r=-0.2678*) ve protein oranı (r=-0.4788**) arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). 2016 yılında; bitki boyu ile ilk kapsül yüksekliği (r=0.2547*), çiçeklenme gün sayısı (r=0.5435**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.5280**), bin tane ağırlığı (r=0.4755**), protein oranı (r=0.3046**) ve yağ oranı (r=0.3058**) arasında olumlu ve önemli ilişkiler, bitki başına kapsül sayısı (r=-0.3584**) arasında ise olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, bitki başına dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.0044	0.0022	0.9455
Ekim Zamanı	2	0.3286	0.1643	0.1040
Hata 1	4	0.1564	0.0391	0.0515
Sıra Arası	1	0.0868	0.0868	0.0198*
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	0.0369	0.0185	0.2022
Hata 2	6	0.0525	0.0088	0.3077
Sıra Üzeri	3	1.2893	0.4298	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	1.5636	0.2606	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	0.1271	0.0424	0.0020**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	0.0642	0.0107	0.1997
Hata 3	36	0.2533	0.0071	
Genel	71	3.9632		
VK (%)		6.93		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.0219	0.0110	0.6177
Ekim Zamanı	2	4.4544	2.2272	0.0003**
Hata 1	4	0.0806	0.0201	0.3215
Sıra Arası	1	0.0235	0.0235	0.2392
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	0.2878	0.1439	0.0111*
Hata 2	6	0.0825	0.0138	0.3323
Sıra Üzeri	3	1.1171	0.3724	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	1.3067	0.2178	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	0.3149	0.1050	0.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	0.1889	0.0315	0.0273*
Hata 3	36	0.4150	0.0115	
Genel	71	8.2932		
VK (%)		7.09		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7.'den; 2015 yılında sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının bitki başına dal sayısı değerleri üzerine istatistiksel olarak % 1, sıra arası mesafenin % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında ise ekim zamanı ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının bitki başına dal sayısı değerleri üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı x sıra arası ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama bitki başına dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'da gösterilmiştir

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama bitki başına dal sayısı değerleri, Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	1.19	1.25 c	1.22
	2	1.14	1.85 a	1.50
	3	1.30	1.45 b	1.38
	Ortalama	1.21	1.52	1.37
	AÖF	Ö.D.	0.11**	
Sıra Arası	35	1.18 b	1.50	1.34
	70	1.24 a	1.53	1.39
	Ortalama	1.21	1.52	1.37
	AÖF	0.05*	Ö.D.	
Sıra Üzeri	5	1.08 c	1.38 b	1.23
	10	1.10 c	1.41 b	1.26
	15	1.25 b	1.62 a	1.44
	20	1.41 a	1.66 a	1.54
	Ortalama	1.21	1.52	1.37
	AÖF	0.06**	0.07**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.8.'den; 2015 yılında ekim zamanlarının bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. Ekim zamanlarına göre; 2015 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.13 adet/bitki) 15 Haziran, en fazla bitki başına dal sayısı (1.30 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında ise en

az bitki başına dal sayısı (1.25 adet/bitki) 1 Haziran, en fazla bitki başına dal sayısı (1.85 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. 2015 yılında sıra arası mesafelerin bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2016 yılında ise istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. Sıra arası mesafelere göre; 2015 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.18 adet/bitki) 35 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.24 adet/bitki) 70 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına dal sayısı (1.50 adet/bitki) 35 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.53 adet/bitki) 70 cm sıra arası mesafeden alınmıştır.

Denemenin her iki yılında da sıra üzeri mesafelerin bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.07 adet/bitki) 5 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.41 adet/bitki) 20 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına dal sayısı (1.38 adet/bitki) 5 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.66 adet/bitki) 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına dal sayısı değerleri, Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	1.18	1.21	1.20	1.14 d	1.35 c	1.25
2	1.12	1.16	1.14	1.85 a	1.84 a	1.85
3	1.23	1.37	1.30	1.50 b	1.41 bc	1.46
Ortalama	1.18	1.25	1.21	1.50	1.53	1.52
Genel Ortalama	1.21			1.52		
AÖF (İnt.)	Ö.D.			0.12*		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.9.'dan; 2015 yılında ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.14 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 35 cm,

en fazla bitki başına dal sayısı (1.85 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafede saptanmıştır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına dal sayısı değerleri, Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	1.23 c	1.00 f	1.00 f	1.08	1.15 e	1.93 a	1.05 e	1.38
10	1.25 c	1.00 f	1.05 ef	1.10	1.15 e	1.77 bc	1.30 d	1.41
15	1.17 cd	1.08 d-f	1.50 b	1.25	1.28 d	1.82 a-c	1.77 bc	1.62
20	1.12 de	1.47 b	1.65 a	1.41	1.40 d	1.87 ab	1.70 c	1.60
Ortalama	1.19	1.14	1.30	1.21	1.25	1.85	1.46	1.52
Genel Ort.	1.21				1.52			
AÖF (İnt.)	0.10 **				0.13**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.10.'dan; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.00 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde 5 ile 10 cm ve 1 Temmuz tarihinde 5 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.65 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına dal sayısı (1.15 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 5 ve 10 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.93 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde 5 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına dal sayısı değerleri, Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	1.10 cd	1.06 d	1.08	1.41 cd	1.34 d	1.38
10	1.08 cd	1.12 cd	1.10	1.47 bc	1.34 d	1.41
15	1.16 c	1.34 b	1.25	1.54 b	1.70 a	1.62
20	1.37 b	1.46 a	1.42	1.57 b	1.74 a	1.66
Ortalama	1.18	1.25	1.21	1.50	1.53	1.52
Genel Ort.	1.21			1.52		
AÖF (İnt.)	0.08**			0.10**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11.'den; denemenin her iki yılında da sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.05 adet/bitki) 70x5 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.45 adet/bitki) 70x20 cm, 2016 yılında ise en az bitki başına dal sayısı (1.34 adet/bitki) 70x5 ve 70x10 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.74 adet/bitki) 70x20 cm ekim sıklığından alınmıştır. Denemenin her iki yılında da bağımlı değişken olan bitki başına dal sayısı, geniş sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmada her ne kadar fertil çiçek veren dal sayıları dikkate alınmış ise de fertil çiçek vermeyen dalların da geliştiği gözlenmiştir.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına dal sayısı değerleri, Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

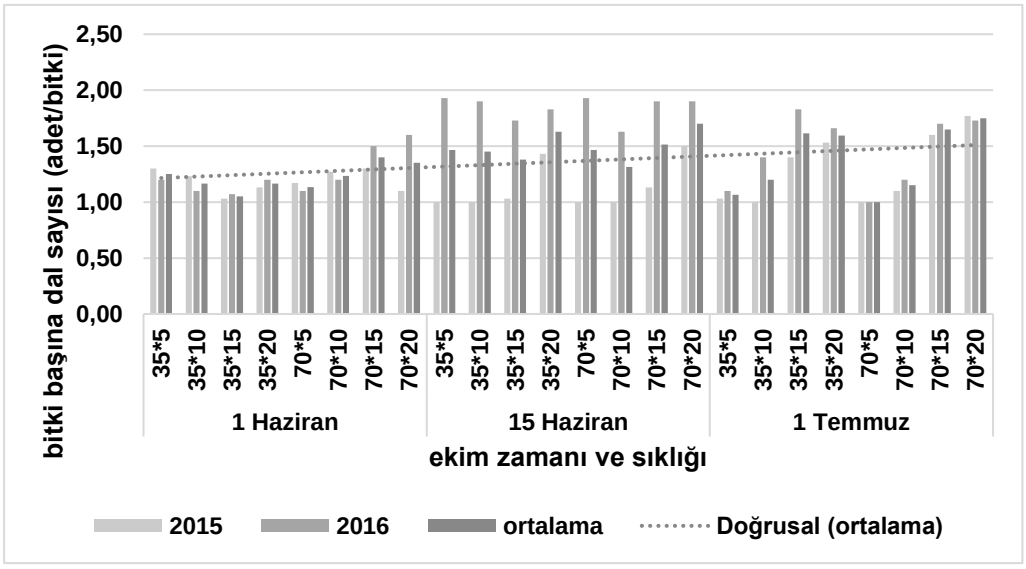
Çizelge 4.12. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Dal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	1.30	1.23	1.03	1.13	1.20 g	1.10 gh	1.07 gh	1.20 g
2		1.00	1.00	1.03	1.43	1.93 a	1.90 ab	1.73 b-d	1.83 a-c
3		1.00	1.00	1.40	1.53	1.10 gh	1.40 f	1.83 a-c	1.67 c-e
Ortalama		1.10	1.08	1.15	1.36	1.41	1.47	1.54	1.57
1	70	1.17	1.27	1.30	1.10	1.10 gh	1.20 g	1.50 ef	1.60 de
2		1.00	1.00	1.13	1.50	1.93 a	1.63 de	1.90 ab	1.90 ab
3		1.00	1.10	1.60	1.77	1.00 h	1.20 g	1.70 cd	1.73 b-d
Ortalama		1.06	1.09	1.34	1.46	1.34	1.34	1.70	1.74
Genel Ort.		1.21				1.52			
AÖF (İnt.)		Ö.D.				0.18*			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.12.'den; 2015 yılında ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına dal sayısı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2016 yılında en az bitki başına dal sayısı (1.07 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde uygulanan 35x15 cm, en fazla bitki başına dal sayısı (1.93 adet/bitki) ise 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x5 cm ve 70x5 ekim sıklıklarından elde edilmiştir.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına dal sayısı üzerine etkileri, Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bitki başına dal sayısı değişimleri

Şekil 4.2.'den; bitki başına dal sayılarında ekim zamanlarına bağlı olarak dalgalı seyirler izlense de genel olarak birim alandaki bitki sayısında artış ve erken ekimin dal sayısında azalmalara sebep olduğu görülmektedir. Bitki yetiştiriciliğinde birim alandaki bitki sayısının artışına paralel olarak, bitki başına dal sayısında azalmaların görülmesi beklenen bir durumdur. Bu durum, araştırma sonuçlarında bariz bir şekilde ortaya konmuştur. Araştırma bulguları, Çalışkan ve ark. (2004), Sarkar ve ark. (2007), Yadav ve ark. (2007) ile El Naim ve ark. (2010) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Ekim zamanları incelendiğinde; 2015 yılında en yüksek bitki başına dal sayısı (1.30 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde, 2016 yılında ise en yüksek bitki başına dal sayısı (1.85 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde alınmıştır. Denemenin ikinci yılında bitki başına dal sayılarının nispeten yüksek olması; ortalama sıcaklıkların daha düşük seyretmesi ile kültürel uygulamalarda görülen farklılıklar sonucu bitkilerin vejetatif olarak daha iyi gelişmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Sıra arası mesafe uygulamasında; sıra arası mesafe arttıkça bitkilerin vejetatif gelişimi için yeterli birim alan miktarı sağlandığından bitki başına dal sayılarının yükseldiği tahmin edilmektedir. Sıra üzeri mesafe uygulamasında da sıra üzeri mesafe arttıkça bitkilerin büyüme ve gelişmesi için sahip olduğu birim alan miktarı

arttığından, toplam ışıklanma süresi ve bitki besin maddelerine ulaşım kolaylaşmaktadır. Neticede vegetatif olarak gelişen bitkilerde dal sayılarının da arttığı farz edilmektedir.

Denemenin her iki yılında bitki başına dal sayısı ile tohum verimi arasında herhangi bir ilişki (korelasyon) tespit edilmemiştir. 2015 yılında; bitki başına dal sayısı ile bitki başına kapsül sayısı ($r=0.4571^{**}$) arasında olumlu ve önemli, bitki boyu (r=-0.3362**) ve ilk kapsül yüksekliği (r=-0.3485**) arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). 2016 yılında ise bitki başına dal sayısı ile kapsül başına tane sayısı ($r=-0.5508^{**}$), ilk kapsül yüksekliği (r=-0.5067**), çiçeklenme gün sayısı (r=-0.2506*), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=-0.2809**), protein oranı (r=-0.4445**) ve yağ oranı (r=-0.4547**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Bu tespitler ışığında; verimin oluşumunda bitki başına dal sayısının önemli bir parametre olmadığı ve erken ekimin bitki başına dal sayısı üzerinde pozitif etkiler yaratmadığı saptanmıştır.

4.3. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, bitki başına kapsül sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	81.7500	40.8750	0.4374
Ekim Zamanı	2	3114.33	1557.17	0.0024**
Hata 1	4	159.667	39.9167	0.1072
Sıra Arası	1	2812.50	2812.50	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	1873.00	936.500	<.0001**
Hata 2	6	78.2500	13.0417	0.2954
Sıra Üzeri	3	6345.83	2115.28	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	3211.67	535.278	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	1579.39	526.463	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	1801.44	300.241	<.0001**
Hata 3	36	369.667	10.2690	
Genel	71	21427.5		
VK (%)		4.03		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	447.750	223.875	0.1709
Ekim Zamanı	2	5763.25	2881.63	0.0027**
Hata 1	4	315.500	78.8750	0.3545
Sıra Arası	1	2701.13	2701.13	0.0005**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	2051.58	1025.79	0.0031**
Hata 2	6	351.917	58.6528	0.0015
Sıra Üzeri	3	6945.38	2315.13	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	4019.08	669.847	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	1905.15	635.051	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	1468.31	244.718	<.0001**
Hata 3	36	460.833	12.8010	
Genel	71	26429.9		
VK (%)		4.51		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra arası, ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının bitki başına kapsül sayısı değerleri üzerine istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama bitki başına kapsül sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.14, 4.15, 4.16, 4.17 ve 4.18'de gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı değerleri, Çizelge 4.14.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	81.75 a	82.00 a	81.88
	2	70.67 b	67.13 b	68.90
	3	86.33 a	88.50 a	87.42
	Ortalama	79.58	79.20	79.39
	AÖF	5.06**	7.12**	
Sıra Arası	35	73.33 b	73.08 b	73.20
	70	85.83 a	85.33 a	85.58
	Ortalama	79.58	79.20	79.39
	AÖF	2.08 **	4.42**	
Sıra Üzeri	5	71.11 c	71.61 c	71.39
	10	71.94 c	71.78 c	71.86
	15	80.83 b	77.78 b	79.31
	20	94.44 a	95.67 a	95.06
	Ortalama	79.58	79.20	79.39
	AÖF	2.17**	2.42**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.14.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri uygulamalarının bitki başına kapsül sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (70.67 adet/bitki) 15 Haziran, en fazla bitki başına kapsül sayısı (86.33 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (67.13 adet/bitki) 15 Haziran, en fazla bitki başına kapsül sayısı (88.50 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Sıra arası

mesafelere göre; 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (73.33 adet/bitki) 35 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (85.83 adet/bitki) 70 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (73.08 adet/bitki) 35 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (85.33 adet/bitki) 70 cm sıra arası mesafeden elde edildiği izlenmektedir. Sıra üzeri mesafelere göre ise; 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (71.11 adet/bitki) 5 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (94.44 adet/bitki) 20 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (71.61 adet/bitki) 5 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (95.67 adet/bitki) 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Bağımlı değişken olan bitki başına kapsül sayılarının, bağımsız değişkenler olan ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri uygulamalarından önemli derece etkilendiği açık bir şekilde görülmektedir. Genel olarak geç ekim ile geniş sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarında bitki başına kapsül sayılarında yükselme eğilimi tespit edilmiştir.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı değerleri, Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	68.67 d	94.83 a	81.75	68.50 c	95.50 a	82.00
2	69.83 d	71.50 d	70.67	66.08 c	68.17 c	67.13
3	81.50 c	91.17 b	86.34	84.67 b	92.33 a	88.50
Ortalama	73.33	85.83	79.58	73.08	85.33	79.20
Genel Ortalama	79.58			79.20		
AÖF (İnt.)	3.61**			7.65**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.15.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun bitki başına kapsül sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (68.67 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 35 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (94.83 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 70 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (68.08 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 35 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (95.50 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 70 cm sıra arası mesafeden

alındığı izlenmektedir. Denemenin her iki yılında da en yüksek bitki başına kapsül sayıları, 1 Haziran tarihinde 70 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı değerleri, Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	73.17 d	71.67 d-f	68.50 f	71.10	75.67 d	69.17 e	70.00 e	71.61
10	68.83 ef	68.83 ef	78.17 c	71.94	68.83 e	66.67 ef	79.83 d	71.78
15	80.50 c	69.83 d-f	92.17 b	80.83	78.00 d	64.33 f	91.00 c	77.78
20	104.50 a	72.33 de	106.50 a	94.44	105.50 b	68.33 ef	113.17 a	95.67
Ortalama	81.75	70.67	86.34	79.58	82.00	67.13	88.50	79.20
Genel Ort.	79.58				79.20			
AÖF (İnt.)	3.75**				4.19**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.16.'dan; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına kapsül sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (68.13 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde 10 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (106.50 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (64.33 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde 15 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (113.17 adet/bitki) 1 Temmuz tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır. Denemenin her iki yılında da en yüksek bitki başına kapsül sayıları, 1 Temmuz tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı değerleri, Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	71.56 ef	70.67 f	71.12	73.11 d	70.11 d	71.61
10	66.00 g	77.89 d	71.95	66.11 e	77.44 c	71.78
15	74.11 e	87.56 b	80.83	70.33 d	85.22 b	77.78
20	81.67 c	107.22 a	94.45	82.78 b	108.56 a	95.67
Ortalama	73.34	85.84	79.58	73.03	85.33	79.20
Genel Ort.	79.58			79.20		
AÖF (İnt.)	3.06**			3.42**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17.'den; denemenin her iki yılında da sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına kapsül sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (66.00 adet/bitki) 35x10 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (107.22 adet/bitki) 70x20 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (66.11 adet/bitki) 35x10 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (108.56 adet/bitki) 70x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en fazla bitki başına kapsül sayıları, 70x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı değerleri, Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

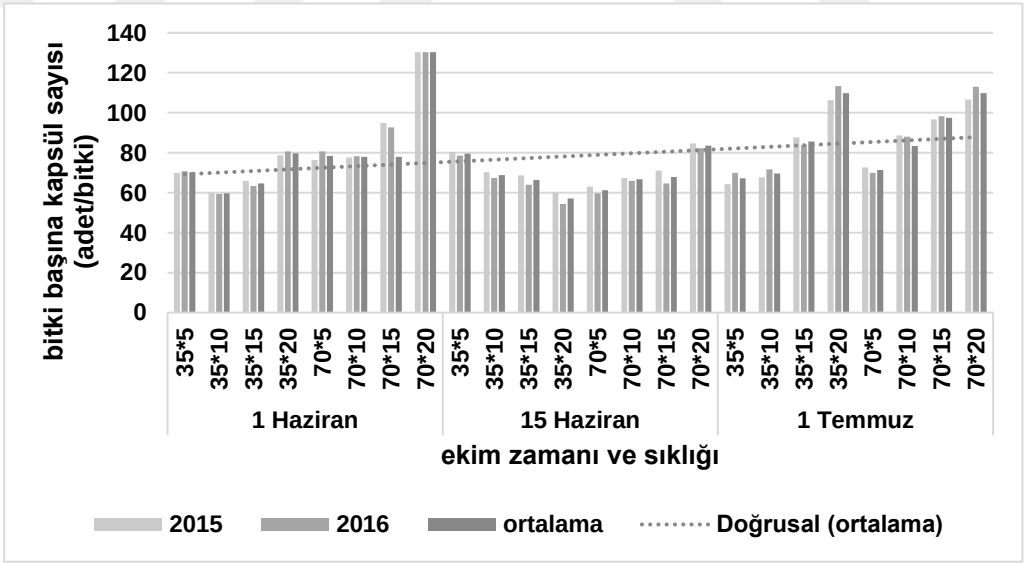
Çizelge 4.18. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bitki Başına Kapsül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	70.00 hı	60.00 l	66.00 ı-k	78.67 f	70.67 g	59.33 jk	63.33 ıj	80.67 f
2		80.33 ef	70.33 hı	68.67 h-j	60.00 l	78.67 f	67.33 g-ı	64.00 ıj	54.33 k
3		64.33 j-l	67.67 h-k	87.67 d	106.33 b	70.00 gh	71.67 g	83.67 ef	113.33 b
Ort.		71.55	66.00	74.11	81.67	73.11	66.11	70.33	82.78
1	70	76.33 fg	77.67 fg	95.00 c	130.33 a	80.67 f	78.33 f	92.67 cd	130.33 a
2		63.00 kl	67.33 ı-k	71.00 hı	84.67 de	59.67 jk	66.00 g-ı	64.67 h-j	82.33 ef
3		72.67 gh	88.67 d	96.67 c	106.67 b	70.00 gh	88.00 de	98.33 c	113.00 b
Ort.		70.67	77.89	87.56	107.22	70.11	77.44	85.22	108.55
Genel Ort.		79.58				79.20			
AÖF (İnt.)		5.31**				5.92**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.18.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bitki başına kapsül sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en az bitki başına kapsül sayısı (60.00 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde uygulanan 35x10 cm ile 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x20 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (130.33 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde uygulanan 70x20 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en az bitki başına kapsül sayısı (54.33 adet/bitki) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x20 cm, en fazla bitki başına kapsül sayısı (130.33 adet/bitki) 1 Haziran tarihinde uygulanan 70x20 cm ekim sıklığından elde edildiği izlenmektedir. Denemenin her iki yılında da en fazla kapsül başına tane sayıları, 1 Haziran tarihindeki 70x20 cm ekim sıklığından, en az kapsül başına tane sayıları ise 15 Haziran tarihindeki 35x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun kapsül başına tane sayısına etkileri, Şekil 4.3.'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bitki başına kapsül sayısı değişimleri

Şekil 4.3.'den; ekim zamanlarının bitki başına kapsül sayıları üzerinde etkileri doğrusal olmasa da genel olarak birim alandaki bitki sayısında artış ve erken ekimin bitki başına kapsül sayılarında düşüşlere sebep olduğu görülmektedir. Birim alandaki bitki sayısında artışa paralel olarak bitki başına kapsül sayılarında azalmalar gözlense de birim alanda oluşan toplam kapsül sayısı artmakta, bu da verimi artıran önemli bir unsur olarak yerini almaktadır. Birim alandaki bitki sayısında artış sonucunda oluşan toplam kapsül sayısının verimi yükselttiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Malik ve ark. (1992), Karaaslan ve ark. (2002), Çalışkan ve ark. (2004), Yılmaz ve ark. (2005), Rahnama ve Bakhshandeh (2006), Yadav ve ark. (2007), El Naim ve ark. (2010) ile Öz ve Karasu (2010) adlı araştırmacıların bulguları ile tamamen paralellik, Tahir ve ark. (2012) ile Shahzad ve Amanullah (2014) adlı araştırmacıların bulguları uyumsuzluk sergilemektedir.

Denemenin her iki yılında da en yüksek bitki başına kapsül sayılarına 1 Haziran tarihindeki 70x20 cm bitki sıklığında ulaşılmış olup, ortalama bitki başına kapsül sayılarının birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Ekim zamanı geciktikçe bitki başına kapsül sayılarında doğrusal artışların görülmemesi, gün uzunluğunun azalması sonucu ışıklanma şiddetinin değişkenliğinden kaynaklanmış olabileceği kanaatini uyandırmaktadır. Ekim zamanı geciktikçe gün uzunluğu kısalarak bitkilerin vejetatif devreden generatif devreye geçişlerini hızlanmaktadır. Uzun süren generatif devrenin bitki başına kapsül sayıları üzerinde olumlu etkiler yaratığı düşünülmektedir. Öte yandan, fizyolojik olgunluğa yakın oluşan çiçekler ya steril olmakta ya da çok az oranlarda meyveye dönüşmektedir. Erken ekimde hasat olgunluğu için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık miktarı ve ışıklanma süresi kolay bir şekilde sağlanmış olduğundan, kapsüller daha erken ve aynı anda hasat olgunluğuna gelerek, homojen ve olgunlaşmış tane oluşumunu teşvik etmektedir.

İncelenen özelliklere göre; denemenin her iki yılında da bitki başına kapsül sayısı ile tohum verimi arasında herhangi bir ilişki (korelasyon) tespit edilmemiştir. 2015 yılında; bitki başına kapsül sayısı ile bitki başına dal sayısı ($r=0.4571^{**}$) ve protein oranı ($r=0.2494^{*}$) arasında olumlu ve önemli, bitki boyu ($r=-0.2678^{*}$) ve ilk kapsül yüksekliği ($r=-02528^{*}$) arasında olumsuz ve önemli (Çizelge 4.73),

2016 yılında ise bitki başına kapsül sayısı ile bitki boyu (r=-0.3584**), yağ oranı (r=-0.3412**) ve yağ verimi (r=-0.2766*) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 4.74). Bu tespitler ışığında; verimin oluşu üzerinde bitki başına kapsül sayısından ziyade, birim alanda oluşan toplam kapsül sayısının önemli bir parametre olduğu sonucuna varılmıştır. Denemenin her iki yılında da bitki boylarındaki artışa paralel olarak bitki başına kapsül sayılarında azalmalar tespit edilmiştir.

4.4. Kapsül Başına Tane Sayısı (adet/kapsül)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, kapsül başına tane sayısı (adet/kapsül) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	48.0278	24.0139	0.1492
Ekim Zamanı	2	1161.36	580.681	0.0006**
Hata 1	4	30.2222	7.55556	0.7345
Sıra Arası	1	1.38889	1.38889	0.7707
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	392.528	196.264	0.0064**
Hata 2	6	89.5833	14.9306	0.0944
Sıra Üzeri	3	90.2222	30.0741	0.0150*
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	124.861	20.8102	0.0261*
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	131.278	43.7593	0.0024**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	236.139	39.3565	0.0006**
Hata 3	36	271.500	7.54170	
Genel	71	5777.11		
VK (%)		5.92		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	56.6944	28.3472	0.0592
Ekim Zamanı	2	1167.44	583.722	0.0002**
Hata1	4	18.2222	4.55556	0.9066
Sıra Arası	1	25.6806	25.6806	0.2903
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	142.111	71.0556	0.0889
Hata 2	6	114.583	19.0972	0.1189
Sıra Üzeri	3	67.0417	22.3472	0.1107
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	461.000	76.8333	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	112.819	37.6065	0.0221*
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	490.556	81.7593	<.0001**
Hata 3	36	379.8333	10.3843	
Genel	71	3029.99		
VK (%)		**6.75**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19.'dan; 2015 yılında ekim zamanı ile ekim zamanı x sıra arası, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının kapsül başına tane sayısı değerleri üzerine istatistiksel olarak % 1, sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında ise ekim zamanı ile ekim zamanı x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının kapsül başına tane sayısı değerleri üzerine istatistiksel olarak % 1, sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama kapsül başına tane sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'de gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama kapsül başına tane sayısı değerleri, Çizelge 4.20.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	52.04 a	52.88 a	52.46
	2	43.08 b	43.04 c	43.06
	3	44.04 b	47.29 b	45.67
	Ortalama	46.39	47.74	47.07
	AÖF	2.20**	1.71**	
Sıra Arası	35	46.25	48.33	47.29
	70	46.53	47.14	46.84
	Ortalama	46.39	47.74	47.07
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Sıra Üzeri	5	44.83 c	46.94	45.89
	10	45.94 bc	47.00	46.47
	15	47.83 a	49.33	48.58
	20	46.94 ab	47.67	47.31
	Ortalama	46.39	47.74	47.07
	AÖF	1.86*	Ö.D.	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.20.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının kapsül başına tane sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, sıra arası mesafelerin kapsül başına tane sayısı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, sıra üzeri mesafelerin denemenin ilk yılında kapsül başına tane

sayısı üzerine istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu, ikinci yılında ise istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı izlenmektedir. Ekim zamanlarına göre; 2015 yılında en az kapsül başına tane sayısı (43.08 adet/kapsül) 15 Haziran, en fazla kapsül başına tane sayısı (52.04 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında ise en az kapsül başına tane sayısı (43.04 adet/kapsül) 15 Haziran, en fazla kapsül başına tane sayısı (52.88 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek kapsül başına tane sayısı 1 Haziran ekimlerinden alınmıştır. Sıra üzeri mesafelere göre; 2015 yılında en az kapsül başına tane sayısı (44.83 adet/kapsül) 5 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (47.83 adet/kapsül) 15 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama kapsül başına tane sayısı değerleri, Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	52.50 a	51.58 a	52.04	54.25	51.50	52.88
2	39.83 c	46.33 b	43.08	41.67	44.42	43.05
3	46.42 b	41.67 c	44.05	49.08	45.50	47.29
Ortalama	46.25	46.53	46.39	48.33	47.14	47.74
Genel Ort.	46.39			47.74		
AÖF (İnt.)	3.86**			Ö.D.		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.21.'den; 2015 yılında ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun kapsül başına tane sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2016 yılında ise istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. 2015 yılında, en az kapsül başına tane sayısı (39.83 adet/kapsül) 15 Haziran tarihinde 35 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (52.50 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden elde edildiği izlenmektedir. En fazla kapsül başına tane sayılarına erken ekimde ulaşılmıştır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama kapsül başına tane sayısı değerleri, Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	50.50 a	39.67 d	44.33 bc	44.83	52.00 a-c	39.83 f	49.00 c-e	46.94
10	52.00 a	41.33 cd	44.50 bc	45.94	53.17 ab	40.17 f	47.67 de	47.00
15	52.83 a	47.00 b	43.67 c	47.83	51.50 a-c	50.50 b-d	46.00 e	49.33
20	52.83 a	44.33 bc	43.67 c	46.94	54.83 a	41.67 f	46.50 e	47.67
Ortalama	52.04	43.08	44.04	46.39	52.88	43.04	47.29	47.74
Genel Ort.	46.39				47.74			
AÖF (İnt)	3.22*				3.77**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.22.'den; Denemenin her iki yılında ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun kapsül başına tane sayısı üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 5 ve % 1 önem seviyelerinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en az kapsül başına tane sayısı (39.67 adet/kapsül) 15 Haziran tarihinde 5 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (52.83 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde 15 ve 20 cm sıra arası mesafelerden, 2016 yılında ise en az kapsül başına tane sayısı (39.83 adet/kapsül) 15 Haziran tarihinde 5 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (54.83 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde 20 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama kapsül başına tane sayısı değerleri, Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	42.78 c	46.89 b	44.83	45.44 b	48.44 ab	46.94
10	45.56 b	46.33 b	45.94	48.22 ab	45.78 b	47.00
15	49.56 a	46.11 b	47.83	50.22 a	48.44 ab	49.33
20	47.11 ab	46.78 b	46.95	49.44 a	45.89 b	47.67
Ortalama	46.25	46.53	46.39	48.33	47.14	47.74
Genel Ort.	46.39			47.74		
AÖF (İnt.)	2.63**			3.08*		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23.'den; Denemenin her iki yılında sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun kapsül başına tane sayısı üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 1 ve % 5 önem seviyelerinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en az kapsül başına tane sayısı (42.78 adet/kapsül) 35x5 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (49.56 adet/kapsül) 35x15 ekim sıklığından, 2016 yılında ise en az kapsül başına tane sayısı (45.44 adet/kapsül) 35x5 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (50.22 adet/kapsül) 35x15 ekim sıklığından elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da yakın kapsül başına tane sayılarına ulaşılmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama kapsül başına tane sayısı değerleri, Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

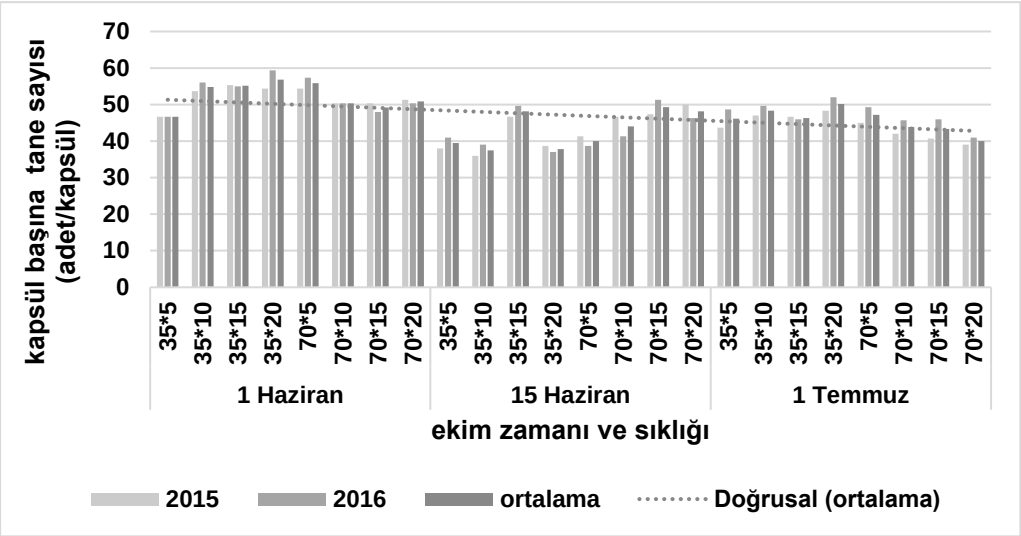
Çizelge 4.24. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Kapsül Başına Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	46.67 d-f	53.67 ab	55.33 a	54.33 ab	46.67 e-h	56.00 a-c	55.00 a-d	59.33 a
2		38.00 hı	36.00 ı	46.66 d-f	38.67 hı	41.00 ıj	39.00 j	49.67 d-g	37.00 j
3		43.67 fg	47.00 c-f	46.67 d-f	48.33 c-e	48.67 e-g	49.67 d-g	46.00 f-ı	52.00 b-e
Ort.		42.78	45.56	49.56	47.11	45.45	48.22	50.22	49.44
1	70	54.33 ab	50.33 b-d	50.33 b-d	51.33 a-c	57.33 ab	50.33 d-g	48.00 e-g	50.33 d-g
2		41.33 gh	46.67 d-f	47.33 c-f	50.00 b-d	38.67 j	41.33 h-j	51.33 c-f	46.33 f-ı
3		45.00 e-g	42.00 gh	40.67 gh	39.00 hı	49.33 e-g	45.67 g-ı	46.00 f-ı	41.00 ıj
Ort.		46.89	46.33	46.11	46.78	48.44	45.78	48.44	45.89
Genel Ort.		46.39				47.74			
AÖF (İnt.)		4.55**				5.34**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.24.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun kapsül başına tane sayısı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en az kapsül başına tane sayısı (36.00 adet/kapsül) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x10 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (55.33 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde uygulanan 35x5 ekim sıklığından, 2016 yılında ise en az kapsül başına tane sayısı (37.00 adet/kapsül) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x20 cm, en fazla kapsül başına tane sayısı (59.33 adet/kapsül) 1 Haziran tarihinde uygulanan 35x5 ekim sıklığından alınmıştır. Denemenin her iki yılında da yakın sonuçlara ulaşılmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun kapsül başına tane sayısı üzerine etkileri, Şekil 4.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre kapsül başına tane sayısı değişimleri

Şekil 4.4.'den; genel olarak erken ekim ve geniş bitki aralığında yüksek kapsül başına tane sayılarına ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Her ne kadar birim alandaki bitki sayısında artış sonucunda kapsül başına tane sayılarında azalmalar gözlense de birim alanda oluşan toplam tane sayılarının arttığı görülmüştür. Birim alandaki bitki sayısında artış sonucu tespit edilen yüksek tane sayılarının, verimi artıran önemli bir faktör olduğu araştırma sonuçları ile teyit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Malik ve ark. (1992), Nath ve ark. (2001), Çalışkan ve ark. (2004) ile Sarkar ve ark. (2007) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik sergilemektedir.

Ekim zamanı geciktikçe kapsül başına tane sayılarında azalmaların görülmesi, gün uzunluğunun kısalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekim zamanı geciktikçe toplam güneşlenme ve ışıklanma süresinde görülen azalma sebebiyle bitkilerin generatif devreye geçişleri hızlanmakta ve böylece toprak ve hava gibi ekolojik faktörlerin etkisi ile kapsül başına tane sayılarında olumsuz etkilenmeler görülebilmektedir. Erken ekimde hasat olgunluğu için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık miktarı ve ışıklanma süresine rahat bir şekilde ulaşıldığında, fotosentezle yeterli

miktarda organik bileşikler üretilmekte, bunların büyük bir kısmı tanelerin oluşumunda kullanılarak daha yüksek sayıda tane oluşumunu mümkün hale getirebilmektedir.

Geç ekimde bitkiler fizyolojik olgunluğa yakın tam ya da yarı steril çiçekler oluşturmakta, bu da kapsül veya kapsülde tane oluşumunu olumsuz etkilemektedir. Verimin oluşumunda önemli yere sahip parametreler olan; bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı değişen ekolojik koşullar, bitki sıklığı, kültürel uygulamalar ve çeşidin genetik özelliğine bağlı olarak verim ile arasında pozitif veya negatif korelasyonlar oluşturabilmektedir. Sıra arası mesafe uygulamaları bitkiye yeterli büyüme ve gelişme alanı sağladığından kapsül başına tane sayıları üzerinde neredeyse herhangi bir etkide bulunmadığı gözlenmiştir. Sıra üzeri mesafe azaldıkça kapsül başına tane sayılarında düşüşler görülmüştür.

Deneme yıllarında kapsül başına tane sayısı ile tohum verimi arasında herhangi bir ilişki (korelasyon) tespit edilmemiştir. 2015 yılında; kapsül başına tane sayısı ile bitki boyu ($r=0.5295^{*}$), çiçeklenme gün sayısı (r=0.4622**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.5459**) ve bin tane ağırlığı (r=0.2673*) arasında olumlu ve önemli (Çizelge 4.73), 2016 yılında ise kapsül başına tane sayısı ile protein oranı (r=0.5571**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.5508**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Bu tespitler ışığında verimin oluşumunda kapsül başına tane sayısından ziyade birim alanda oluşan toplam tane sayısının önemli bir parametre olduğu sonucuna varılmıştır.

4.5. İlk Kapsül Yüksekliği (cm)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, ilk kapsül yüksekliği (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	17.0278	8.51389	0.5927
Ekim Zamanı	2	496.028	248.014	0.0106*****
Hata 1	4	56.9722	14.2431	0.5501
Sıra Arası	1	29.3889	29.3889	0.2376
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	50.3611	25.1806	0.3015
Hata 2	6	102.500	17.0833	0.0855
Sıra Üzeri	3	61.0000	20.3333	0.0813
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	114.083	19.0139	0.0584
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	112.722	37.5741	0.0089******
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	118.194	19.6991	0.0510
Hata 3	36	301.500	8.37500	
Genel	71	1459.78		
VK (%)		7.73		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	47.1944	23.5972	0.2267
Ekim Zamanı	2	282.194	141.097	0.0174*****
Hata 1	4	42.8889	10.7222	0.2256
Sıra Arası	1	9.38889	9.38889	0.2418
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	38.6944	19.3472	0.0995
Hata 2	6	33.4167	5.56944	0.0419
Sıra Üzeri	3	190.333	63.4444	<.0001******
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	50.5833	8.43056	0.0054******
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	30.5000	10.1667	0.0087******
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	35.4167	5.90278	0.0329*****
Hata 3	36	81.16667	2.25460	
Genel	71	841.778		
VK (%)		5.57		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25.'den; 2015 yılında ekim zamanının ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel olarak % 5, sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun % 1 önem seviyesinde, 2016 yılında ise ekim zamanının ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel olarak % 5,

sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.26, 4.27, 4.28, 4.29 ve 4.30'da gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri, Çizelge 4.26.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.26. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	40.21 a	29.13 a	34.67
	2	38.21 a	24.33 b	31.27
	3	33.92 b	27.38 a	30.65
	Ortalama	37.45	26.95	32.20
	AÖF	3.02**	2.62*	
Sıra Arası	35	38.08	27.31	32.70
	70	36.81	26.58	31.70
	Ortalama	37.45	26.95	32.20
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Sıra Üzeri	5	38.50	28.89 a	33.70
	10	37.00	27.06 b	32.03
	15	38.11	27.44 b	32.78
	20	36.17	24.39 c	30.28
	Ortalama	37.45	26.95	32.20
	AÖF	Ö.D.	1.02**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.26.'dan; denemenin her iki yılında ekim zamanlarının ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 1 ve % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en alçak ilk kapsül yüksekliği (33.92 cm) 1 Temmuz, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (40.21 cm) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında ise en alçak ilk kapsül yüksekliği (24.33 cm) 15 Haziran, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (29.13 cm) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da sıra arası mesafelerin ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, sıra üzeri mesafelerin ise 2015 yılında ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde etkide bulunduğu

tespit edilmiştir. 2016 yılında en alçak ilk kapsül yüksekliği (24.39 cm) 20 cm, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (28.89 cm) 5 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri, Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	40.50	39.92	40.21	29.17	29.08	29.13
2	40.00	36.42	38.21	24.00	24.67	24.34
3	33.75	34.08	33.92	28.75	26.00	27.38
Ortalama	38.08	36.81	37.45	27.31	26.58	26.95
Genel Ort.	37.45			26.95		
AÖF (İnt.)	Ö.D.			Ö.D.		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.27.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı tespit edilmiştir.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri, Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	39.17	41.17	35.17	38.50	29.67 ab	27.50 cd	29.50 ab	28.89
10	40.83	37.33	32.83	37.00	30.50 a	24.17 f	26.50 de	27.06
15	39.83	39.17	35.33	38.11	30.17 ab	23.67 fg	28.50 bc	27.44
20	41.00	35.17	32.33	36.17	26.17 de	22.00 g	25.00 ef	24.39
Ortalama	40.21	38.21	33.92	37.45	29.13	24.34	27.38	26.95
Genel Ort.	37.45				26.95			
AÖF (İnt.)	Ö.D.				1.76**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.28.'den; 2015 yılında ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2016 yılında en alçak ilk kapsül yüksekliği (22.00 cm) 15 Haziran tarihinde 20 cm, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (30.50 cm) 1 Haziran tarihinde 10 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri, Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	37.44 ab	39.56 a	38.50	28.33 ab	29.44 a	28.89
10	39.44 a	34.56 c	37.00	27.33 bc	26.78 cd	27.06
15	38.44 a	37.78 ab	38.11	27.89 bc	27.00 b-d	27.45
20	37.00 a-c	35.33 bc	36.17	25.67 d	23.11 e	24.39
Ortalama	38.08	36.81	37.45	27.31	26.58	26.95
Genel Ort.	37.45			26.95		
AÖF (İnt.)	2.77**			1.44**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.29.'dan; denemenin her iki yılında da sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en alçak ilk kapsül yüksekliği (34.56 cm) 70x10 cm, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (39.56 cm) 70x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en alçak ilk kapsül yüksekliği (23.11 cm) 70x20 cm, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (29.44 cm) ise 70x5 cm ekim sıklığından elde edildiği anlaşılmaktadır.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri, Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

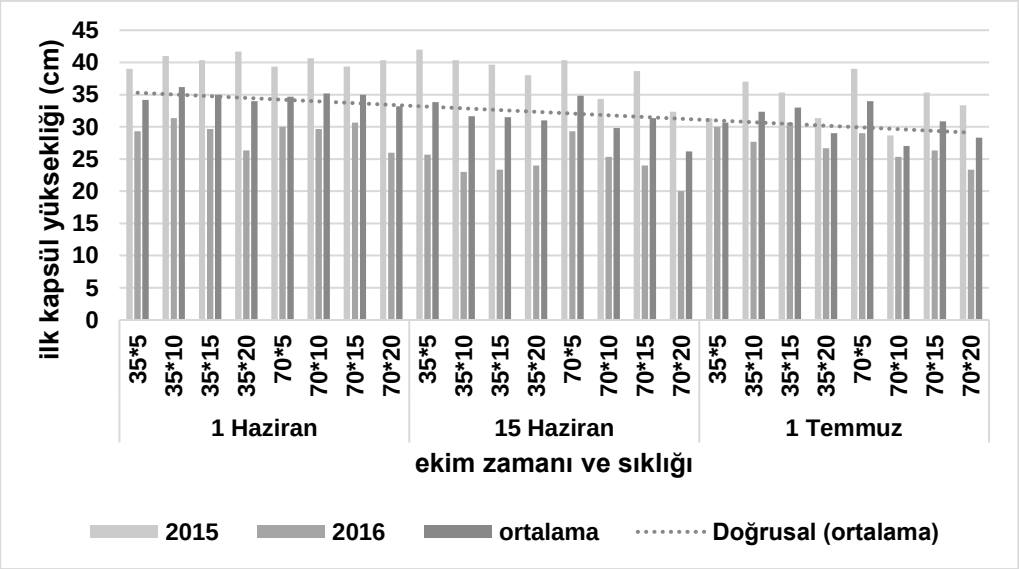
Çizelge 4.30. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen İlk Kapsül Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	39.00	41.00	40.33	41.67	29.33 ab	31.33 a	29.67 ab	26.33 de
2		42.00	40.33	39.67	38.00	25.67 d-f	23.00 g	23.33 fg	24.00 e-g
3		31.33	37.00	35.33	31.33	30.00 ab	27.67 b-d	30.67 a	26.67 cd
Ort.		37.44	39.44	38.44	37.00	28.33	27.33	27.89	25.67
1	70	39.33	40.67	39.33	40.33	30.00 ab	29.67 ab	30.67 a	26.00 de
2		40.33	34.33	38.67	32.33	29.33 ab	25.33 d-g	24.00 e-g	20.00 h
3		39.00	28.67	35.33	33.33	29.00 a-c	25.33 d-g	26.33 de	23.33 fg
Ort.		39.55	34.56	37.78	35.33	29.44	26.78	27.00	23.11
Genel Ort.		37.45				26.95			
AÖF (İnt.)		Ö.D.				2.49*			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.30.'dan; 2015 yılında ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun ilk kapsül yüksekliği üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2016 yılında en alçak ilk kapsül yüksekliği (23.00 cm) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x10 cm, en yüksek ilk kapsül yüksekliği (30.67 cm) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 35x15 cm ile 1 Haziran tarihindeki 70x15 cm ekim sıklıklarından alınmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun ilk kapsül yüksekliği üzerine etkileri, Şekil 4.5.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre ilk kapsül yüksekliği değişimleri

Şekil 4.5.'den; Genel olarak sık ve erken ekimlerin ilk kapsül yüksekliği üzerinde pozitif etkiler yarattığı anlaşılmaktadır. Noorka ve ark. (2011) ile Şaman ve Öztürk (2012) adlı araştırmacıların bulguları sonuçlarımız ile paralellik sergilemektedir. İlk kapsül yüksekliği genetik bir özellik olmakla beraber, çevre koşulları ve tarımsal uygulamalardan da etkilenebilmektedir. Deneme yıllarında ilk kapsül yüksekliklerinde görülen farklılıklar; kültürel faaliyetler ve ekolojik koşulların etkisi ile bitkilerin farklı gelişim dönemlerinde göstermiş olduğu hormonsal tepkilerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Denemenin her iki yılında da erken ekimlerde ilk kapsül yüksekliğinin arttığı gözlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe ilk kapsüllerin daha alçakta teşekkül etmesi gün uzunluğunun azalması ve dolayısıyla çiçeklenme başlangıcının öne çekilmesinden kaynaklanmış olabileceği kanaatini güçlendirmektedir. Bu durum, bitkilerin vejetatif devreden generatif devreye geçişlerini hızlandırarak ilk kapsüllerin daha alçak seviyelerde oluşmasına sebep olmaktadır. Erken ekimde hasat olgunluğu için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık miktarı ve ışıklanma süresi rahat bir şekilde sağlandığından, fotosentezle yeterli miktarda organik bileşikler üretilmekte, bitki bunların bir kısmını gelişiminde kullanarak ilk kapsüllerin daha yüksek seviyede oluşumunu mümkün hale getirdiği düşünülmektedir. Uygulanan sıra arası ve sıra üzeri mesafeler bitkiye yeterli

büyüme ve gelişmesi alanı sağladığından, ilk kapsül yüksekliği üzerinde çok az etkide bulunduğu saptanmıştır.

İncelenen özelliklere göre; denemenin her iki yılında da ilk kapsül yüksekliği ile tohum verimi arasında herhangi bir ilişki (korelasyon) tespit edilmemiştir. 2105 yılında; ilk kapsül yüksekliği ile bitki boyu ($r=0.6800^{**}$), bin tane ağırlığı (r=0.3698**), tohum verimi (r=0.3612**) ve yağ verimi (r=0.2878*) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.3485**), bitki başına kapsül sayısı (r=-0.2528*) ve protein oranı (r=-0.4602**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). 2016 yılında ise ilk kapsül yüksekliği ile bitki boyu (r=0.2547*), protein oranı (r=0.3987**) ve yağ oranı (0.5475**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.5067**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

4.6. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Araştırma bulgularına göre; çiçeklenme gün sayısının sıra arası ve sıra üzeri mesafelerden etkilenmediği, sadece ekim zamanı uygulamalarından etkilendiği tespit edilmiştir. Çiçeklenme gün sayısının varyans kaynaklarından sadece ekim zamanlarından etkilenmiş olması neticesinde, frekansları önemli derecede farklı gruplar oluşturmamış ve dolayısıyla varyans analizine tabi tutulmayarak gruplandırılmamıştır.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama çiçeklenme gün sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.31, 4.32, 4.33, 4.34 ve 4.35'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	37.00	42.00	39.50
	2	36.00	40.00	38.00
	3	34.00	38.00	36.00
	Ortalama	35.67	40.00	37.84
Sıra Arası	35	35.67	40.00	37.84
	70	35.67	40.00	37.84
	Ortalama	35.67	40.00	37.84
Sıra Üzeri	5	35.67	40.00	37.84
	10	35.67	40.00	37.84
	15	35.67	40.00	37.84
	20	35.67	40.00	37.84
	Ortalama	35.67	40.00	37.84

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.32. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	37.00	37.00	37.00	42.00	42.00	42.00
2	36.00	36.00	36.00	40.00	40.00	40.00
3	34.00	34.00	34.00	38.00	38.00	38.00
Ortalama	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40.00
Genel Ort.	35.67			40.00		

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.33. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	37.00	36.00	34.00	35.67	42.00	40.00	38.00	40.00
10	37.00	36.00	34.00	35.67	42.00	40.00	38.00	40.00
15	37.00	36.00	34.00	35.67	42.00	40.00	38.00	40.00
20	37.00	36.00	34.00	35.67	42.00	40.00	38.00	40.00
Genel Ortalama	35.67				40.00			

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.34. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40.00
10	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40.00
15	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40,.00
20	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40.00
Genel Ortalama	35.67			40.00		

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen çiçeklenme gün sayısı değerleri, Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

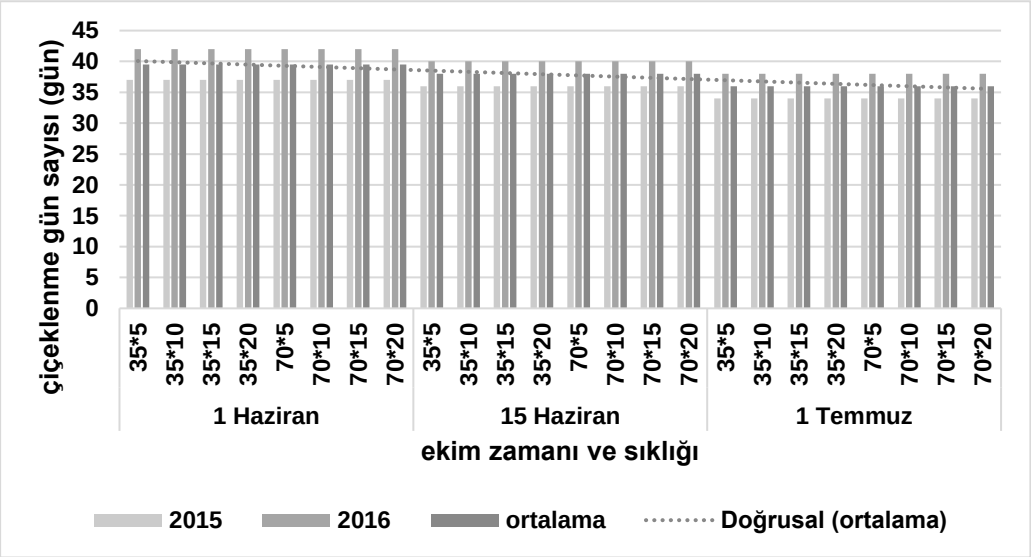
Çizelge 4.35. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Çiçeklenme Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	37.00	37.00	37.00	37.00	42.00	42.00	42.00	42.00
2		36.00	36.00	36.00	36.00	40.00	40.00	40.00	40.00
3		34.00	34.00	34.00	34.00	38.00	38.00	38.00	38.00
Ortalama		35.67	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40.00	40.00
1	70	37.00	37.00	37.00	37.00	42.00	42.00	42.00	42.00
2		36.00	36.00	36.00	36.00	40.00	40.00	40.00	40.00
3		34.00	34.00	34.00	34.00	38.00	38.00	38.00	38.00
Ortalama		35.67	35.67	35.67	35.67	40.00	40.00	40.00	40.00
Genel Ortalama		35.67				40.00			

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.35.'den; 2015 yılında en kısa çiçeklenme gün sayısı (34 gün) 1 Temmuz, en uzun çiçeklenme gün sayısı (37 gün) 1 Haziran ekimden, 2016 yılında ise en kısa çiçeklenme gün sayısı (38 gün) 1 Temmuz, en uzun çiçeklenme gün sayısı (42 gün) 1 Haziran ekimde görülmektedir.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun çiçeklenme gün sayısı üzerine etkileri, Şekil 4.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre çiçeklenme gün sayısı değişimleri

Şekil 4.6.'dan; ekim zamanlarının çiçeklenme gün sayıları üzerinde yıllar itibariyle farklı seviyelerde etkide bulunduğu, birim alandaki bitki sayısının ise etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. Denemeden elde edilen sonuçlar, El Naim ve ark. (2010), Öz ve Karasu (2010) ile Tan (2011) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik, Haruna (2011) adlı araştırmacının bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir. Erken ekimlerde vejetatif dönemden generatif döneme geçişte ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık ve ışıklanma süresinin ekolojik koşulların etkisiyle uzun sürmesi neticesinde çiçeklenme gün sayılarının da arttığı tahmin edilmektedir.

Çiçeklenme devresi; çıkıştan itibaren % 50 çiçeklenmenin olduğu devre olup, çeşit, tür, çevre koşulları ve bitkinin genetik yapısına bağlı olarak ortalama 38-45 gün arasında sürebilmektedir. Denemede kullanılan Arslanbey susam çeşidi, aynı yaprak koltuğunda 3 adet aktif çiçek taşımakta ve sınırsız büyüme özelliğine (indeterminate) sahip olmasından dolayı çiçeklenme dönemi neredeyse hasada yakın bir tarihe kadar sürmektedir. Çiçeklenme döngüsü; sıcaklık, ışıklanma süresi ve şiddeti, çeşidin genetik yapısı ile yakın ilişkiler içindedir. Geç ekimde görülen aşırı sıcaklıklar ile ışıklanma süresi ve şiddetindeki yüksekliklerin bitkilerde generatif olgunluğa erişebilme süreçlerini hızlandırdığı, bunun da yetersiz fotosentez sonucu oluşan düşük klorofil miktarı üzerindeki olumsuz etkileri sebebiyle verimde azalmaya sebep olduğu düşünülmektedir.

2015 yılında; çiçeklenme gün sayısı ile bitki boyu (r=0.8129**), kapsül başına tane sayısı (r=0.4622**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.5828**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.9820**), bin tane ağırlığı (r=0.7136**), tohum verimi (r=0.3180**) ve yağ verimi (r=0.3189**) arasında olumlu ve önemli, protein oranı (r=-0.6223**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). 2016 yılında ise çiçeklenme gün sayısı ile bitki boyu (r=0.5435**), kapsül başına tane sayısı (r=0.3514*), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.9990**), bin tane ağırlığı (r=0.7877**), tohum verimi (r=0.3170**), protein oranı (r=0.7996**) ve yağ verimi (r=0.3582**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.2506*) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Bu tespitler ile denemenin her iki yılında da çiçeklenme gün sayısının incelenen birçok parametrede olumlu etkiler yarattığı görülmektedir.

4.7. Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)

Araştırma bulgularına göre; fizyolojik olgunlaşma gün sayısının sıra arası ve sıra üzeri mesafelerden etkilenmediği, ekim zamanı uygulamalarından etkilendiği tespit edilmiştir. Fizyolojik olgunlaşma gün sayısının varyans kaynaklarından sadece ekim zamanlarından etkilenmiş olması neticesinde, frekansları önemli derecede farklı gruplar oluşturmamış ve dolayısıyla varyans analizine tabi tutulmayarak gruplandırılmamıştır.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama fizyolojik olgunlaşma gün sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.36, 4.37, 4.38, 4.39 ve 4.40'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.36. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	117.00	115.00	116.00
	2	109.00	108.00	108.50
	3	101.00	102.00	101.50
	Ortalama	109.00	108.33	108.67
Sıra Arası	35	109.00	108.33	108.67
	70	109.00	108.33	108.67
	Ortalama	109.00	108.33	108.67
Sıra Üzeri	5	109.00	108.33	108.67
	10	109.00	108.33	108.67
	15	109.00	108.33	108.67
	20	109.00	108.33	108.67
	Ortalama	109.00	108.33	108.67

Çizelge 4.37. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	117.00	117.00	117.00	115.00	115.00	115.00
2	109.00	109.00	109.00	108.00	108.00	108.00
3	101.00	101.00	101.00	102.00	102.00	102.00
Ortalama	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33
Genel Ortalama	109.00			108.33		

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.38. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	117.00	109.00	101.00	109.00	115.00	108.00	102.00	108.33
10	117.00	109.00	101.00	109.00	115.00	108.00	102.00	108.33
15	117.00	109.00	101.00	109.00	115.00	108.00	102.00	108.33
20	117.00	109.00	101.00	109.00	115.00	108.00	102.00	108.33
Genel Ortalama	109.00				108.33			

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.39. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33
10	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33
15	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33
20	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33
Genel Ortalama	109.00			108.33		

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen fizyolojik olgunlaşma gün sayısı değerleri, Çizelge 4.40.'da verilmiştir.

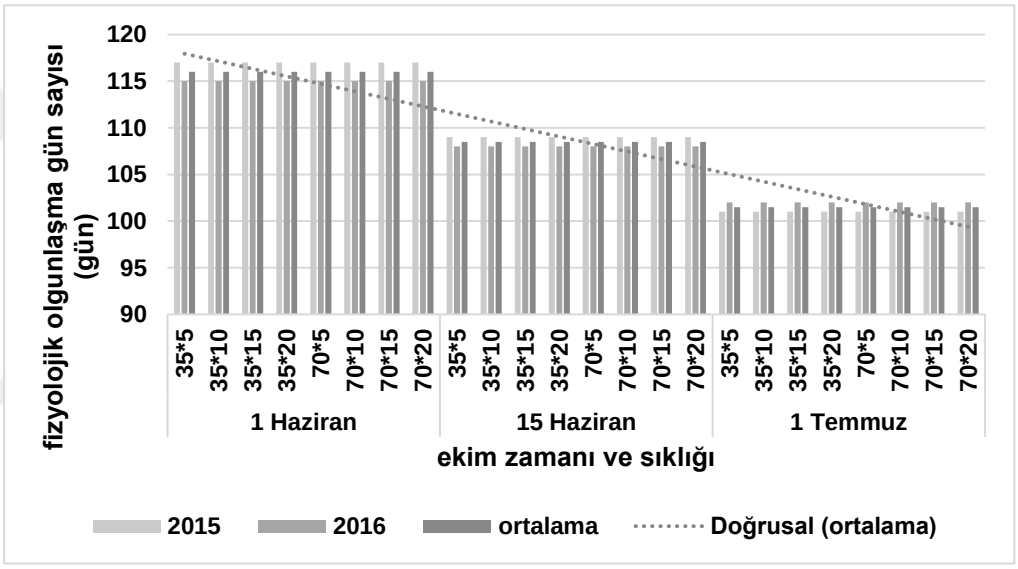
Çizelge 4.40. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Fizyolojik Olgunlaşma Gün Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	117.00	117.00	117.00	117.00	115.00	115.00	115.00	115.00
2		109.00	109.00	109.00	109.00	108.00	108.00	108.00	108.00
3		101.00	101.00	101.00	101.00	102.00	102.00	102.00	102.00
Ortalama		109.00	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33	108.33
1	70	117.00	117.00	117.00	117.00	115.00	115.00	115.00	115.00
2		109.00	109.00	109.00	109.00	108.00	108.00	108.00	108.00
3		101.00	101.00	101.00	101.00	102.00	102.00	102.00	102.00
Ortalama		109.00	109.00	109.00	109.00	108.33	108.33	108.33	108.33
Genel Ort.		109.00				108.33			

1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.40.'dan; 2015 yılında en kısa fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (101 gün) 1 Temmuz, en uzun fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (117 gün) 1 Haziran ekiminden, 2016 yılında ise en kısa fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (102 gün) 1 Temmuz, en uzun fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (115 gün) 1 Haziran ekiminden alındığı anlaşılmaktadır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun fizyolojik olgunlaşma gün sayısı üzerine etkileri, Şekil 4.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre fizyolojik olgunlaşma gün sayısı değişimleri

Şekil 4.7.'den; fizyolojik olgunlaşma gün sayılarının yıllar itibariyle ekim zamanlarından etkilendiği, bitki sıklıklarından ise aynı ekim zamanı içerisinde etkilenmediği anlaşılmaktadır. Erken ekimde bitkinin vejetatif ve generatif dönemlerinin uzaması nedeniyle daha yüksek fizyolojik olgunlaşma gün sayılarına ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları, El Naim ve ark. (2010), Özen (2014) ve Monpara ve Vaghasia (2016) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik sergilemektedir.

Fizyolojik olgunlaşma dönemi; çıkıştan itibaren parsellerdeki bitkilerin % 75'nin sarardığı dönemdir. Susam çeşit ve türlerine bağlı olarak değişmekle beraber denemede ortalama 101 ile 117 gün arasında değişmiştir. Ekolojik koşular ile bitkinin genetik yapısına bağlı olarak fizyolojik olgunlaşma gün sayıları da değişebilmektedir. Bu dönemin doğru tespiti kapsül ve tanelerin tam olarak olgunlaşması için büyük önem taşımaktadır. Aksi halde tam olarak olgunlaşamamış ve orijinal rengine dönüşememiş taneler oluşabilmekte, bu da pazarlama ve tüketici tercihleri açısından istenilmeyen bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Üreticiler aynı zamanda fizyolojik olgunluğa gelen ve kapsülleri tam olarak çatlamayan susam çeşitlerini tercih etmekte, bu durumun gelecekte makineli hasat için faydalar sağlayacağı tahmin edilmektedir.

2015 yılında; fizyolojik olgunlaşma gün sayısı ile bitki boyu (r=0.8359**), kapsül başına tane sayısı (r=0.5459**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.5704**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.9820**), bin tane ağırlığı (r=0.6365**), tohum verimi (r=0.2931**) ve yağ verimi (r=0.2791*) arasında olumlu ve önemli (Çizelge 4.73), protein oranı (r=-0.5595**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. 2016 yılında ise fizyolojik olgunlaşma gün sayısı ile bitki boyu (r=0.5280**), kapsül başına tane sayısı (r=0.3737**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.2327*), çiçeklenme gün sayısı (r=0.9990**), bin tane ağırlığı (r=0.7710**), tohum verimi (r=0.3104**), protein oranı (r=0.8172**), yağ oranı (r=0.2412*) ve yağ verimi (r=0.3554**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.2809*) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Bu tespitler ışığında; denemenin her iki yılında da fizyolojik olgunlaşma gün sayısının incelenen birçok parametre ile olumlu ve önemli ilişkiler sergilediği saptanmıştır.

4.8. Bin Tane Ağırlığı (g)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.41.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.41. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.01227	0.00613	0.3931
Ekim Zamanı	2	1.14114	0.57057	0.0003**
Hata 1	4	0.02062	0.00516	0.0808
Sıra Arası	1	0.00436	0.00436	0.1333
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	0.04324	0.02162	0.0047**
Hata 2	6	0.00868	0.00145	0.8454
Sıra Üzeri	3	0.36543	0.12181	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	0.04286	0.00714	0.0671
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	0.03823	0.01274	0.0164*
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	0.03220	0.00537	0.1639
Hata 3	36	0.11763	0.03268	
Genel	71	1.82666		
VK (%)		1.86		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.00051	0.00025	0.9247
Ekim Zamanı	2	4.55763	2.27882	<.0001**
Hata 1	4	0.01273	0.00318	0.1302
Sıra Arası	1	0.00390	0.00390	0.1167
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	0.10721	0.05361	0.0002**
Hata 2	6	0.00698	0.00116	0.7808
Sıra Üzeri	3	0.64325	0.21442	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	0.44312	0.07385	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	0.10505	0.03502	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	0.12392	0.02065	<.0001**
Hata 3	36	0.07878	0.00219	
Genel	71	6.08309		
VK (%)		1.37		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 41.'den; 2015 yılında ekim zamanı ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel olarak % 1, sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun % 5 önem düzeyinde etkide bulunduğu, 2016 yılında ise ekim zamanı ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra arası, ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının bin tane ağırlığına istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama bin tane ağırlığı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.42, 4.43, 4.44, 4.45 ve 4.46'da gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri, Çizelge 4.42.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.42. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	3.15 a	3.63 a	3.39
	2	3.18 a	3.57 b	3.38
	3	2.90 b	3.07 c	2.99
	Ortalama	3.08	3.43	3.26
	AÖF	0.06**	0.05**	
Sıra Arası	35	3.07	3.42	3.25
	70	3.09	3.43	3.26
	Ortalama	3.08	3.43	3.26
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Sıra Üzeri	5	2.99 d	3.29 c	3.14
	10	3.05 c	3.44 b	3.25
	15	3.10 b	3.43 b	3.27
	20	3.18 a	3.55 a	3.37
	Ortalama	3.08	3.43	3.26
	AÖF	0.04**	0.03**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.42.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerin bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, sıra arası mesafelerin ise bin tane ağırlığına istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. Ekim zamanlarına göre; 2015 yılında en düşük bin tane ağırlığı (2.90 g) 1 Temmuz, en yüksek bin tane ağırlığı (3.18 g) 15 Haziran tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında ise en düşük bin tane ağırlığı (3.07 g)

1 Temmuz, en yüksek bin tane ağırlığı (3.63 g) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden alınmıştır. Sıra üzeri mesafelere göre; 2015 yılında en düşük bin tane ağırlığı (2.99 g) 5 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.18 g) 20 cm sıra üzeri, 2016 yılında ise en düşük bin tane ağırlığı (3.29 g) 5 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.55 g) 20 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır. Bin tane ağırlıkları bağımsız parametreler olan ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri uygulamalarına göre farklılıklar sergilemiştir.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri, Çizelge 4.43.'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	3.17 b	3.13 c	3.15	3.58 b	3.69 a	3.64
2	3.14 bc	3.22 a	3.19	3.56 b	3.59 b	3.58
3	2.90 d	2.91 d	2.91	3.11 c	3.03 d	3.07
Ortalama	3.07	3.09	3.08	3.42	3.44	3.43
Genel Ortalama	3.08			3.43		
AÖF (İnt.)	0.04**			0.03**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.43.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en düşük bin tane ağırlığı (2.90 g) 1 Temmuz tarihinde 35 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.22 g) 15 Haziran tarihinde 70 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en düşük bin tane ağırlığı (3.03 g) 1 Temmuz tarihinde 70 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.69 g) 1 Haziran tarihinde 70 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri, Çizelge 4.44.'de verilmiştir.

Çizelge 4.44. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	3.06	3.12	2.79	2.99	3.41 e	3.49 d	2.95 h	3.28
10	3.14	3.16	2.84	3.05	3.75 b	3.50 d	3.09 g	3.45
15	3.16	3.21	2.93	3.10	3.72 b	3.48 d	3.08 g	3.43
20	3.25	3.24	3.05	3.18	3.65 c	3.83 a	3.18 f	3.55
Ortalama	3.15	3.18	2.90	3.08	3.63	3.58	3.08	3.43
Genel Ortalama	3.08				3.43			
AÖF (İnt.)	Ö.D.				0.05**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.44.'den; 2015 yılında ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında en düşük bin tane ağırlığı (2.95 g) 1 Temmuz tarihinde 5 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.83 g) ise 15 Haziran tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği izlenmektedir.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri, Çizelge 4.45.'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	2.94 e	3.03 d	2.99	3.22 e	3.35 d	3.29
10	3.05 cd	3.04 cd	3.05	3.49 b	3.40 c	3.45
15	3.11 b	3.09 bc	3.10	3.43 c	3.42 c	3.43
20	3.18 a	3.18 a	3.18	3.53 ab	3.57 a	3.55
Ortalama	3.07	3.09	3.08	3.42	3.44	3.43
Genel Ortalama	3.08			3.43		
AÖF (İnt.)	0.05*			0.04**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.45.'den; 2015 yılında sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde, 2016 yılında ise % 1 istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

2015 yılında en düşük bin tane ağırlığı (2.94 g) 35x5 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.18 g) 35x20 ve 70x20 cm ekim sıklıklarından, 2016 yılında ise en düşük bin tane ağırlığı (3.22 g) 35x5 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.57 g) 70x20 cm ekim sıklığından alınmıştır. Denemenin her iki yılında da en yüksek bin tane ağırlıkları, 70x20 cm ekim sıklığından alınmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri, Çizelge 4.46.'da verilmiştir.

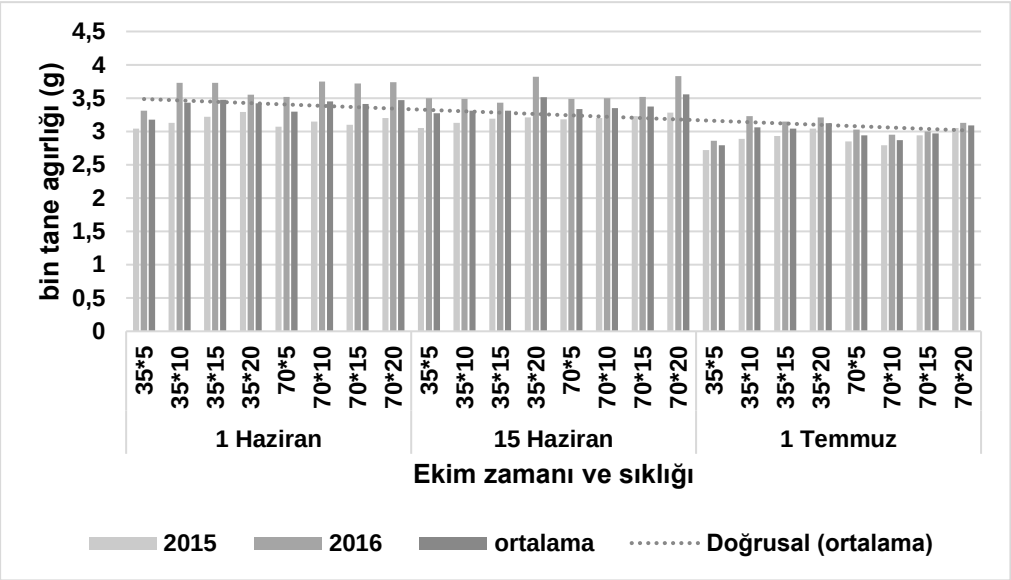
Çizelge 4.46. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	3.04	3.13	3.22	3.29	3.31 f	3.74 c	3.73 c	3.55 d
2		3.05	3.13	3.19	3.21	3.50 de	3.50 de	3.43 e	3.82 ab
3		2.72	2.89	2.93	3.05	2.86 k	3.23 g	3.15 gh	3.22 g
Ortalama		2.94	3.05	3.11	3.18	3.22	3.49	3.44	3.53
1	70	3.07	3.15	3.10	3.20	3.52 d	3.75 a-c	3.72 c	3.75 bc
2		3.18	3.20	3.23	3.28	3.49 de	3.50 de	3.52 d	3.83 a
3		2.85	2.79	2.94	3.05	3.03 ı	2.95 j	3.00 ıj	3.13 h
Ortalama		3.03	3.05	3.09	3.18	3.35	3.40	3.41	3.57
Genel Ortalama		3.08				3.43			
AÖF (İnt.)		Ö.D.				0.08**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.46.'dan; 2015 yılında ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel önem düzeyinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2016 yılında en düşük bin tane ağırlığı (2.86 g) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 35x5 cm, en yüksek bin tane ağırlığı (3.83 g) ise 15 Haziran tarihinde uygulanan 70x20 cm ekim sıklığından alınmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine etkileri, Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre bin tane ağırlığı değişimleri

Şekil 4.8.'den; Geç ekim ve bitki sıklığı artıkça bin tane ağırlıklarında azalmaların olduğu anlaşılmaktadır. Yüksek bin tane ağırlıklarına ancak erken ekim ve birim alanda uygun bitki sıklığının sağlanması ile ulaşmak mümkündür. Elde edilen bulgular, Malik ve ark. (1992), Çalışkan ve ark. (2004), Yılmaz ve ark. (2005), El Naim ve ark. (2010), Mahdi ve ark. (2007), Şaman ve Öztürk (2012) ile Shahzad ve Amanullah (2014) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik, Ehsanullah ve ark. (2007) adlı araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir.

Bin tane ağırlığı çeşidin genetik yapısı, ekolojik koşullar ve kültürel uygulamalardan etkilenebilen bir karakter olup, geç ve sık ekimlerde doğrusal olarak azalmıştır. Geç ekimlerde gün uzunluğunun kısalması neticesinde bitki hızlı bir şekilde fizyolojik olgunlaşma dönemine girerek bin tane ağırlıklarında düşüşlere sebep olabilmektedir. Ekim zamanı geciktikçe vejetasyon süresi kısalmakta ve bunun neticesinde bitki devamlılığını sağlayabilmek için generatif döneme geçiş sağlamaktadır. Kısa süren generatif dönemde tam olarak olgunlaşmamış ve gelişimi

tamamlamamış kapsül ve tane oluşabilmektedir. Sıra arası mesafe uygulamalarında bin tane ağırlıkları neredeyse etkilenmezken, sıra üzeri mesafeler artıkça ise doğrusal yükselişler tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında bin tane ağırlıklarının yüksek olması uygun ekolojik koşulların yaşanması ile açıklanabilir.

İncelenen özelliklere göre; 2015 yılında bin tane ağırlığı ile bitki boyu (r=0.4976**), kapsül başına tane sayısı (r=0.2673*), ilk kapsül yüksekliği (r=0.3698**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.7136**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.6365**) ve yağ oranı (r=0.2417*) arasında olumlu ve önemli, protein oranı (r=-0.5747**) arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). 2016 yılında ise bin tane ağırlığı ile bitki boyu (r=0.4755**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.7877**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.7710**), tohum verimi (r=0.2485*) ve protein oranı (r= 0.4626**) arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Bu tespitler ışığında, denemenin her iki yılında da bin tane ağırlığı ile incelenen birçok parametre arasında olumlu ve önemli yönde ilişkilerin olduğu belirlenmiştir.

4.9. Tohum Verimi (kg/da)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, tohum verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.47.'de verilmiştir.

Çizelge 4.47. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	27.1984	13.5992	0.4001
Ekim Zamanı	2	2028.68	1014.34	0.0005**
Hata 1	4	46.8180	11.7045	0.9505
Sıra Arası	1	8551.54	8551.54	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	1940.25	970.123	0.0062**
Hata 2	6	435.286	72.5477	<.0001
Sıra Üzeri	3	1622.75	540.916	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	1491.47	248.578	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	1486.88	495.628	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	179.209	29.8681	0.0243*
Hata 3	36	383.666	10.6570	
Genel	71	18193.8		
VK (%)		3.26		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	113.245	56.6226	0.1531
Ekim Zamanı	2	3619.04	1809.52	0.0004**
Hata 1	4	72.7922	18.1981	0.9338
Sıra Arası	1	15312.5	15312.5	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	1948.45	974.225	0.0115*
Hata 2	6	568.129	94.6882	<.0001
Sıra Üzeri	3	1175.75	391.916	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	3092.65	515.442	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	2332.43	777.476	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	1021.18	170.196	<.0001**
Hata 3	36	409.793	11.3830	
Genel	71	29665.9		
VK (%)		3.05		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.47.'den; 2015 yılında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra arası, ekim zamanı x sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının tohum verimi üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında ise ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının tohum verimi üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama tohum verim değerleri (kg/da) ve oluşan gruplar, Çizelge 4.48, 4.49, 4.50, 4.51 ve 4.52'de gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama tohum verim değerleri, Çizelge 4.48'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.48. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	103.96 a	116.55 a	110.26
	2	103.64 a	114.85 a	109.25
	3	92.54 b	100.73 b	96.64
	Ortalama	100.04	110.71	105.38
	AÖF	2.74**	3.49**	
Sıra Arası	35	110.94 a	125.29 a	118.12
	70	89.15 b	96.13 b	92.64
	Ortalama	100.04	110.71	105.38
	AÖF	4.91**	5.68**	
Sıra Üzeri	5	107.24 a	117.53 a	112.39
	10	95.50 c	107.87 bc	101.69
	15	96.06 c	107.54 c	101.80
	20	101.39 b	109.90 b	105.65
	Ortalama	100.04	110.71	105.38
	AÖF	2.21**	2.26**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.48.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin tohum verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. Ekim zamanlarına göre; 2015 yılında en düşük

tohum verimi (92.54 kg/da) 1 Temmuz, en yüksek tohum verimi (103.96 kg/da) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında en düşük tohum verimi (100.73 kg/da) 1 Temmuz, en yüksek tohum verimi (116.55 kg/da) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek tohum verimlerinin, 1 ve 15 Haziran ekimlerinden alındığı görülmektedir. Sıra arası mesafelere göre; 2015 yılında en düşük tohum verimi (89.15 kg/da) 70 cm, en yüksek tohum verimi (110.94 kg/da) 35 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en düşük tohum verimi (96.13 kg/da) 70 cm, en yüksek tohum verimi (125.29 kg/da) 35 cm sıra arası mesafeden alınmıştır. Denemenin her iki yılında da en yüksek tohum verimleri, 35 cm sıra arası mesafeden saptanmıştır. Sıra üzeri mesafelere göre; 2015 yılında en düşük tohum verimi (95.50 kg/da) 10 cm, en yüksek tohum verimi (107.24 kg/da) 5 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en düşük tohum verimi (107.54 kg/da) 15 cm, en yüksek tohum verimi (117.53 kg/da) 5 cm sıra üzeri mesafeden alındığı anlaşılmaktadır. Her iki deneme yılında da en yüksek tohum verimleri, 5 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama tohum verim değerleri, Çizelge 4.49.'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	107.67 b	100.25 b	103.96	124.81 b	108.30 c	116.55
2	119.42 a	87.86 c	103.64	135.84 a	93.85 d	114.85
3	105.75 b	79.33 d	92.54	115.23 bc	86.23 d	100.73
Ortalama	110.95	89.15	100.04	125.29	96.13	110.71
Genel Ort.	100.04			110.71		
AÖF (İnt.)	8.51**			9.83*		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.49.'dan; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun tohum verimi üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 1 ve % 5 önem seviyelerinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük tohum verimi (79.33 kg/da) 1 Temmuz tarihinde 70 cm, en yüksek tohum verimi (119.42 kg/da) 15 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en düşük tohum verimi

(86.23 kg/da) 1 Temmuz tarihinde 70 cm, en yüksek tohum verimi (135.84 kg/da) 15 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden elde edildiği izlenmektedir. Denemenin her iki yılında da en yüksek tohum verimleri, 15 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden alınmıştır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama tohum verim değerleri, Çizelge 4.50.'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	116.00 a	111.05 b	94.67 e	107.24	124.20 ab	124.80 a	103.60 e	117.53
10	92.67 e	101.67 c	92.17 e	95.50	103.60 e	120.43 bc	99.92 f	107.98
15	98.67 cd	94.17 e	95.33 de	96.06	118.95 cd	98.15 fg	105.53 e	107.48
20	108.50 b	107.67 b	88.00 f	101.39	119.12 cd	116.00 d	94.58 g	109.90
Ortalama	103.96	103.64	92.54	100.04	116.46	114.84	100.90	110.71
Genel Ort.	100.04				110.71			
AÖF (İnt.)	3.82**				3.91**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.50.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun tohum verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük tohum verimi (88.00 kg/da) 1 Temmuz tarihinde 20 cm, en yüksek tohum verimi (116.00 kg/da) 1 Haziran tarihinde 5 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en düşük tohum verimi (94.58 kg/da) 1 Temmuz tarihinde 20 cm, en yüksek tohum verimi (124.80 kg/da) 15 Haziran tarihinde 5 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır. Denemenin her iki yılında en düşük tohum verimleri, 1 Temmuz tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama tohum verim değerleri, Çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.51. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	122.44 a	92.04 e	107.24	137.59 a	97.48 e	117.54
10	107.56 c	83.44 g	95.50	126.14 b	89.59 f	107.87
15	99.33 d	92.78 e	96.06	112.86 c	102.23 d	107.55
20	114.44 b	88.33 f	101.39	124.59 b	95.21 e	109.90
Ortalama	110.94	89.15	100.04	125.30	96.13	110.71
Genel Ortalama	100.04			110.71		
AÖF (İnt.)	3.12**			3.19**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.51.'den; denemenin her iki yılında da sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun tohum verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük tohum verimi (83.44 kg/da) 70x10 cm, en yüksek tohum verimi (122.44 kg/da) 35x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en düşük tohum verimi (89.59 kg/da) 70x10 cm, en yüksek tohum verimi (137.59 kg/da) 35x5 cm ekim sıklığından elde edildiği izlenmektedir. Denemenin her iki yılında en yüksek tohum verimlerine 35x5 cm ekim sıklığında ulaşılmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama tohum verim değerleri, Çizelge 4.52.'de verilmiştir.

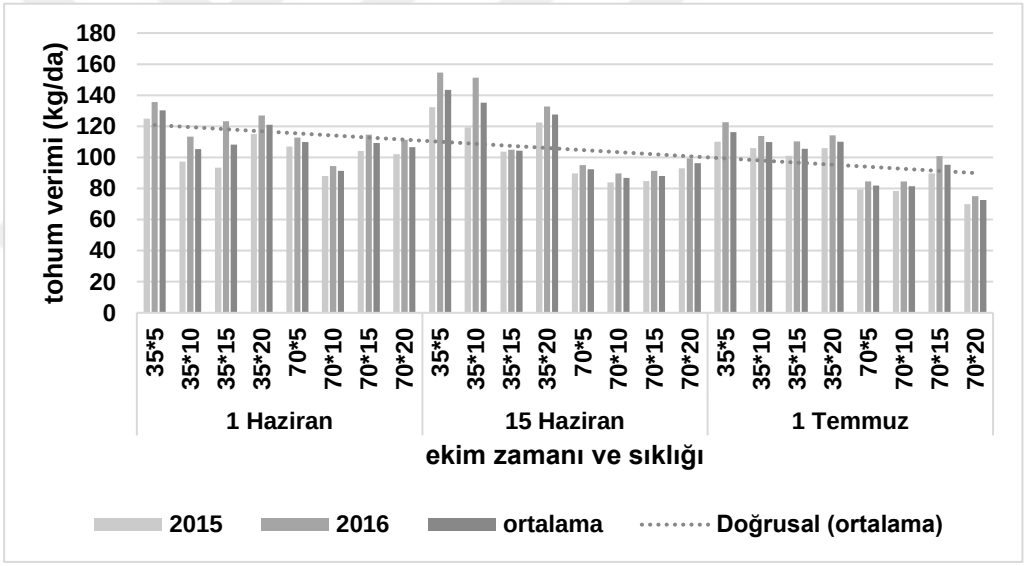
Çizelge 4.52. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	125.00 b	97.33 ıj	93.33 jk	115.00 de	135.60 b	113.40 d	123.30 c	126.93 c
2		132.33 a	119.33 cd	103.67 gh	122.33 bc	154.50 a	151.20 a	105.00 ef	132.67 b
3		110.00 ef	106.00 f-h	101.00 hı	106.00 f-h	122.67 c	113.83 d	110.27 de	114.17 d
Ort.		122.44	107.55	99.33	114.44	137.59	126.14	112.86	124.59
1	70	107.00 fg	88.00 k-m	104.00 gh	102.00 g-ı	112.80 d	94.50 hı	114.60 d	111.30 d
2		89.78 kl	84.00 mn	84.67 l-n	93.00 jk	95.10 hı	89.67 ıj	91.30 ı	99.33 gh
3		79.33 no	78.33 o	89.67 kl	70.00 p	84.53 j	84.60 j	100.80 fg	75.00 k
Ort.		92.04	83.44	92.78	88.33	97.48	89.59	102.23	95.21
Genel Ort.		100.04				110.71			
AÖF (İnt.)		5.41*				5.53**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.52.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun tohum verimi üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 5 ve % 1 önem seviyelerinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük tohum verimi (70.00 kg/da) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en yüksek tohum verimi (132.33 kg/da) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en düşük tohum verimi (75.00 kg/da) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en yüksek tohum verimi (154.50 kg/da) 15 Haziran tarihin uygulanan 35x5 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek tohum verimleri, 15 Haziran tarihinde 35x5 cm ekim sıklığından alınmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun tohum verimine etkileri, Şekil 4.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre tohum verimi değişimleri

Şekil 4.9.'dan; erken ekim ve bitki sıklığında artışın tohum veriminde yükselmeye sebep olduğu izlenmektedir. Elde edilen bulgular, Patil ve ark. (1996), Nath ve ark. (2001), Mujaya ve Yerokun (2003), Saraçoğlu (2004), Çalışkan ve ark. (2004), Asghar ve ark. (2005), Rahnama ve Bakhshandeh (2006), Ehsanullah ve ark. (2007), Mahdi ve ark. (2007), Sarkar ve ark. (2007), Yadav ve ark. (2007), Alim (2009), El Naim ve ark. (2010), Noorka ve ark. (2011), Abdolrahimi ve ark. (2012), Öztürk ve Şaman (2012), Şaman ve Öztürk (2012) ile Tahir ve ark. (2012) adlı

araştırmacıların bulguları ile paralellik, Ergel (1992), Tiwari ve Namdoe (1997), Adebisi ve ark. (2005), Haruna (2011), Umar ve ark. (2012) ile Bahar ve ark. (2015) adlı araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir. Genelde tohum verimine birim alandaki bitki sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi parametreler etkide bulunurken, uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının araştırıldığı bu çalışmada birim alanda oluşan toplam kapsül ve tane sayısı ile bin tane ağırlığı gibi parametreler etkide bulunmuştur.

Tohum verimi, üretimi, verimliliği ve kazancı direkt ilgilendiren önemli bir faktör olup, ekim zamanlarından önemli derecede etkilenmiştir. Yüksek verimlere ancak uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının sağlanması ulaşılabilecektir. Tarımsal faaliyetlerdeki asıl amaç kaliteli ve yüksek tohum verimlerine ulaşmaktır. Bitkilerde verimin esas kaynağı fotosentez reaksiyonları sonucu gerçekleştirilen CO_2 asimilasyonudur. Sıcaklık faktörü bitkilerde gerek asimilasyon ve gerekse disimilasyon faaliyetleri üzerine etkili olduğundan, dolaylı olarak verim miktarını da etkilemektedir. Ekimin gecikmesi asimilasyon faaliyetlerini azalttığından tohum veriminde düşüşlere sebep olduğu düşünülmektedir. Geç ekimde gün uzunluğundan kaynaklı generatif devrede ortaya çıkan net fotosentez miktarı, toplam sıcaklık ve ışıklanma süresindeki azalmalar sonucu verimlerde azalmalar görülmüştür. Tohum verimi, çeşidin genetik yapısı, ekolojik faktörler ve tarımsal faaliyetlerden önemli derecede etkilenebilmektedir. Sık ekimde artan birim alandaki bitki sayısına paralel olarak elde edilen yüksek kapsül ve tane sayılarının tane verimine etkileri pozitif olmuştur.

İncelenen özelliklere göre; 2015 yılında tohum verimi ile ilk kapsül yüksekliği (r=0.3612**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.3180**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2931*), yağ oranı (r=0.3221*) ve yağ verimi (r=0.9619**) arasında olumlu ve önemli, protein oranı (r=-0.3180**) arasında olumsuz ve önemli (Çizelge 4.73), 2016 yılında ise tohum verimi ile çiçeklenme gün sayısı (r=0.3170**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.3104**), bin tane ağırlığı (r=0.2485*) ve yağ verimi (r=0.9645**) arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

4.10. Protein Oranı (%)

2015 ve 2016 yıllarında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.53.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.53. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.48070	0.24035	0.8481
Ekim Zamanı	2	65.9816	32.9908	0.0061**
Hata 1	4	5.59803	1.39951	0.1055
Sıra Arası	1	6.46201	6.46201	0.0092**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	2.06530	1.03265	0.1836
Hata 2	6	2.71920	0.45320	0.8670
Sıra Üzeri	3	5.08554	1.69518	0.2218
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	8.49080	1.41513	0.2898
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	1.98317	0.66106	0.6198
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	4.22223	0.70371	0.6992
Hata 3	36	39.7221	1.10339	
Genel	71	142.811		
VK (%)		4.85		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.28467	0.14233	0.8061
Ekim Zamanı	2	418.595	209.297	<.0001**
Hata 1	4	2.50217	0.62554	0.2461
Sıra Arası	1	0.66317	0.66317	0.2155
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	2.44681	1.22341	0.0967
Hata 2	6	2.07586	0.34598	0.6899
Sıra Üzeri	3	7.35495	2.45165	0.0079**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	38.1012	6.35020	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	4.80782	1.60261	0.0427*
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	20.1714	3.36189	0.0001**
Hata 3	36	19.1676	0.53240	
Genel	71	516.171		
VK (%)		3.52		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.53.'den; 2015 yılında ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının protein oranı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde, 2016 yılında ise ekim zamanı ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının protein oranına istatistiksel

olarak % 1, sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama protein oranı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.54, 4.55, 4.56, 4.57 ve 4.58'de gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama protein oranı değerleri, Çizelge 4.54.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.54. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe Uygulamalarından Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	21.09 b	24.14 a	22.62
	2	20.91 b	19.16 b	20.04
	3	23.02 a	18.89 b	20.96
	Ortalama	21.67	20.73	21.20
	AÖF	0.95**	0.63**	
Sıra Arası	35	21.37 b	20.83	21.10
	70	21.97 a	20.64	21.30
	Ortalama	21.67	20.73	21.20
	AÖF	0.39**	Ö.D.	
Sıra Üzeri	5	21.95	20.59 b	21.27
	10	21.46	20.51 b	20.99
	15	21.92	21.28 a	21.60
	20	21.36	20.54 b	20.95
	Ortalama	21.67	20.73	21.20
	AÖF	Ö.D.	0.49**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.54.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının protein oranı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük protein oranı (% 20.91) 15 Haziran, en yüksek protein oranı (% 23.02) 1 Temmuz tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında en düşük protein oranı (% 18.89) 1 Temmuz, en yüksek protein oranı (% 24.14) 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Denemenin ilk yılında sıra arası mesafelerin protein oranına istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, ikinci yılında ise istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı tespit edilmiştir.

2015 yılında en düşük protein oranı (% 21.37) 35 cm, en yüksek protein oranı (% 21.97) 70 cm sıra arası mesafeden alınmıştır. Denemenin ilk yılında sıra üzeri mesafelerin protein oranına istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, ikinci yılında istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu belirlenmiştir. 2016 yılında en düşük protein oranı (% 20.54) 20 cm, en yüksek protein oranı (% 21.28) 15 cm sıra üzeri mesafede saptanmıştır. Sıra üzeri mesafelere göre protein oranlarının dalgalı seyirler izlediği görülmektedir.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama protein oranı değerleri, Çizelge 4.55.'de verilmiştir.

Çizelge 4.55. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	20.64	21.55	21.10	23.99	24.29	24.14
2	20.52	21.29	20.91	19.31	19.02	19.17
3	22.96	23.09	23.03	19.19	18.60	18.90
Ortalama	21.37	21.98	21.67	20.83	20.64	20.73
Genel Ortalama	21.67			20.73		
AÖF (İnt.)	Ö.D.			Ö.D.		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.55.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun protein oranı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama protein oranı değerleri, Çizelge 4.56.'da verilmiştir.

Çizelge 4.56. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	21.84	20.71	23.31	21.95	22.88 c	20.25 d	18.64 fg	20.59
10	20.84	21.14	22.40	21.46	23.78 b	19.30 e-g	18.45 g	20.51
15	21.46	21.15	23.15	21.92	24.93 a	19.58 de	19.35 ef	21.29
20	20.24	20.63	23.23	21.37	24.96 a	17.52 h	19.14 e-g	20.54
Ortalama	21.10	20.91	23.02	21.67	24.14	19.16	18.90	20.73
Genel Ort.	21.67				20.73			
AÖF (İnt.)	Ö.D.				0.85**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.56.'dan; denemenin ilk yılında ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun protein oranı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, ikinci yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde etkide bulunduğu, 2016 yılında en düşük protein oranı (% 17.52) 15 Haziran tarihinde 20 cm, en yüksek protein oranı (% 24.96) 1 Haziran tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafeden alındığı izlenmektedir.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama protein oranı değerleri, Çizelge 4.57.'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Tohum Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	21.86	22.04	21.95	20.75 b	20.44 b	20.60
10	21.25	21.66	21.46	20.23 b	20.80 b	20.52
15	21.39	22.45	21.92	21.72 a	20.85 b	21.29
20	20.99	21.73	21.36	20.61 b	20.46 b	20.54
Ortalama	21.37	21.97	21.67	20.83	20.64	20.73
Genel Ortalama	21.67			20.73		
AÖF (İnt.)	Ö.D.			0.70*		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.57.'den; denemenin ilk yılında sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun protein oranı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, ikinci yılında ise istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

2016 yılında en düşük protein oranı (% 20.23) 35x10 cm, en yüksek protein oranı (% 21.72) 35x15 cm ekim sıklığından elde edildiği anlaşılmaktadır. Genel olarak sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun protein oranına önemli etkide bulunmadığı izlenmektedir.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama protein oranı değerleri, Çizelge 4.58.'de verilmiştir.

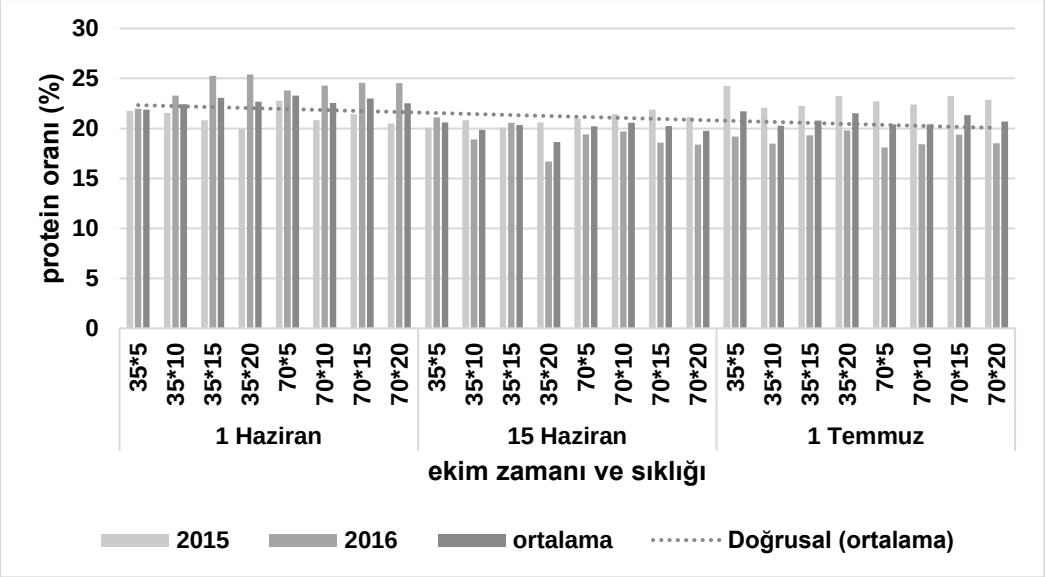
Çizelge 4.58. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	21.25	20.84	20.84	19.63	21.97 d	23.30 c	25.28 a	25.39 a
2		20.42	20.84	20.42	20.42	21.10 de	18.91 g-j	20.57 ef	16.67 k
3		23.91	22.08	22.92	22.92	19.18 g-j	18.47 ıj	19.31 gı	19.78 fg
Ortalama		21.86	21.25	21.39	20.99	20.75	20.23	21.72	20.61
1	70	22.43	20.84	22.09	20.84	23.81 bc	24.27 a-c	24.57 ab	24.52 ab
2		21.00	21.44	21.88	20.83	19.40 f-ı	19.70 f-h	18.59 g-j	18.37 ıj
3		22.71	22.71	23.38	23.54	18.10 j	18.43 ıj	19.38 f-ı	18.50 h-j
Ortalama		22.05	21.66	22.45	21.74	20.44	20.80	20.85	20.46
Genel Ortalama		21.67				20.73			
AÖF (İnt.)		Ö.D.				1.21**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.58.'den; denemenin ilk yılında ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun protein oranı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, ikinci yılında ise istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılında en düşük protein oranı (% 16.67) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x20 cm, en yüksek protein oranı (% 25.39) 1 Haziran tarihinde uygulanan 35x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun protein oranı üzerine etkileri, Şekil 4.10.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre protein oranı değişimleri

Şekil 4.10.'dan; ekim zamanı ve bitki sıklıklarının protein oranları üzerine değişen ekolojik koşuların etkisi ile düşük oranlarda etkiler yaratsa da birbirine yakın değerler izlenmektedir. Protein oranı, çeşidin genetik yapısı ve tarımsal faaliyetlerden (sulama, gübreleme vs.) belirli derecede etkilenebilen bir özellik olmakla beraber genel olarak ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarından düşük seviyelerde etkilendiği görülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Karaaslan ve ark. (2002), Ulukütük (2011) ile Yaraş (2017) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik, Çalışkan ve ark. (2004), Sögüt (2009), Öztürk ve Şaman (2012) ile Bakal ve Arıoğlu (2013) adlı araştırmacıların bulguları ile kısmen paralellik sergilemektedir.

İncelenen özelliklere göre; 2015 yılında protein oranı ile bitki başına kapsül sayısı (r=0.2494*) arasında olumlu ve önemli, bitki boyu (r=-0.4788**), ilk kapsül yüksekliği (r=-0.4602**), çiçeklenme gün sayısı (r=-0.6223**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=-0.5595**), bin tane ağırlığı (r=-0.5747**), tohum verimi (r=-0.3180**) ve yağ verimi (r=-0.3115**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.73), 2016 yılında ise protein oranı ile bitki boyu (r=0.3046**), kapsül

başına tane sayısı (r=0.5571**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.3987**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.7996**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.8172**), bin tane ağırlığı (r=0.4626**) ve yağ verimi (r=0.2573*) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.4445**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Birleşik analiz sonucunda protein oranı ile tane verimi arasında herhangi bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

4.11. Yağ Oranı (%)

2015 ve 2016 yıllarında farklı ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.59.'da verilmiştir.

Çizelge 4.59. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	3.12748	1.56374	0.4992
Ekim Zamanı	2	50.0553	25.0277	0.0171*
Hata 1	4	7.52961	1.88240	0.6109
Sıra Arası	1	29.7092	29.7092	0.0152*
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	21.6845	10.8423	0.0747
Hata 2	6	15.7796	2.62993	0.2787
Sıra Üzeri	3	21.0396	7.01319	0.0254*
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	46.7896	7.79826	0.0044**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	22.6344	7.54479	0.0192*
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	69.9971	11.6662	0.0003**
Hata 3	36	72.3810	2.01058	
Genel	71	360.727		
VK (%)		3.31		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	1.35090	0.67545	0.4237
Ekim Zamanı	2	46.6305	23.3153	0.0026**
Hata1	4	2.51896	0.62974	0.6400
Sıra Arası	1	24.9100	24.9100	0.0022**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	16.1833	8.09165	0.0176*
Hata2	6	5.69555	0.94926	0.5154
Sıra Üzeri	3	64.5790	21.5263	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	45.3443	7.55738	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	77.4559	25.8186	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	76.5288	12.7548	<.0001**
Hata 3	36	38.5852	1.07180	
Genel	71	399.782		
VK (%)		2.31		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.59.'dan; 2015 yılında ekim zamanı x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının yağ oranı üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ile sıra arası x sıra üzeri interaksiyonun % 5 önem seviyesinde, 2016 yılında ise ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının yağ oranı üzerine istatistiksel olarak % 1, ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama yağ oranı değerleri (%) ve oluşan gruplar, Çizelge 4.60, 4.61, 4.62, 4.63 ve 4.64'da gösterilmiştir

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama yağ oranı değerleri, Çizelge 4.60.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.60. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	42.60 b	45.82 a	44.21
	2	43.95 a	43.90 b	43.93
	3	41.95 b	44.49 b	43.22
	Ortalama	42.84	44.74	43.79
	AÖF	1.10*	0.64**	
Sıra Arası	35	43.48 a	45.33 a	44.41
	70	42.19 b	44.15 b	43.17
	Ortalama	42.84	44.74	43.79
	AÖF	0.94*	0.56**	
Sıra Üzeri	5	42.32 b	46.04 a	44.18
	10	42.38 b	45.12 b	43.75
	15	43.66 a	44.32 c	43.99
	20	42.98 ab	43.48 d	43.23
	Ortalama	42.84	44.74	43.79
	AÖF	0.96*	0.70**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.60.'dan; denemenin ilk yılında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri yağ oranı üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 5, ikinci yılında ise % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en düşük yağ oranı (% 41.95) 1 Temmuz, en yüksek yağ oranı (% 43.95) 15 Haziran tarihinde yapılan ekimden, 2016 yılında en düşük yağ oranı (% 43.90) 15 Haziran, en yüksek protein

oranı (% 45.82) ise 1 Haziran tarihinde yapılan ekimden elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafelere göre; 2015 yılında en düşük yağ oranı (% 42.19) 70 cm, en yüksek yağ oranı (% 43.48) 35 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en düşük yağ oranı (% 44.15) 70 cm, en yüksek yağ oranı (% 45.33) ise 35 cm sıra arası mesafe ekiminden elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek yağ oranlarına, 35 cm sıra arası mesafede ulaşılmıştır. Sıra üzeri mesafelere göre; 2015 yılında en düşük yağ oranı (% 42.32) 5 cm, en yüksek yağ oranı (% 43.66) 15 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en düşük yağ oranı (% 43.48) 20 cm, en yüksek yağ oranı (% 46.04) 5 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır. Sıra üzeri mesafelere göre elde edilen yağ oranı değerleri yıllar itibariyle farklılıklar sergilemiş olup, ikinci yılda daha yüksek görülmüştür.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ oranı değerleri, Çizelge 4.61.'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	42.92	42.29	42.61	46.71 a	44.94 bc	45.83
2	44.15	43.75	43.95	43.82 d	43.98 cd	43.90
3	43.36	40.53	41.95	45.46 b	43.53 d	44.50
Ortalama	43.48	42.19	42.84	45.33	44.15	44.74
Genel Ortalama	42.84			44.74		
AÖF (İnt.)	Ö.D.			0.97*		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.61.'den; 2015 yılında ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun yağ oranı üzerine istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı, 2016 yılında ise % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2016 yılında en düşük yağ oranı (% 43.53) 1 Temmuz tarihinde 70 cm, en yüksek yağ oranı (% 46.71) 1 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafen alınmıştır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ oranı değerleri, Çizelge 4.62.'de verilmiştir.

Çizelge 4.62. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	42.61 bc	42.08 c	42.27 bc	42.32	46.73 a	44.58 b-d	46.80 a	46.04
10	41.55 c	43.76 ab	41.82 c	42.38	46.87 a	44.78 bc	43.74 c-e	45.13
15	44.49 a	44.70 a	41.78 c	43.66	44.37 b-d	43.37 d-f	45.22 b	44.32
20	41.77 c	45.26 a	41.92 c	42.98	45.32 b	42.90 ef	42.22 f	43.48
Ortalama	42.61	43.95	41.95	42.84	45.82	43.91	44.50	44.74
Genel Ort.	42.84				44.74			
AÖF (İnt.)	1.66**				1.21**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.62.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun yağ oranı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en düşük yağ oranı (% 41.55) 1 Temmuz tarihinde 10 cm, en yüksek yağ oranı (% 45.26) 15 Haziran tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafen, 2016 yılında ise en düşük yağ oranı (% 42.22) 1 Temmuz tarihinde 20 cm, en yüksek yağ oranı (% 46.87) 1 Haziran tarihinde 10 cm sıra üzeri mesafen elde edildiği saptanmıştır. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ oranlarına, erken ekimlerde ulaşılmıştır.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ oranı değerleri, Çizelge 4.63.'de verilmiştir.

Çizelge 4.63. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	43.71 a	40.93 c	42.32	45.46 bc	46.61 a	46.04
10	43.25 a	41.50 bc	42.38	44.80 c	45.43 bc	45.12
15	43.52 a	43.79 a	43.66	45.94 ab	42.70 d	44.32
20	43.42 a	42.54 ab	42.98	45.10 bc	41.85 d	43.48
Ortalama	43.48	42.19	42.84	45.33	44.15	44.74
Genel Ortalama	42.84			44.74		
AÖF (İnt.)	1.36*			0.99**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.63.'den; denemenin her iki yılında sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun yağ oranı üzerine istatistiksel olarak sırasıyla % 5 ve % 1 önem seviyelerinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında en düşük yağ oranı (% 40.93) 70x5 cm, en yüksek yağ oranı (% 43.71) 35x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en düşük yağ oranı (% 41.85) 70x20 cm, en yüksek yağ oranı (% 46.61) 70x5 cm ekim sıklığından alındığı izlenmektedir.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ oranı değerleri, Çizelge 4.64.'de verilmiştir.

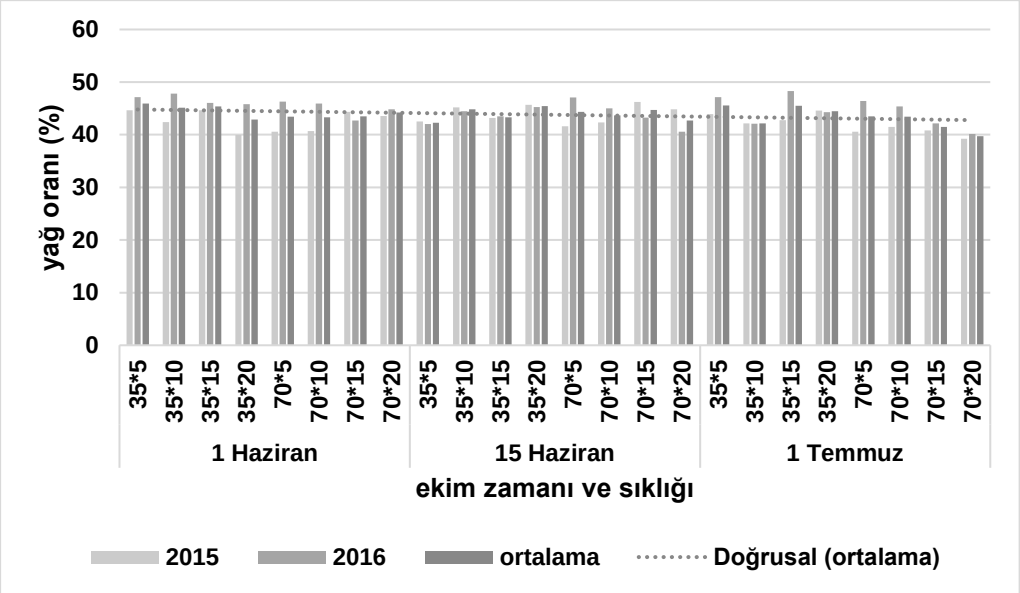
Çizelge 4.64. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	44.66 a-e	42.38 e-j	44.66 a-e	39.97 kl	47.16 a-c	47.83 ab	46.04 c-e	45.80 c-f
2		42.53 d-j	45.19 a-c	43.17 c-ı	45.69 ab	42.05 jk	44.49 e-h	43.48 g-j	45.24 d-f
3		43.94 a-g	42.16 f-k	42.74 d-j	44.61 a-e	47.16 a-c	42.10 jk	48.29 a	44.27 f-ı
Ortalama		43.71	43.24	43.52	43.42	45.46	44.81	45.94	45.10
1	70	40.56 j-l	40.72 j-l	44.32 a-f	43.56 b-h	46.30 b-d	45.92 c-f	42.71 ıj	44.83 d-h
2		41.63 g-k	42.33 e-j	46.23 a	44.83 a-d	47.11 a-c	44.99 d-g	43.26 h-j	40.56 kl
3		40.60 j-l	41.47 h-l	40.83 ı-l	39.22 l	46.44 b-d	45.38 d-f	42.15 jk	40.17 l
Ortalama		40.93	41.50	43.79	42.54	46.62	45.43	42.71	41.85
Genel Ort.		42.84				44.74			
AÖF (İnt.)		2.35**				1.71**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.64.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun yağ oranı üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en düşük yağ oranı (% 39.22) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en yüksek yağ oranı (% 46.23) 15 Haziran tarihinde uygulanan 70x15 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en düşük yağ oranı (% 40.17) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en yüksek yağ oranı (% 48.29) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 35x15 cm ekim sıklığından alınmıştır. Denemenin her iki yılında da en düşük yağ oranlarına, 1 Temmuz tarihinde 70x20 ekim sıklığında ulaşılmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun yağ oranına etkileri, Şekil 4.11.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre yağ oranı değişimleri

Şekil 4.11.'den; genel olarak ekim zamanı ve bitki sıklığının yağ oranları üzerinde önemsenmeyecek seviyelerde etkide bulunduğu izlenmektedir. Elde edilen bulgular, Karaaslan ve ark. (2002), Çalışkan ve ark. (2004) Yılmaz ve ark. (2005), Rahnama ve Bakhshandeh (2006), Noorka ve ark. (2011) ile Gholinezhad ve Abdolrahimi (2014) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik, Sögüt (2009) ile Aghili ve ark. (2015) adlı araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir.

Farklı ekolojik koşullarda iklim koşullarının etkisiyle bitkiler vejetatif ve generatif gelişim safhalarını tamamlayarak net fotosentez reaksiyonları sonucu gerçekleştirilen CO_2 asimilasyonu neticesinde yağ oranlarında farklılıklar sergileyebilmektedir. Genelde denemenin her iki yılında da ekim zamanları, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarının yağ oranları üzerinde dalgalanmalara sebep olduğu, 35 cm sıra arası mesafeden en yüksek yağ oranlarının alındığı, sıra üzeri mesafelere göre ise denemenin sadece ikinci yılında ekim sıklığı artıkça yağ oranında yükselmelerin olduğu gözlenmiştir.

İncelenen özelliklere göre; 2015 yılında yağ oranı ile bin tane ağırlığı (r=0.2417*), tohum verimi (r=0.3221**) ve yağ verimi (r=0.5647**) arasında olumlu ve önemli (Çizelge 4.73), 2016 yılında ise yağ oranı ile bitki boyu (r=0.3058**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.5475**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2412*) ve yağ verimi (r=0.3937*) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.4547**) ve bitki başına kapsül sayısı (r=-0.3412**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). Birleşik analiz sonucunda; tohum verimi ile yağ oranı arasında olumlu ve önemli (r=0.3016*) ilişki saptanmıştır.

4.12. Yağ Verimi (kg/da)

2015 ve 2016 yıllarında farklı ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile bunlar arasındaki ikili ve üçlü interaksiyonların ikinci ürün susamda, yağ verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları, Çizelge 4.65.'de verilmiştir.

Çizelge 4.65. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayıları

2015				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	12.4107	6.20530	0.1337
Ekim Zamanı	2	582.440	291.220	0.0001**
Hata 1	4	7.15439	1.78860	0.9683
Sıra Arası	1	2004.71	2004.71	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	419.034	209.517	0.0050**
Hata 2	6	86.3278	14.3880	0.0040
Sıra Üzeri	3	252.353	84.1175	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	307.712	51.2853	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	427.052	142.351	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	111.626	18.6044	0.0007**
Hata 3	36	131.462	3.65200	
Genel	71	4342.28		
VK (%)		4.45		
2016				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	37.2553	18.6276	0.0985
Ekim Zamanı	2	880.696	440.348	0.0004**
Hata 1	4	17.0389	4.25973	0.9459
Sıra Arası	1	3655.27	3655.27	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Arası	2	224.796	112.398	0.0643
Hata 2	6	150.232	25.0386	0.0002
Sıra Üzeri	3	442.338	147.446	<.0001**
Ekim Zamanı x Sıra Üzeri	6	654.495	109.082	<.0001**
Sıra Arası x Sıra Üzeri	3	217.898	72.6328	<.0001**
Ekim Z. x Sıra A. x Sıra Ü.	6	272.073	45.3455	<.0001**
Hata 3	36	144.955	4.02700	
Genel	71	6697.05		
VK (%)		4.05		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.65.'den; 2015 yılında ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ile ekim zamanı x sıra arası, ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1

önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2016 yılında ise ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri ie ekim zamanı x sıra üzeri, sıra arası x sıra üzeri ve ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarının yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

2015 ve 2016 deneme yıllarına ait ortalama yağ verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.66, 4.67, 4.68, 4.69 ve 4.70'de gösterilmiştir.

Ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe uygulamalarına göre elde edilen ortalama yağ verimi değerleri, Çizelge 4.66.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.66. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı, Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uygulamalarından Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015	2016	Ortalama
Ekim Zamanı	1	44.32 b	53.44 a	48.88
	2	45.57 a	50.37 b	47.97
	3	39.01 c	44.98 c	42.00
	Ortalama	42.97	49.60	46.29
	AÖF	1.07**	1.65**	
Sıra Arası	35	48.24 a	56.72 a	52.48
	70	37.69 b	42.47 b	40.08
	Ortalama	42.97	49.60	46.29
	AÖF	2.19**	2.89**	
Sıra Üzeri	5	45.56 a	53.86 a	49.71
	10	40.62 c	48.59 b	44.61
	15	41.90 c	47.77 b	44.84
	20	43.78 b	48.17 b	45.98
	Ortalama	42.97	49.60	46.29
	AÖF	1.29**	1.36**	

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.66.'dan; denemenin her iki yılında da ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük yağ verimi (39.01 kg/da) 1 Temmuz, en yüksek yağ verimi (45.57 kg/da) 15 Haziran tarihindeki ekimden, 2016 yılında ise en düşük yağ verimi (44.98 kg/da) 1 Temmuz, en yüksek yağ verimi (53.44 kg/da) 1 Haziran tarihindeki ekimden elde edildiği anlaşılmaktadır. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimleri haziran ayının ilk yarısından elde edilmiştir. Sıra arası mesafelere göre; 2015 yılında en düşük yağ verimi (37.69 kg/da) 70 cm, en yüksek yağ verimi

(48.24 kg/da) 35 cm sıra arası mesafeden, 2016 yılında ise en düşük yağ verimi (42.47 kg/da) 70 cm, en yüksek yağ verimi (56.72 kg/da) 35 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimleri, 35 cm sıra mesafeden alınmıştır. Sıra üzeri mesafelere göre; 2015 yılında en düşük yağ verimi (40.62 kg/da) 10 cm, en yüksek yağ verimi (45.56 kg/da) 5 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en düşük yağ verimi (47.77 kg/da) 15 cm, en yüksek yağ verimi (53.86 kg/da) 5 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimlerine, 5 cm sıra üzeri mesafede ulaşılmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ verimi değerleri, Çizelge 4.67.'de verilmiştir.

Çizelge 4.67. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Ekim Zamanı	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
1	46.19 b	42.45 b	44.32	58.27	48.62	53.45
2	52.71 a	38.44 c	45.58	59.49	41.24	50.38
3	45.84 b	32.19 b	39.02	52.40	37.56	44.98
Ortalama	48.27	37.69	42.97	56.72	42.47	49.60
Genel Ort.	42.97			49.60		
AÖF (İnt.)	3.79**			Ö.D.		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.67'den; denemenin ilk yılında ekim zamanı x sıra arası interaksiyonunun yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde, ikinci yılında ise istatistiksel önem seviyesinde etkide bulunmadığı görülmektedir. 2015 yılında en düşük yağ verimi (38.44 kg/da) 15 Haziran tarihinde 70 cm, en yüksek yağ verimi (52.71 kg/da) 15 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır.

Ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ verimi değerleri, Çizelge 4.68.'de verilmiştir.

Çizelge 4.68. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan gruplar

Konular	2015				2016			
Sıra Üzeri	Ekim Zamanı							
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
5	49.61 a	46.83 bc	40.25 fg	45.56	58.11 a	54.89 b	48.58 c	53.86
10	38.56 gh	44.77 cd	38.54 hg	40.62	48.80 c	53.82 b	43.16 d	48.59
15	43.90 de	41.92 ef	39.91 fg	41.91	52.85 b	42.61 de	47.85 c	47.77
20	45.21 cd	48.78 ab	37.36 h	43.78	54.02 b	50.16 c	40.34 e	48.17
Ortalama	44.32	45.58	39.02	42.97	53.45	50.37	44.98	49.60
Genel Ort.	42.97				49.60			
AÖF (İnt.)	2.24**				2.35**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.68.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük yağ verimi (37.36 kg/da) 1 Temmuz tarihinde 20 cm, en yüksek yağ verimi (49.61 kg/da) 1 Haziran tarihinde 5 cm sıra üzeri mesafeden, 2016 yılında ise en düşük yağ verimi (40.34 kg/da) 1 Temmuz tarihinde 20 cm, en yüksek yağ verimi (58.11 kg/da) 1 Haziran tarihinde 5 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği anlaşılmaktadır. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimleri, 1 Haziran tarihinde 5 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir.

Sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ verimi değerleri, Çizelge 4.69.'da verilmiştir.

Çizelge 4.69. 2015 ve 2016 Yılları, Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular	2015			2016		
Sıra Üzeri	Sıra Arası					
	35	70	Ort.	35	70	Ort.
5	53.46 a	37.66 f	45.56	62.27 a	45.45 d	53.86
10	46.61 c	34.64 g	40.63	56.49 b	40.70 e	48.60
15	43.20 d	40.62 e	41.91	51.90 c	43.64 d	47.77
20	49.71 b	37.85 f	43.78	56.23 b	40.11 e	48.17
Ortalama	48.25	37.69	42.97	56.72	42.48	49.60
Genel Ort.	42.97			49.60		
AÖF (İnt.)	1.83**			1.92**		

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.69.'dan; denemenin her iki yılında da sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2015 yılında en düşük yağ verimi (34.64 kg/da) 70x10 cm, en yüksek yağ verimi (53.46 kg/da) 35x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en düşük yağ verimi (40.11 kg/da) 70x20 cm, en yüksek yağ verimi (62.27 kg/da) 35x5 cm ekim sıklığından elde edildiği izlenmektedir. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimlerine, 35x5 cm ekim sıklığında ulaşılmıştır.

Ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama yağ verimi değerleri, Çizelge 4.70.'de verilmiştir.

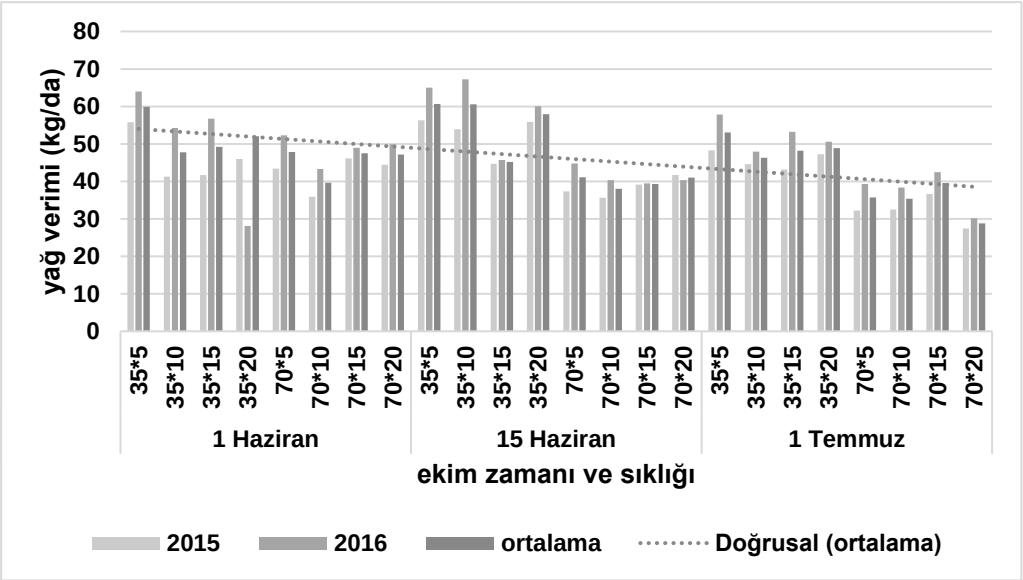
Çizelge 4.70. 2015 ve 2016 Yılları, Ekim Zamanı x Sıra Arası x Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonundan Elde Edilen Yağ Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Konular		2015				2016			
Ekim Zamanı x Sıra Arası		Sıra Üzeri							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	55.81 a	41.26 fg	41.70 e-g	45.99 b-d	63.97 a	54.24 cd	56.75 bc	58.13 b
2		56.30 a	53.94 a	44.71 c-e	55.89 a	64.98 a	67.26 a	45.70 h-j	60.03 b
3		48.28 b	44.62 c-e	43.18 d-f	47.26 bc	57.87 b	47.95 g-ı	53.25 de	50.54 e-g
Ortalama		53.46	46.61	43.20	49.71	62.27	56.48	51.90	56.23
1	70	43.41 d-f	35.86 ı	46.11 b-d	44.42 c-f	52.26 d-f	43.36 jk	48.95 f-h	49.90 fg
2		37.36 hı	35.60 ıj	39.12 gh	41.68 e-g	44.80 ıj	40.37 k-m	39.51 lm	40.29 k-m
3		32.21 k	32.46 jk	36.63 hı	27.45 l	39.29 lm	38.37 m	42.46 j-l	30.13 n
Ortalama		37.66	34.64	40.62	37.85	45.45	40.70	43.64	40.11
Genel Ort.		42.97				49.60			
AÖF (İnt.)		3.16**				3.32**			

*:0.05, **:0.01 düzeyinde önemli 1: 1 Haziran 2: 15 Haziran 3: 1 Temmuz

Çizelge 4.70.'den; denemenin her iki yılında da ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun yağ verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir. 2015 yılında en düşük yağ verimi (27.45 kg/da) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en yüksek yağ verimi (56.30 kg/da) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x5 cm ekim sıklığından, 2016 yılında ise en düşük yağ verimi (30.13 kg/da) 1 Temmuz tarihinde uygulanan 70x20 cm, en yüksek yağ verimi (67.26 kg/da) 15 Haziran tarihinde uygulanan 35x10 cm ekim sıklığından alınmıştır. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimleri, 15 Haziran tarihinde 35 cm sıra arası mesafeden alınmıştır.

İki yıl süreyle ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde, ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri mesafe interaksiyonunun yağ verimi üzerine etkileri, Şekil 4.12.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Ekim zaman x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonuna göre yağ verimi değişimleri

Şekil 4.12.'den; ekim zamanı ve bitki sıklığının yağ verimi üzerinde önemli etkilere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Erken ekim ve artan bitki sıklığı yağ veriminde yükselmelere sebep olduğundan, GAP Bölgesinde susam ekimlerinin haziran ayının ilk yarısında ve önerilen bitki sıklığında gerçekleştirilmesi önemlidir. Elde edilen bulgular, Rahnama ve Bakhshandeh (2006), Noorka ve ark. (2011), Öztürk ve Şaman (2012), Tahir ve ark. (2012) ile Gholinezhad ve Abdolrahimi (2014) adlı araştırmacıların bulguları ile paralellik sergilemektedir.

Ekim zamanı geciktikçe bitkilerde generatif dönemin kısalması neticesinde, ortaya çıkan net fotosentez miktarındaki azalmanın yağ veriminde düşüşlere sebep olduğu tahmin edilmektedir. Yağ verimi üzerine tohumun genetik yapısı, çevre koşulları, kültürel uygulamalar, yağ oranı ve tohum verimi gibi faktörler etkide bulunurken, bu faktörlerin denemenin ikinci yılında görülen yağ verimindeki yüksekliğin ana sebepleri arasında olduğu düşünülmektedir. Denemenin her iki yılında da en yüksek yağ verimleri sık ekimden (35x5 cm) alınmıştır. Bitki sıklığı artıkça birim

alanda oluşan toplam kapsül ve tane sayılarında gözlenen artışlar neticesinde yağ verimlerinin yükseldiği tespit edilmiştir.

İncelenen özelliklere göre; 2015 yılında yağ verimi ile ilk kapsül yüksekliği (r=0.2878*), çiçeklenme gün sayısı (r=0.3189**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2791*), tohum verimi (r=0.9619**), yağ oranı (r=0.5647**) arasında olumlu ve önemli, protein oranı (r=-0.3115**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler (Çizelge 4.73), 2016 yılında ise yağ verimi ile çiçeklenme gün sayısı (r=0.3582**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.3554**), tohum verim (r=0.9645**), protein oranı (r=0.2573*) ve yağ oranı (r= 0.3937**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına kapsül sayısı (r=-0.2766*) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

4.13. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri

İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları, Çizelge 4.71, 4.72 ve 4.73 ve 4.74'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.71. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri (Birleşik)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.0000											
2	-0.1375	1.0000										
3	-0.2910	0.2094	1.0000									
4	0.2801	-0.2740	0.0551	1.0000								
5	0.3101	-0.5891	-0.0842	0.0354	1.0000							
6	0.3793	0.2659	-0.0938	0.3081	-0.5318	1.0000						
7	0.6130	-0.2356	-0.1332	0.4359	0.2433	0.4748	1.0000					
8	0.3514	0.3718	-0.1058	0.1804	-0.4302	0.8335	0.4820	1.0000				
9	0.1644	0.1109	-0.1961	-0.0115	-0.1077	0.4048	0.2584	0.3220	1.0000			
10	-0.0560	-0.3274	0.1828	0.2807	0.1965	0.0315	0.2987	0.0526	-0.0056	1.0000		
11	0.0716	-0.0546	-0.2236	0.1398	-0.1930	0.4259	0.1601	0.2640	0.3016	0.0005	1.0000	
12	0.1557	0.0832	-0.2317	0.0233	-0.1506	0.4728	0.2720	0.3532	0.9644	0.0027	0.5384	1.0000

	**: 0.01 düzeyinde önemli		*: 0.05 düzeyinde önemli		önemli değil

1: Bitki boyu 2: Bitki başına dal sayısı 3: Bitki başına kapsül sayısı 4: Kapsül başına tohum sayısı

5: İlk kapsül yüksekliği 6: Çiçeklenme gün sayısı 7: Fizyolojik olgunlaşma gün sayısı 8: Bin tane ağırlığı

9: Tohum verimi 10: Protein oranı 11: Yağ oranı 12: Yağ verimi

Çizelge 4.72. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyonun Önem Düzeyleri (Birleşik)

Değişken	Değişken	Korelasyon	Önem Düzeyi	Korelasyon Düzeyi
Dal sayısı (adet/bitki)	Bitki boyu (cm)	-0,1375	0,1004	
Kapsül sayısı (adet/ bitki)	Bitki boyu (cm)	-0,2910**	0,0004	
Kapsül sayısı (adet/ bitki)	Dal sayısı (adet/bitki)	0,2094*	0,0118	
Tane sayısı (adet/kapsül)	Bitki boyu (cm)	0,2801**	0,0007	
Tane sayısı (adet/kapsül)	Dal sayısı (adet/bitki)	-0,2740**	0,0009	
Tane sayısı (adet/kapsül)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	0,0551	0,5121	
İlk kapsül yüksekliği (cm)	Bitki boyu (cm)	0,3101**	0,0002	
İlk kapsül yüksekliği (cm)	Dal sayısı (adet/bitki)	-0,5891**	<,0001	
İlk kapsül yüksekliği (cm)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,0842	0,3155	
İlk kapsül Yüksekliği (cm)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,0354	0,6734	
Çiçeklenme gün sayısı (gün)	Bitki boyu (cm)	0,3793**	<,0001	
Çiçeklenme gün sayısı (gün)	Dal sayısı (adet/bitki)	0,2659**	0,0013	
Çiçeklenme gün sayısı (gün)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,0938	0,2634	
Çiçeklenme gün sayısı (gün)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,3081**	0,0002	
Çiçeklenme gün sayısı (gün)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	-0,5318**	<,0001	
FOGS (gün)	Bitki boyu (cm)	0,6130**	<,0001	
FOGS (gün)	Dal sayısı (adet/bitki)	-0,2356**	0,0045	
FOGS (gün)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,1332	0,1114	
FOGS (gün)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,4359**	<,0001	
FOGS (gün)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	0,2433**	0,0033	
FOGS (gün)	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	0,4748**	<,0001	
Bin tane ağırlığı (g)	Bitki boyu (cm)	0,3514**	<,0001	
Bin tane ağırlığı (g)	Dal sayısı (adet/bitki)	0,3718**	<,0001	
Bin tane ağırlığı (g)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,1058	0,2069	
Bin tane ağırlığı (g)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,1804*	0,0305	
Bin tane ağırlığı (g)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	-0,4302**	<,0001	
Bin tane ağırlığı (g)	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	0,8335**	<,0001	
Bin tane ağırlığı (g)	FOGS (gün)	0,4820**	<,0001	
Tohum verimi (kg/da)	Bitki boyu (cm)	0,1644*	0,0490	
Tohum verimi (kg/da)	Dal sayısı (adet/bitki)	0,1109	0,1859	
Tohum verimi (kg/da)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,1961*	0,0185	
Tohum verimi (kg/da)	Tane sayısı (adet/kapsül)	-0,0115	0,8910	
Tohum verimi (kg/da)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	-0,1077	0,1988	
Tohum verimi (kg/da)	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	0,4048**	<,0001	
Tohum verimi (kg/da)	FOGS (gün)	0,2584**	0,0018	
Tohum verimi (kg/da)	Bin tane ağırlığı (g)	0,3220**	<,0001	
Protein oranı (%)	Bitki boyu (cm)	-0,0560	0,5052	
Protein oranı (%)	Dal sayısı (adet/bitki)	-0,3274**	<,0001	
Protein oranı (%)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	0,1828*	0,0283	
Protein oranı (%)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,2807**	0,0007	
Protein oranı (%)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	0,1965*	0,0182	
Protein oranı (%)	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	0,0315	0,7076	
Protein oranı (%)	FOGS (gün)	0,2987**	0,0003	
Protein oranı (%)	Bin tane ağırlığı (g)	0,0526	0,5314	
Protein oranı (%)	Tohum verimi (kg/da)	-0,0056	0,9466	
Yağ oranı (%)	Bitki boyu (cm)	0,0716	0,3937	
Yağ oranı (%)	Dal sayısı (adet/bitki)	-0,0546	0,5156	
Yağ oranı (%)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,2236**	0,0071	
Yağ oranı (%)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,1398	0,0948	
Yağ oranı (%)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	-0,1930*	0,0204	
Yağ oranı (%)	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	0,4259**	<,0001	
Yağ oranı (%)	FOGS (gün)	0,1601	0,0552	
Yağ oranı (%)	Bin tane ağırlığı (g)	0,2640**	0,0014	
Yağ oranı (%)	Tohum verimi (kg/da)	0,3016**	0,0002	
Yağ oranı (%)	Protein oranı (%)	0,0005	0,9955	
Yağ verimi (kg/da)	Bitki boyu (cm)	0,1557	0,0624	
Yağ verimi (kg/da)	Dal sayısı (adet/bitki)	0,0832	0,3216	
Yağ verimi (kg/da)	Kapsül sayısı (adet/ bitki)	-0,2317**	0,0052	
Yağ verimi (kg/da)	Tane sayısı (adet/kapsül)	0,0233	0,7819	
Yağ verimi (kg/da)	İlk kapsül yüksekliği (cm)	-0,1506	0,0715	
Yağ verimi (kg/da)	Çiçeklenme gün sayısı (gün)	0,4728**	<,0001	
Yağ verimi (kg/da)	FOGS (gün)	0,2720**	0,0010	
Yağ verimi (kg/da)	Bin tane ağırlığı (g)	0,3532**	<,0001	
Yağ verimi (kg/da)	Tohum verimi (kg/da)	0,9644**	<,0001	
Yağ verimi (kg/da)	Protein oranı (%)	0,0027	0,9740	
Yağ verimi (kg/da)	Yağ oranı (%)	0,5384**	<,0001	

Çizelge 4.71'den; birleşik analizde incelenen bitkisel özellikler, verim ve verim parametreleri arasındaki korelasyon düzeyleri aşağıda açıklanmıştır.

Çalışmada;

- Bitki boyu ile kapsül başına tane sayısı (r=0.2801**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.3101**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.3793**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.6130**), bin tane ağırlığı (r=0.3514**) ve tohum verimi (r=0.1644*) arasında olumlu ve önemli, bitkide kapsül tane sayısı (r=-0.2910**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

- Bitki başına dal sayısı ile bitki başına kapsül sayısı (r=0.2094*), çiçeklenme gün sayısı (r=0.2659**) ve bin tane ağırlığı (r=0.3718**) arasında olumlu ve önemli, kapsül başına tane sayısı (r=-0.2740**), ilk kapsül yüksekliği (r=-0.5891**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=-0.2356**) ve protein oranı (r=-0.3274**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

- Bitki başına kapsül sayısı ile bitki boyu (r=-0.2910**), tohum verimi (r=-0.1961**), yağ oranı (r=-0.2236**) ve yağ verimi (r=-0.2317**) arasında olumsuz ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=0.2094*) ve protein oranı (r=0.1828*) arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

- Kapsül başına tane sayısı ile bitki boyu (r=0.2801**), çiçeklenme gün sayısı (r=0.3081**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.4359**), bin tane ağırlığı (r=0.1804*) ve protein oranı (r=0.2807**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.2740**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

- İlk kapsül yüksekliği ile bitki boyu (r=0.3101**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2433**) ve protein oranı (r=0.1965**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.5891**), çiçeklenme gün sayısı (r=-0.5318**), bin tane ağırlığı (r=-0.4302**) ve yağ oranı (r=-0.1930*) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

- Çiçeklenme gün sayısı ile bitki boyu (r=0.3793**), bitki başına dal sayısı (r=0.2659**), kapsül başına tane sayısı (r=0.3081**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.4748**), bin tane ağırlığı (r=0.8335**), tohum verimi (r=0.4048**), yağ oranı (r=0.4259**) ve yağ verimi (r=0.4728**) arasında olumlu ve önemli, ilk kapsül yüksekliği (r=-0.5318**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

- Fizyolojik olgunlaşma gün sayısı ile bitki boyu (r=0.6130**), kapsül başına tane sayısı (r=0.4359**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.2433**) ve çiçeklenme gün sayısı (r=0.4748**), bin tane ağırlığı (r=0.4820**), tohum verimi (r=0.2584**), protein oranı (r=0.2987**) ve yağ verimi (r=0.2720**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.2356**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler izlenmiştir.

- Bin tane ağırlığı ile bitki boyu (r=0.3514**), bitki başına dal sayısı (r=0.3718**), kapsül başına tane sayısı (r=0.1804*), çiçeklenme gün sayısı (r=0.8335**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.4820**), tohum verimi (r=0.3220**), yağ oranı (r=0.2640**) ve yağ verimi (r=0.3532**) arasında olumlu ve önemli, ilk kapsül yüksekliği (r=-0.4302**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

- Tohum verimi ile bitki boyu (r=0.1644*), çiçeklenme gün sayısı (r=0.4048**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2584**), bin tane ağırlığı (r=0.3220**), yağ oranı (r=0.3016**) ve yağ verimi (r=0.9644**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına kapsül sayısı (r=-0.1961**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

- Protein oranı ile bitki başına kapsül sayısı (r=0.1828*), kapsül başına tane sayısı (r=0.2807**), ilk kapsül yüksekliği (r=0.1965*) ve fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2987**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına dal sayısı (r=-0.3274**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler bulunmuştur.

- Yağ oranı ile çiçeklenme gün sayısı (r=0.4259**), bin tane ağırlığı (r=0.2640**), tohum verimi (r=0.3016**) ve yağ verimi (r=0.5384**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına kapsül sayısı (r=-0.2236**) ve ilk kapsül yüksekliği (r=-0.1930*) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

- Yağ verimi ile çiçeklenme gün sayısı (r=0.4728**), fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (r=0.2720**), bin tane ağırlığı (r=0.3532**), tohum verimi (r=0.9644**) ve yağ oranı (r=0.5384**) arasında olumlu ve önemli, bitki başına kapsül sayısı (r=-0.2317**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizine göre; bitkisel özellikler, verim ve verim parametreleri arasında belirlenen ilişkiler, Ergel (1992), Adebisi ve ark. (2005), Shim ve ark. (2006), Sumathi ve ark. (2007), Gnanasekaran ve ark. (2008), Soares ve ark. (2008), Kumar ve Vivekanandan (2009), El Naim ve ark. (2010), Bakal ve Arıoğlu (2013) ile Ramazani (2016) adlı araştırmacıların çalışmalarından elde edilen bulgular ile önemli oranda paralellik sergilemektedir.

Çizelge 4.73. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri (2015)

2015	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.0000											
2	-0.3362	1.0000										
3	-0.2678	0.4571	1.0000									
4	0.5295	-0.0898	0.0378	1.0000								
5	0.6800	-0.3485	-0.2528	0.1859	1.0000							
6	0.8129	-0.2262	-0.1756	0.4622	0.5828	1.0000						
7	0.8359	-0.1885	-0.1085	0.5459	0.5704	0.9820	1.0000					
8	0.4976	0.0632	-0.0409	0.2673	0.3698	0.7136	0.6365	1.0000				
9	0.1962	-0.1740	-0.1948	-0.0694	0.3612	0.3180	0.2931	0.0927	1.0000			
10	-0.4788	0.2288	0.2494	-0.1570	-0.4602	-0.6223	-0.5595	-0.5747	-0.318	1.0000		
11	-0.7910	-0.0322	-0.1171	-0.0172	-0.0742	0.1844	0.1199	0.2417	0.3221	-0.1487	1.0000	
12	0.1342	-0.1460	-0.1996	-0.0871	0.2878	0.3189	0.2791	0.1404	0.9619	-0.3115	0.5647	1.0000

	**: 0.01 düzeyinde önemli		*: 0.05 düzeyinde önemli		önemli değil

1: Bitki boyu 2: Bitki başına dal sayısı 3: Bitki başına kapsül sayısı 4: Kapsül başına tohum sayısı

5: İlk kapsül yüksekliği 6: Çiçeklenme gün sayısı 7: Fizyolojik olgunlaşma gün sayısı 8: Bin tane ağırlığı

9: Tohum verimi 10: Protein oranı 11: Yağ oranı 12: Yağ verimi

Çizelge 4.74. İncelenen Bitkisel Özellikler, Verim ve Verim Parametreleri Arasındaki Korelasyon Düzeyleri (2016)

2016	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.0000											
2	-0.0093	1.0000										
3	-0.3584	0.1110	1.0000									
4	-0.0748	-0.5508	0.0721	1.0000								
5	0.2547	-0.5067	-0.0397	0.2254	1.0000							
6	0.5435	-0.2506	-0.1385	0.3514	0.2089	1.0000						
7	0.5280	-0.2809	-0.1186	0.3737	0.2327	0.9990	1.0000					
8	0.4755	0.1621	-0.1702	0.0912	-0.0973	0.7877	0.7710	1.0000				
9	0.1495	0.0569	-0.2070	-0.0258	0.0525	0.3170	0.3104	0.2485	1.0000			
10	0.3046	-0.4445	0.1630	0.5571	0.3987	0.7996	0.8172	0.4626	0.2159	1.0000		
11	0.3058	-0.4547	-0.3412	0.2166	0.5475	0.2302	0.2412	-0.0497	0.1422	0.2174	1.0000	
12	0.2127	-0.0715	-0.2766	0.0370	0.1860	0.3582	0.3554	0.2154	0.9645	0.2573	0.3937	1.0000

	**: 0.01 düzeyinde önemli		*: 0.05 düzeyinde önemli		önemli değil

1: Bitki boyu 2: Bitki başına dal sayısı 3: Bitki başına kapsül sayısı 4: Kapsül başına tohum sayısı

5: İlk kapsül yüksekliği 6: Çiçeklenme gün sayısı 7: Fizyolojik olgunlaşma gün sayısı 8: Bin tane ağırlığı

9: Tohum verimi 10: Protein oranı 11: Yağ oranı 12: Yağ verimi

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu araştırma, Şanlıurfa İli Harran Ovası, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda 2015 ve 2016 yılı yetiştirme sezonlarında, ikinci ürün koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada ikinci ürün olarak yetiştirilecek susamda (*Sesamum indicum* L.) farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının, verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada; bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, ilk kapsül yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olgunlaşma gün sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi, protein oranı, yağ oranı ve yağ verimi gibi parametreler incelenmiştir.

2015 yılında bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, tohum verimi, yağ oranı ve yağ veriminin ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonundan istatistiksel önem seviyesinde etkilendiği, bitki başına dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, bin tane ağırlığı ve protein oranının ise istatistiksel önem seviyesinde etkilenmediği saptanmıştır. 2016 yılında ise bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı, bin tane ağırlığı, bitki başına dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, tohum verimi, protein oranı, yağ oranı ve yağ veriminin ekim zamanı x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonundan istatistiksel önem seviyesinde etkilendiği belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2015 ve 2016 yetiştirme sezonlarında; en fazla çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunlaşma gün sayısı 1 Haziran ekilişlerinden saptanmış olup, yıllara göre sırasıyla 37 ve 42; 117 ve 115 gün olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; yüksek tohum verimi 143.42 kg/da ile 15 Haziran tarihindeki 35x5 cm ekim sıklığından, en düşük tohum verimi 72.50 kg/da ile 1 Temmuz tarihindeki 70x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, yarı kurak iklim koşullarında yapılacak ikinci ürün susam tarımında aşağıda belirtilen önerilere uyulması faydalar sağlayacaktır.

- Ekimler mutlaka önerilen tarih ve sıklıkta yapılmalıdır.
- Fazla tohumluk kullanımından kaçınılmalı, mibzerle sıraya ekim yapılmalıdır.
- Çıkışların homojen olması için tav sulaması mutlaka yapılmalıdır.
- Basınçlı sulama sistemlerinin kullanımına ve toprak hazırlığına özen gösterilmelidir.
- Ara çapa ve seyreltme işlemleri mutlaka zamanında ve uygun tarım aletleri ile yapılmalıdır.
- Hasat ve harman, tohum kayıplarına sebep olmayacak şekilde en uygun zaman ve yöntemlerle yapılmalıdır.

Çalışmalarımızdan elde edilen sonuçlarına göre; yarı kurak iklim koşullarında yer alan Harran Ovasında, ikinci ürün olarak, orta dallanan ve 3 çiçekli susam yetiştiriciliğinde, en uygun ekim zamanının 1-15 Haziran tarihleri arası, en uygun ekim sıklığının ise 35x5 ve 35x10 cm olması gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

ABDOLRAHIMI, B., MEHDIKHANI, P. ve TAPPE, A. H. G., 2012. The Effect of Harvest Index, Yield and Yield Components of Three Varieties of Black Seed (Nigella sativa) in Different Planting Densities. International Journal of AgriScience, 2(1): 93-101.

ADEBISI M. A., AJALA, M. O., OJO, D. K. and SALAU A. W., 2005. Influence of Population Density and Season on Seed Yield and its Components in Nigerian Sesame Genotypes. Journal of Tropical Agriculture, 43(1-2): 13-18.

AGHILI, P., SINAKI, J. M. and NOURINIA, A. A., 2015. The Effects of Organic Fertilizer and Planting Date on Some Traits of Sesame Varieties. International Journal of Biosciences (IJB), 6(5): 16-24.

ALIM, A., 2009. Yield Performance of Sesame in Response to Population Density and Source-sink Manipulation. Sher-e-Bangla Agricultural University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Master of Science, Bangladeş, 77p.

ANONİM, 2002. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Ankara.

ANONİM, 2003. Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü. Şanlıurfa.

ANONİM, 2010. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Ankara.

ANONİM, 2014a. Ticaret ve Sanayi Odası, Susam Pazar Araştırma Raporu, Şanlıurfa.

ANONİM, 2014b. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa.

ANONİM, 2016a. Türkiye İş Bankası. Bitkisel Yağ İmalatı Sektörü, İktisadi Araştırmalar Bölümü, Ankara.

ANONİM, 2016b. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Ankara.

ANONİM, 2016c. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

ANONYMOUS, 2011. Business Unit of SAS Institute Incorporation, USA.

ANONYMOUS, 2013. Sesame a High Value Oilseed, Thomas Jefferson Agricultural Institute, http://www.jeffersoninstitute.org/pubs/sesame.

ANONYMOUS, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT, Italy.

ARSLAN, H., GÜR, M. A., HATİPOĞLU, H., KARAKUŞ, M. ve ABRAK, S., 2013. Effects of Different Nitrogen and Phosphate Doses on Yield and Yield Components of Sesame as Second Crop in Harran Plain. Soil-Water Journal, 2(2): 2-99.

ARSLAN, H., HATİPOĞLU, H. ve KARAKUŞ, M., 2014. Şanlıurfa Yöresinde Tarımı Yapılan Susam Genotiplerinden Seçilen Bazı Hatların İkinci Ürün Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(2): 109-116.

ARIOĞLU, H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Genel Yayın No: 220, Adana, 204s.

ASGHAR, A., TANVEER, A., NADEEM, M. A. and BAJWA, A. L., 2005. Effect of Sowing Dates and Row Spacings on Growth and Yield of Sesame. Journal of Agricultural Research (Lahore), 43(1): 19-26.

ASLAM, M., NASRULLAH, H. M., AKHTAR, M., ALİ, B., AKRAM, M., NAWAZ, H. and JAVEED H. M. R., 2015. Role of Different Planting Techniques in Improving the Water Logging Tolerance and Productivity of Sesame (*Sesamum indicum* L.). Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 50(3): 193-198.

ATALAY, I. and MORTAN, K., 2006. Türkiye Bölgesel Coğrafyası. İnkılap Yayınları, İstanbul, 632s.

BAHAR, A. H., ISMAIL, M. A., SULAIMAN, A. S. H. and ALI, S. A. M., 2015. Response of Sesame (*Sesamum indicum* L.) to Nitrogen Fertilization and Plant Density under Rain Fed at Zalingei Area. ARPN Journal of Science and Technology, 5(6): 291-294.

BAKAL, H. ve ARIOĞLU, H., 2013. Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum* L.) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 23-30.

BAYDAR, H. ve TURGUT, İ., 2000. Susam Genetiği ve Islahı Üzerinde Araştırmalar. I. Bitki Tipini Belirleyen Özelliklerin Kalıtımı, Turkish Journal of Biology, 24(3): 503-512.

BAYDAR, H., 2001. Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşitlerinin Agronomik, Fizyolojik ve Teknolojik Özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (5): 39-48.

BAYDAR, H., 2005. Susamda (*Sesamum indicum* L.) Verim, Yağ, Oleik ve Linoleik Tipi Hatların Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 267-272.

ÇALIŞKAN S., ARSLAN M., ARIOĞLU H. ve İŞLER N., 2004. Effect of Planting Method and Plant Population on Growth and Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) in a Mediterranean Type of Environment. Asian Journal of Plant Sciences, 3(5): 610-613.

CÜRAT, D., 2010. Kilis ve Yöresinde Yetiştirilen Yerel Susam (*Sesamum indicum* L.) Populasyonlarının Biyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kilis, 36s.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİLSOY, M. Ş., YEĞİNGİL, İ., SARI, M., KAYA, Z., AYDIN, M., KETTAŞ, F., BERKMAN, A., ÇOLAK, A. K., YILMAZ, K., TUNÇGÖGÜS, B., ÖZBEK, H., GÜLÜT, K. Y., KARAMAN, C., DİNÇ, U., ÖZTÜRK, N. ve KARA, E. E., 1988. Harran Ovası Toprakları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, TÜBİTAK–TOAG 534 Nolu Proje.

EHSANULLAH N. A., IQBAL, A. and MOHSIN M. R., 2007. Effect of Different Planting Patterns on the Growth and Yield of Two Varieties of Sesame. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 44(4): 584-586.

EL MAHDI, A. R., 2008. Response of Sesame to Nitrogen and Phosphorus Fertilization in Northern Sudan, Journal of Applied Biosciences, 8(2): 304–308.

EL NAIM, A. M., EL DAY, E. M. and AHMED, A. A., 2010. Effect of Plant Density on the Performance of Some Sesame (*Sesamum indicum* L.) Cultivars under Rainfed, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(4): 498-504.

ERGEL, N., 1992. Çukurova'da Değişik Ekim Sıklıklarının İki Farklı Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşidinde Verim ve Verimle İlgili Bazı Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 63s.

GENCER, O., 1987. Genel Tarla Bitkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 42, Adana, 135s.

GHOLINEZHAD, E. and ABDOLRAHIMI, B., 2014. The Investigation of Oil Yield of Three Varieties of Black Seed (Nigella sativa) in Different Plant Densities. International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2(4): 919-930.

GNANASEKARAN, M., JEBARAJ, S. and MUTHURAMU, S., 2008. Correlation and Path Co-efficient Analysis in Sesame (*Sesamum indicum* L.). Department of Plant Breeding and Genetics, Agricultural College and Research Institute, India, Plant Archives, 8(1): 167-169.

HARUNA, I. M., 2011. Growth and Yield of Sesame (Sesamum indicum L.) as Influenced by Nitrogen and Intra row spacing in Lafia, Nasarawa State of Nigeria. Elixir International Journal, 41(2011): 5685-5688.

HATİPOĞLU, H., 2016. Siirt İkinci Ürün Koşullarında Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Siirt, 58s.

HATİPOĞLU, H., ARSLAN, H., KARAKUŞ, M. ve ABRAK, S., 2017. Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarına Uygun Bazı Susam (Sesamum indicum L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(1): 61-67.

İLİSULU, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 366s.

KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1490s.

KARAASLAN, D., ŞAKAR, D. ve SÖĞÜT, T., 2002. GAP Bölgesi Susam Materyalinin Karakterizasyonu ve İkinci Ürün Tarımına Uygun Susam Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.

KUMAR, K. B. and VIVEKANANDAN, P., 2009. Correlation and Path Analysis for Seed Yield in Sesame (*Sesamum indicum* L.). Electronic Journal of Plant Breeding, 1(1): 70-73.

MAHDI, A. R. A., EL-ÂMIN, S. E. M. and AHMED, F. G., 2007. Effect of Sowing Date on the Performance of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Genotypes under Irrigation Conditions in Northern Sudan. African Crop Science Conference Proceedings, (8): 1943-1946.

MALIK, N. A., ARUGH, O. H. and RAMZAN, M., 1992. Effect of Row Spacings and Fertility Levels on Quantity and Quality of Sesame. Journal of Agricultural Research, 30(2): 213-219.

MONPARA, B. A. and VAGHASIA, D. R., (2016). Optimizing Sowing Time and Row Spacing for Summer Sesame Growing in Semi-arid Environments of India. International Journal of Current Research and Academic Review, 4(1): 122-131.

MUJAYA, I. M. and YEROKUN, O. A., 2003. Response of Sesame (*Sesamum indicum* L.) to Plant Population and Nitrogen Fertilizer in North-Central Zimbabwe. Sesame and Safflower Newsletter, 18(14): 64-69.

NADEEM, A., KASHANI, S., AHMEDI N., BURIRO, M., SAEED, Z., MOHAMMAD, F. and AHMED, S., 2015. Growth and Yield of Sesame (Sesamum indicum L.) under the influence of planting geometry and Irrigation Regimes. American Journal of Plant Sciences, (6): 980-986.

NATH, R., CHAKRABORTY, P. K. and CHAKRABORTY, A., 2001. Effect of Climatic Variation on Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) at Different Dates of Sowing. Journal of Agronomy & Crop Science, 186(2): 97-102.

NGALA, A. L., DUGJE, I. Y. and YAKUBU, H., 2013. Effects of inter-row spacing and plant density on performance of sesame (Sesamum indicum L.) in a Nigerian Sudan Savanna. Science International (Lahore), 25(3): 513-519.

NOORKA, I. R., HAFIZ, S. I. and EL-BRAMAWY, M. A. S., 2011. Response of Sesame to Population Densities and Nitrogen Fertilization on Newly Reclaimed Sandy Soils. Pakistan Journal of Botany, 43(4): 1953-1958.

OLOWE, V. I. O., 2007. Optimum Planting Date for Sesame (*Sesamum indicum* L.) in the Transition Zone of South West Nigeria. Agricultura Tropica Et Subtropica, (40): 156-164.

ÖZ, M. ve KARASU A., 2010. Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşit ve Hatlarının Bursa Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2): 21-27.

ÖZEN, Ş., 2014. Yerel Susam (*Sesamum indicum* L.) Popülasyonları ve Tescil Edilmiş Çeşitlerde Bitkisel Özellikler ile Verim ve Verim Unsurlarının Saptanması. Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 55s.

ÖZTÜRK, Ö. ve ŞAMAN, O., 2012. Effects of Different Plant Densities on the Yield and Quality of Second Crop Sesame. International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering, 6(9): 644-649.

PATIL, A. B., SHINDE, Y. M. and JADHAV, N. D., 1996. Influence of Nitrogen Levels and Spacings on Grain Yield of Sesame. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 21(3): 368-369.

RAHNAMA, A. and BAKHSHANDEH, A., 2006. Determination of Optimum Row Spacing and Plant Density for Uni-Branched Sesame in Khuzestan Province. Journal of Agricultural Science and Technology, (8): 25-33.

RAJPUROHIT, D. S., ARVADIA, L. K. and JANGIR, R., 2017. Growth and Yield of Summer Sesamum (*Sesamum indicum* L.), Dry Weight of Weeds and Weed Control Efficiency Influence by Different Row Spacing and Weed Management under South Gujarat Condition. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(8): 2493-2501.

RAMAZANI, S. H. R., 2016. Surveying the Relations Among Traits Affecting Seed Yield in Sesame (*Sesamum indicum* L.). Journal of Crop Science & Biotechnology, 19(4): 303-309.

ROY, N., ABDULLAH, S. M. and JAHAN, M. S., 2009. Yield Performance of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Varieties at Varying Levels of Row Spacing. Research Journal of Agriculture & Biological Sciences, (5): 823-827.

SARAÇOĞLU, M. Ü., 2004. Harran Ovası Koşullarında II. Ürün Susamda (*Sesamum indicum* L.) En Uygun Sıra Üzeri Mesafesinin Saptanması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 56s.

SARKAR, M. N. A., SALIM, M., ISLAM, N. and RAHMAN, M. M., 2007. Effect of Sowing Date and Time of Harvesting on the Yield and Yield Contributing Characters of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seed. International Journal of Sustainable Crop Production, 2(6): 31-35.

SHAHZAD, A. and AMANULLAH, J., 2014. Sowing Dates and Nitrogen Level Effect on Yield and Yield Attributes of Sesame Cultivars. Sarhad Journal of Agriculture, 30(2): 203-209.

SHARMA, P. B., PARASHAR, R. R., AMBAWATIA, G. R. and PILLAI, P. V. A., 1996. Response of Sesame Varieties to Plant Population and Nitrogen Levels. Journal of Oil Seeds Research, 13(2): 254-255.

SHIM, K., KANG, C., SEONG, J., HWANG, C. and SUH, D., 2006. Interpretation of Relationship Between Sesame Yield and Its Components under Early Sowing Cropping Condition. Korean Journal of Crop Science, 51(4): 269-273.

SIVAGAMY, K. and RAMMOHAN, J., 2013. Effect of Sowing Date and Crop Spacing on Growth, Yield Attributes and Quality of Sesame. Journal of Agricultural and Veterinary Science, 5(2): 38-40.

SOARES, A. B., GONDIM, T. M. S., BEZERRA, P. J. G., ARAUJO, I. M. S., VASCONCELOS, A. R. and ARRIEL, N. H. C., 2008. Growth and Yield of Sesame ‘‘Brs Seda’’ Planted at Different Spaces at the Cariri Region. XXXVII Brazilian Congress of Agricultural Engineering, International Livestock Environment Symposium, 31 August-4 September 2008, Brezilya.

SÖGÜT, T., 2009. Effect of Main and Second Cropping on Seed Yield. Oil and Protein Content of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Genotypes. Turkish Journal of Field Crops, 14(2): 64–71.

SUMATHI, P., MURALIDHARAN, V. and MANIVANNAN, N., 2007. Trait Association and Path Coefficient Analysis for Yield and Yield Attributing Traits in Sesame (*Sesamum indicum* L). Madras Agricultural Journal, 94(7-12): 174-178.

ŞAMAN, O. ve ÖZTÜRK, Ö., 2012. İkinci Ürün Susamda Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1): 118-123.

ŞİMŞEK, M., BOYDAK, E., KIRNAK, H., GERÇEK, S. ve KASAP, Y., 2003. Susam Bitkisinde Farklı Sulama ve Sıra Aralıklarında Yağmurlama Sulamanın Su-Verim ilişkisine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(2): 136-142.

TAHIR, M., SAEED, U., ALI, A., HASSAN, I., NAEEM, M., IBRAHIM, M. and JAVEED, H. M. R., 2012. Optimizing Sowing Date and Row Spacing for Newly Evolved Sesame (*Sesamum indicum* L.) Variety TH-6. Pakistan Journal of Life & Social Sciences, 10(1): 1-4.

TAN, A. Ş., 2007. Susam Tarımı. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Çiftçi Broşürü No: 135, İzmir.

TAN, A. Ş., 2011. Bazı Susam Çeşitlerinin Menemen Koşullarında Performansları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü dergisi, 21(2): 11-28.

TARBİL, 2016. Tarımsal İzleme Bilgi Sistemi. ''Rumi istasyonu Saatlik İklimsel Verileri'', http://www.tarbil.org/#NAV=.TarbilHome.Masp, Son Erişim Tarihi: 14 Aralık 2016.

TIWARI, K. P. and NAMDOE, K. N., 1997**.** Response of Sesame (*Sesamum indicum* L.) to Planting Geometry and Nitrogen. India Journal of Agronomy, 42(2): 365-369.

ULUKÜTÜK, E., 2011. Kilis Yöresinden Toplanan Susam (*Sesamum indicum* L.) Populasyonlarının Verim ve Kalite Parametrelerinin Karşılaştırılması. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kilis, 39s.

UMAR, U. A., MAHMUD, M., ABUBAKAR, I. U., BABAJI, B. A. and IDRIS, U. D., 2012. Effect of Nitrogen Fertilizer Level and Intra-Row Spacing on Growth and Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Varieties. International Journal of Agronomy and Plant Production, 3(4): 139-144.

UZUN, B., 1997. Susamda Verim, Verim Komponentleri ve Yağ Miktarının Varyasyonu ve Verimle İlişkili Özellikler. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 43s.

UZUN, B. ve FURAT, Ş., 2005. Türk Susam Koleksiyonunun Morfolojik ve Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Cilt I, Antalya, s.431-436.

YADAV, R. A., MISHRA, A. and SINGH, D., 2007. Response of Sesame Cultivars under Various Plant Spacing and Seed Rates. Plant Archives of Azad University of Agriculture & Technology, 7(1): 287-288.

YILMAZ, A., BOYDAK, E., BEYYAVAŞ, V., CEVHERİ, İ., HALİLOĞLU, H. ve GÜNEŞ, A., 2005. Şanlıurfa Ekolojisinde İkinci Ürün Olarak Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşit ve Hatlarının Yetiştirilme Olanaklarının Araştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Cilt I, Antalya, s.425-429.

YARAŞ, B. A., 2017. Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Genotiplerinin Tokat-Kazova Ekolojik Şartlarında Ana Ürün Verim Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 73s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Servet ABRAK

Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti

Doğum Yeri ve Tarihi : Hilvan / 1974

Telefon : 0 533 567 3747

Faks : 0 414 313 28 82

E-mail : servetabrak63@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Gazi Lisesi / Şanlıurfa	1993
Lisans	Harran Ünv. Tarla Bit. ABD / Şanlıurfa	1997
Yüksek Lisans	Harran Ünv. Tarla Bit. ABD / Şanlıurfa	2004
Doktora	Harran Ünv. Tarla Bit. ABD / Şanlıurfa	2017

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2017	GAPTAEM	Araştırmacı
1997-2012	GAP BKİ	Uzman

UZMANLIK ALANI: Yağlı Tohumlu Bitkiler (Susam, Aspir, Soya ve Yerfıstığı vs.)

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

ABRAK, S. ve YILMAZ, A., 2017. Yarık Kurak İklim Koşullarında İkinci Ürün Susamda (*Sesamum indicum* L.) Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(3): 232-240

ABRAK, S. ve YILMAZ, A., 2017. Correlation Between Sesame Yield and Yield Parameters. VIII. International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2017", 5-8 October 2017, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, s.998-1002.

ARSLAN, H., GÜR, M. A., HATİPOĞLU, H., KARAKUŞ, M. ve ABRAK, S., 2013. Effects of Different Nitrogen and Phosphate Doses on Yield and Yield Components of Sesame as Second Crop in Harran Plain. Soil-Water Journal, 2(2): 2-99.

HATİPOĞLU, H., ABRAK, S., KARAKUŞ, M., ARSLAN, H. and GÜR, M. A., 2016. Determining the Appropriate Planting Time for Peanut in Conditions of GAP Region. VII. International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2017", 6–9 October 2016, Jahorina, s.1025-1030.

HATİPOĞLU, H., ARSLAN, H., KARAKUŞ, M. ve ABRAK, S., 2017. Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarına Uygun Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(1): 61-67.

HATİPOĞLU, H., NACAR, A, S., SARAÇOĞLU, M., ABRAK, S. ve ARSLAN, H., 2017. Şanlıurfa Özelinde Yapılan Aspir Çalışmaları. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(2): 44-53.

İPEKÇİOĞLU, Ş., MONİS, T., BÜYÜKHATİPOĞLU, Ş., BAYRAKTAR, M.S., KORKMAZ, Ş. ve ABRAK, S., 2016. Şanlıurfa İli Pamuk Üreticilerinin Sosyo Ekonomik Yapısı. Türkiye XII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Cilt I, Isparta, s.51-59.

İPEKÇİOĞLU, Ş., BAYRAKTAR, M.S., BÜYÜKHATİPOĞLU, Ş., MONİS, T. ve ABRAK, S., 2016. Şanlıurfa ve Mardin İli Sertifikalı Buğday Tohum Kullanımını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Türkiye XII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Cilt III, Isparta, s.1571-1577.

KARAKUŞ, M., ARSLAN, H., HATİPOĞLU, H., ERBİL, E. ve ABRAK, S., 2015. Şanlıurfa Koşullarında Ana Ürün Soya Tarımında Farklı Azot Dozları ve Bakteri Suşlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. XI. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-15 Eylül 2015, Çanakkale, s.1400-1416.

YILMAZ, A. ve ABRAK, S., 2017. Effects of Different Planting Time and Plant Densities on Some Parameters of Second Crop Sesame. VIII. International Agriculture Symposium "AGROSYM 2017", 5-8 October 2017, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, s.982-985.