T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

FARKLI AZOT DOZLARI ve SULAMA DÜZEYLERİNİN PAMUĞUN (*Gossypium hirsutum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI ve LİF ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ceren ODABAŞIOĞLU

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Prof. Dr. Osman ÇOPUR danışmanlığında, Ceren ODABAŞIOĞLU'nun hazırladığı "**Farklı Azot Dozları ve Sulama Düzeylerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Unsurları ve Lif Özelliklerine Etkisi**" konulu bu çalışma 20/01/2021 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. Osman ÇOPUR	*e-imzalıdır*
Üye	: Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ	*e-imzalıdır*
Üye	: Prof. Dr. Çetin KARADEMİR	*e-imzalıdır*
Üye	: Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU	*e-imzalıdır*
Üye	: Doç. Dr. Ali Fuat TARI	*e-imzalıdır*

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

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 17024

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

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzanlamıştır.
Evrak doğrulaması https://ebys.harran.edu.tr/envision/Validate_Doc.aspx?V=BENDB9K58 adresinden yapılabilir.

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
SİMGELER DİZİNİ vi
ŞEKİLLER DİZİNİ v
ÇİZELGELER DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
2.1. Azot Konusunda Yapılan Çalışmalar 6
2.2. Sulama Konusunda Yapılan Çalışmalar 12
2.3. Gübre-Su İnteraksiyonu Konusunda Yapılan Araştırmalar 19
3. MATERYAL ve YÖNTEM 24
3.1. Materyal 24
3.1.1. Deneme yılı ve yeri 24
3.1.2. Deneme yerinin özellikleri 24
3.1.2.1. Toprak özellikleri 24
3.1.2.2. İklim özellikleri 25
3.1.3. Denemede kullanılan pamuk çeşidinin özellikleri 27
3.1.4. Sulama suyu ve özellikleri 28
3.1.5. Azot kaynağı 28
3.2. Yöntem 28
3.2.1. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler 28
3.2.2. Deneme konuları 31
3.2.3. Çalışmada incelenen özellikler ve yöntemleri 33
3.2.3.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da) 33
3.2.3.2. Meyve dalı sayısı (adet/bitki) 33
3.2.3.3. Odun dalı sayısı (adet/bitki) 33
3.2.3.4. Bitki başına koza sayısı (adet/bitki) 33
3.2.3.5. Bitki boyu (cm) 33
3.2.3.6. Kuru madde (biyokütle) verimi (g/bitki) 34
3.2.3.7. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g) 34
3.2.3.8. Çenet sayısı (adet/koza) 34
3.2.3.9. 100 tohum ağırlığı (g) 34
3.2.3.10. Çırçır randımanı (%) 34
3.2.3.11. Mot sayısı (adet/koza) 35
3.2.3.12. Lif İndeksi (g) 35
3.2.3.13. Lif uzunluğu (mm) 35
3.2.3.14. Lif inceliği (micronaire) 35

3.2.3.15. Lif mukavemeti (g/tex) 35
3.2.3.16. Lif uzunluk uyumu indeksi (%) 35
3.2.3.17. Kısa lif oranı (SFI) (%) 35
3.2.3.18. Lif kopma uzaması (%) 36
3.2.3.19. Lif parlaklığı (Rd) 36
3.2.3.20. Lifte sarılık (+b) 36
3.2.3.21. Konulara uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi 36
3.2.3.22. Sulama suyu kullanım etkinliği 37
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi 38
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 39
4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da) 39
4.2. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki) 43
4.3. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki) 46
4.4. Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki) 49
4.5. Bitki Boyu (cm) 52
4.6. Kuru Madde (Biyokütle) Verimi (g/bitki) 55
4.7. Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g) 59
4.8. Çenet Sayısı (adet/koza) 63
4.9. 100 Tohum Ağırlığı (g) 66
4.10. Çırçır Randımanı (%) 69
4.11. Mot sayısı (adet/koza) 72
4.12. Lif İndeksi (g) 75
4.13. Lif Uzunluğu (mm) 78
4.14. Lif İnceliği (micronaire) 81
4.15. Lif Mukavemeti (g/tex) 84
4.16. Lif Uzunluk Uyumu İndeksi (%) 88
4.17. Kısa Lif Oranı (SFI) (%) 90
4.18. Lif Kopma Uzaması (%) 93
4.19. Lif Parlaklığı (Rd) (%) 97
4.20. Lifte Sarılık (+b) 99
4.21. Konulara Uygulanan Sulama Sayısı, Sulama Suyu Miktarları ve Bitki Su Tüketimi 102
4.22. Sulama Suyu Kullanım Etkinlği 108
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 111
5.1. Sonuçlar 111
5.2. Öneriler 112
KAYNAKLAR 114
ÖZGEÇMİŞ 121

ÖZET

Doktora Tezi

FARKLI AZOT DOZLARI ve SULAMA DÜZEYLERİNİN PAMUĞUN (*Gossypium hirsutum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI ve LİF ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ceren ODABAŞIOĞLU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman ÇOPUR
Yıl: 2021, Sayfa: 125

Bu çalışma, 2017 ve 2018 yıllarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında kurulmuştur. Harran Ovasında üretimi yapılan Stoneville 468 pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidinde farklı azot dozlarının ve kısıntılı sulamanın verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 5 gübre (azot) düzeyi (dekara 10, 15, 20 ve 25 kg ile gübresiz) ve 4 su düzeyi (tarla kapasitesinin %25'i, %50'si, %75'i ve tam sulama) deneme konularını oluşturmuştur. Denemede ana konuları azot dozları, alt konuları ise sulama suyu miktarları oluşturmuştur. Yapılan kısıntılı sulama sonucunda pamuğa uygulanan sulama suyu miktarı ile kütlü verimi arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan azot miktarının optimum seviyenin üzerinde uygulandığında kütlü verimini etkilediği ve verimde düşüşe sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verim değerleri damla sulama yönteminin bitkilerin azot kullanım etkinliğini arttırdığını; fertigasyon ile gübre uygulanması durumunda verilen azot miktarının azaltılabileceği tespit edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça koza kütlü pamuk ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, bitki başına koza sayısı, bitki boyu ve meyve dalı sayısını arttığı saptanmıştır. Yine uygulanan sulama suyu miktarı ile lif uzunluğu, lif mukavemeti, lif uzunluk uyumu indeksi ve lif parlaklığının arttığı tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonucunda dekara 20 kg azotlu gübre uygulaması ile beraber tam sulama (I_{100}) konusunun uygulanması önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Pamuk, Harran Ovası, sulama, azot, lif kalitesi

ABSTRACT

PhD Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES and IRRIGATION LEVELS ON YIELD, YIELD COMPONENTS and FIBER PROPERTIES OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)

Ceren ODABAŞIOĞLU

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

Supervisor: Prof. Dr. Osman ÇOPUR
Year: 2021, Page: 125

This study was conducted to in Harran University Faculty of Agriculture in 2017 and 2018. Stoneville 468 cotton (Gossypium hirsutum L.) cultivar produced in Harran Plain was carried out to determine the effect of different nitrogen doses and deficit irrigation on yield and yield components. In this study, 5 fertilizer (nitrogen) levels (10, 15, 20, 25 kg/da and without fertilizer) and 4 water levels (25%, 50%, 75% of the field capacity and full irrigation) were the subjects of the experiment. The main subjects of the experiment were nitrogen doses and the sub-subjects were irrigation water. As a result of the deficit irrigation, it was found that there was a linear relationship between the amount of irrigation water applied to cotton seed yield. It was found that the amount of nitrogen applied affected the seed yield when applied above the optimum level and caused a decrease in the yield. The yield values obtained as a result of the study showed that drip irrigation method increased the nitrogen usage efficiency of the plants; It has been determined that the amount of nitrogen given can be reduced if fertilizer is applied with fertigation. As the amount of irrigation water applied increased, the weight of seed cotton bolls, 100 seed weight, number of bolls per plant, plant height and number of fruit branches were found to increase. It was also determined that with the amount of irrigation water applied, fiber length, fiber strength, fiber length matching index and fiber brightness increased. As a result of our study, it is recommended to apply full irrigation (I_{100}) with 20 kg nitrogen fertilizer application per decare.

KEY WORDS: Cotton, Harran Plain, irrigation, nitrogen, fiber quality

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde, uygulanmasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Osman ÇOPUR'a, çalışma boyunca bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren Sayın Doç Dr. Hasan HALİLOĞLU ve Sayın Doç Dr. Ali Fuat TARI'ya teşekkür ederim.

Tez çalışmamda bana yardımcı olan Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü Döner Sermaye çalışanlarına gösterdikleri özveri için teşekkür ederim. Ayrıca Ziraat Yüksek Mühendisi Derya OGAN'a, Ziraat Yüksek Mühendisi İbrahim Halil ÇEVİK'e ve 2017 yılı ile 2018 yılı yaz stajını yapan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğrencilerine yardımları için teşekkür ederim. Aynı zamanda tez projesini destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı ile lif analizlerinin yapımında desteklerini esirgemeyen Selçuk Tekstil A.Ş. (Gaziantep) çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında hiçbir desteğini esirgemeyen, sabırla yardımcı olan ve bu zorlu süreçte hep yanımda olan eşim Dr. M. İlhan ODABAŞIOĞLU'na tez boyunca yaptığı katkılardan dolayı teşekkür ederim. Benimle beraber gerek arazi gerek laboratuvar çalışmalarımda desteklerini esirgemeyen ve sabırla bekleyen oğlum Tevfik İlber ODABAŞIOĞLU'na ve annem Adile ORLAKLAR'a teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım boyunca bana maddi ve manevi her türlü desteği veren aileme teşekkür ederim.

Anneannem Ayşe DONAT'a ithaf edilmiştir.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Çalışmaya ait deneme deseni…….. 32
Şekil 4.1. Kütlü pamuk verimi ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 42
Şekil 4.2. Kütlü pamuk verimi ile azot dozları arasındaki ilişki..... 42
Şekil 4.3. Meyve dalı sayısı ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 46
Şekil 4.4. Bitki boyu ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 55
Şekil 4.5. 2017 yılı bitki kısımlarına göre bitki başına biyokütle değerleri..... 58
Şekil 4.6. 2018 yılı bitki kısımlarına göre bitki başına biyokütle değerleri..... 58
Şekil 4.7. Biyokütle verimi ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 59
Şekil 4.8. Biyokütle verimi ile azot dozları arasındaki ilişki..... 59
Şekil 4.9. Koza kütlü pamuk ağırlığı ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 63
Şekil 4.10. 100 tohum ağırlığı ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 69
Şekil 4.11. Mot sayısı ile azot dozları arasındaki ilişki..... 75
Şekil 4.12. Lif indeksi ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki..... 78
Şekil 4.13. 2017 yılında tarihlere göre deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları, mm..... 104
Şekil 4.14. 2018 yılında tarihlere göre deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları, mm..... 105
Şekil 4.15. 2017 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm..... 106
Şekil 4.16. 2018 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm..... 107
Şekil 4.17. Deneme yıllarında deneme konularına ilişkin mevsimlik ET değerleri, mm..... 108
Şekil 4.18. 2017 yılında konuların su kullanım etkinliği..... 109
Şekil 4.19. 2018 yılında konuların su kullanım etkinliği..... 110

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler…… 25
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinin pamuğun yetişme dönemi olan Nisan-Kasım ayları arasındaki uzun yıllar ortalamaları, 2017 yılı ve 2018 yılına ilişkin bazı önemli iklim değerleri……... 26
Çizelge 3.3. Sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri…….. 28
Çizelge 4.1. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 39
Çizelge 4.2. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 40
Çizelge 4.3. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 41
Çizelge 4.4. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 43
Çizelge 4.5. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 44
Çizelge 4.6. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 45
Çizelge 4.7. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 46
Çizelge 4.8. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 47
Çizelge 4.9. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 48
Çizelge 4.10. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 49
Çizelge 4.11. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 50
Çizelge 4.12. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 51
Çizelge 4.13. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 52
Çizelge 4.14. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 53
Çizelge 4.15. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 54
Çizelge 4.16. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 55
Çizelge 4.17. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi (g/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 56
Çizelge 4.18. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot x su interaksiyonundan elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi (g/bitki) ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar.... 57

Çizelge 4.19. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 60
Çizelge 4.20. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 61
Çizelge 4.21. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 62
Çizelge 4.22.. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çenet sayısı (adet/koza) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 63
Çizelge 4.23. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çenet sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 64
Çizelge 4.24. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama çenet sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 65
Çizelge 4.25. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 66
Çizelge 4.26. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 67
Çizelge 4.27. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 68
Çizelge 4.28. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 69
Çizelge 4.29. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 70
Çizelge 4.30. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 71
Çizelge 4.31. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama mot sayısı (adet/koza) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 72
Çizelge 4.32. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama mot sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 73
Çizelge 4.33. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama mot sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 74
Çizelge 4.34. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif indeksi (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 76
Çizelge 4.35. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif indeksi (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 77
Çizelge 4.36. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif indeksi (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 78
Çizelge 4.37. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 79
Çizelge 4.38. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluğu (mm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 80
Çizelge 4.39. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif uzunluğu (mm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 81
Çizelge 4.40. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif inceliği (micronaire) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 82

Çizelge 4.41. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif inceliği (micronaire) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 83
Çizelge 4.42. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif inceliği (micronaire) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 84
Çizelge 4.43. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 85
Çizelge 4.44. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 86
Çizelge 4.45. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 87
Çizelge 4.46. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 88
Çizelge 4.47. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 89
Çizelge 4.48. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 90
Çizelge 4.49. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kısa lif oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 91
Çizelge 4.50. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kısa lif oranı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 92
Çizelge 4.51. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama kısa lif oranı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 93
Çizelge 4.52. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif kopma uzaması (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 94
Çizelge 4.53. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif kopma uzaması (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 95
Çizelge 4.54. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif kopma uzaması değerleri (%) ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 96
Çizelge 4.55. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif parlaklığı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 97
Çizelge 4.56. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif parlaklığı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 98
Çizelge 4.57. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif parlaklığı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 99
Çizelge 4.58. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lifte sarılık (+b) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 100
Çizelge 4.59. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lifte sarılık (+b) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 101
Çizelge 4.60. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lifte sarılık (+b) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar..... 102
Çizelge 4.61.2017 yılında deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm) ve tarihleri..... 103
Çizelge 4.62.2018 yılında deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm) ve tarihleri..... 104

Çizelge 4.63.2017 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm……..... 106
Çizelge 4.64.2018 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm……..... 107
Çizelge 4.65.2017 yılında damla sulama sisteminde belirlenen su kullanım randımanı değerleri..... 108
Çizelge 4.66.2018 yılında damla sulama sisteminde belirlenen su kullanım randımanı değerleri……... 110

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
^0C	Santigrat derece
da	Dekar
EGF	En Güvenilir Önemli Fark
g	Gram
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
ha	Hektar
HVI	High Volume Isntrument
I	Sulama
I_n	Uygulanan sulama suyu miktarı
K_2O	Potasyum
Kg	Kilogram
Mic.	Micronaire
mm	Milimetre
N	Azot
N_n	Uygulanan azot düzeyi
P_2O_5	Fosfor
SL	Sandy Loam (Kumlu Tın)

1. GİRİŞ

Pamuk, yaşantımız için yüksek öneme sahip olan bir tüketim ürünü olup tropik ve subtropik bölgelerde yetiştiriciliği yapılan bir endüstri bitkisidir. Aslında çok yıllık çalı, ağaççık formda olup kültürü yapılan çeşitler tek yıllıktır. Yapılan ıslah çalışmaları ile tek yıllık pamuk çeşitleri yüksek adaptasyon kapasitesi ile dünya üzerinde geniş bir ekim alanına ulaşmıştır.

Yeni Dünya'da 37^0 N ile 32^0 S enlem ve Eski Dünya'da 47^0 N ile 30^0 S enlem dereceleri arasında uygun iklim koşullarında yetiştirilmektedir. Ülkemiz, 42^0 N ve 35^0 N enlem dereceleri arasında yer almaktadır. Pamuk tarımının yapıldığı; Adana 37^0 N; Aydın 38^0 N, Şanıurfa 37^0 N; Hatay 36^0 N ve Çanakkale 40^0 N enlem derecelerinde bulunmaktadır (Oğlakçı, 2012).

Lif ve yağından yararlanılan pamuk bitkisi, bir çok sanayi kolunun temel hammaddesini oluşturmaktadır. Pamuğun; tekstil sanayiinde lifi, yağ sanayiinde tohumu, yem sanayiinde ise küspesi hammadde olarak kullanılmaktadır. Pamuk tohumu insan ve hayvan beslenmesi yönünden önemli bir yer teşkil etmektedir. Pamuk yağı; beslenme, gıda alanı dışında sabun ve kozmetik sanayinde de kullanılmaktadır. Pamuk tohumları E vitamini yönünden de zengindir. Yağı alındıktan sonra elde edilen pamuk küspesinde %40-50 oranında protein bulunduğundan, hayvan beslenmesinde de önemlidir (Oğlakçı, 2012).

Yaşam standartlarının yükselmesi ve nüfus artışı ile birlikte dünyada pamuk lifi tüketimi sürekli artmaktadır. Bu durum yakın bir gelecekte pamuk lif açığının ortaya çıkacağını göstermektedir.

Uluslararası Pamuk İstişare Kurulu (International Cotton Advisory Committee-ICAC)'nin verilerine göre, dünyada pamuk ekiminin 2017/2018 yetiştirme sezonunda 33.1 milyon hektar alanda, 2018/2019 yetiştirme sezonunda 33.28 milyon hektar alanda, 2019/2020 yetiştirme sezonunda ise 34.78 milyon hektar alanda

yapıldığı belirtilmektedir. Hindistan pamuk ekim alanı en geniş ülke olarak birinci sırada yer alırken; Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ikinci sırada, Çin Halk Cumhuriyeti üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye ise dünya pamuk üretiminde ekim alanı bakımından dokuzuncu sırada yer almasına rağmen elde ettiği verim bakımından birinci sırada yer almaktadır (Anonymous, 2021).

2017/18 pamuk üretim sezonunda, Türkiye'de 502 bin ha alanda 882 bin ton lif pamuk üretimi yapılırken; 2018/2019 pamuk üretim sezonunda 519 bin ha alanda 977 bin ton lif pamuk üretimi gerçekleştirilmiştir. 2019/2020 pamuk üretim sezonunda da 478 bin ha alanda 814 bin ton lif pamuk üretimi gerçekleştirilmiştir. Pamuk bitkisi, ülkemizde yetiştirilen sanayi bitkileri içerisinde en geniş ekim alanına ve en fazla üretim değerine sahip olmakla birlikte ihracat için de önemlidir. Türkiye'de pamuğun yoğun olarak üretildiği bölgeler Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgeleridir. 2017/2018 pamuk üretim sezonunda üretimin %60'lık kısmı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılırken; geriye kalan %40'lık kısmı Ege ve Akdeniz bölgelerinde yapılmıştır. 2018/2019 üretim sezonunda da üretimin yaklaşık %59'luk kısmı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılırken, bunu Ege Bölgesi %21 ile Akdeniz Bölgesi de %20 ile takip etmiştir. 2019/2020 üretim sezonunda ise yine üretimin %60'lık kısmı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2021). Üretim maliyetinin fazla olması, işçi bulmada yaşanan sıkıntılar, düşük taban fiyat gibi sorunlardan dolayı ülkemiz pamuk ekim alanları Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında azalma eğilimi göstermektedir.

Şanlıurfa ili pamuk üretiminin büyük bir bölümünün yapıldığı Harran Ovası ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en çok pamuk üretimi yapılan ilidir. Şanlıurfa ilinde 2017/2018 pamuk üretim sezonunda 224 bin ha'lık alanda; 2018/2019 pamuk üretim sezonunda ise 232 bin ha'lık alanda pamuk üretimi gerçekleştirilmiştir. 2019/2020 sezonunda ise 209 bin ha'lık alanda pamuk üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu verilere göre Şanlıurfa ili; Türkiye pamuk üretiminin yaklaşık %45'ini, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ise yaklaşık %75'ini karşılamaktadır (Anonim, 2021).

Günümüzde üretim yapılan tarımsal alanların arttırılamayacağı bilinmekte ve tarımsal üretimi artırabilmek için sulama, gübreleme, ilaçlama, iyi tohumluk kullanımı ve enerji kaynaklarının doğru yönetimi ve benzeri mevcut tarımsal kaynakların optimum miktarda kullanılması önem kazanmaktadır. Söz konusu kaynaklar arasında bulunan ve en önemlilerinden birisi olan sulama; diğer tarımsal girdilerin etkinliğini arttıran, tarımsal üretimde kararlılığı ve sürdürülebilirliği sağlayan uygulamaların başında gelmektedir.

Azot, bitkiler tarafından en fazla ihtiyaç duyulan elementtir. Pamuk bitkisinde ekonomik bir üretim gerçekleştirebilmek ancak bitki büyümesinin ve gelişmesinin kontrollü bir şekilde yapılmasıyla sağlanabilir. Bu amaçla yetiştiricilikte kültürel işlemlerin doğru tekniklerle ve düzenli olarak uygulanması gerekmektedir. Pamuk bitkisinin ihtiyaç duyduğu azot miktarının belirlenmesinde; çeşit, ekim zamanı, toprak yapısı, gübre uygulama zamanı gibi faktörler etkili olmaktadır (Yolcu, 2009).

Gerektiğinden fazla miktarda uygulanan azotlu gübreleme üretim maliyetini arttırmakta, yavaş meyvelenmeye sebep olmakla birlikte hastalık ve zararlı sorunlarının artmasına da neden olmaktadır. Gerektiğinden az miktarda azotlu gübre uygulaması ise bitkinin yeterli düzeyde gelişim göstermesini engellemekte ve verimde düşüşe sebep olmaktadır (Gönen, 2015).

Bitkisel verimi arttırmak amacıyla, bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun verilmesi sulamanın temel amacını oluşturmaktadır. Bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun verilmemesi durumunuda bitkide meydana gelen fizyolojik süreçler olumsuz etkilenmekte ve dolayısıyla önce bitki büyümesi daha sonra da verim olumsuz etkilenmektedir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu sulama suyu, bitkinin olağan büyümesine engel olmayacak düzeyde bitkiye verilmelidir. Bu nedenle günümüzde suyun etkin kullanımı önemli bir amaç haline gelmiştir (Maya, 2007).

Bölgemizde pamuk bitkisinin yetişme döneminde genellikle yağmur görülmediğinden; bitkinin ihtiyacı olan suyun hemen hemen tamamının sulama ile karşılanması gerekmektedir. Bu nedenle birim alandan yüksek verim ve iyi kalitede

kütlü elde edebilmek amacıyla uygulanacak sulama programlarının özenle hazırlanması gerekmektedir.

Bölgemizin sulama altyapısı, uygulanan su yönetimi ve üreticilerin sulama uygulamaları göz önünde bulundurulduğu zaman; pamuk, çoğunlukla yüzey sulama yöntemleriyle sulanmaktadır. Su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde; birim sudan en yüksek yararın sağlanacağı sulama yöntemlerinin ve programlarının seçilmesi ve bu yöntemlerin ve programların uygulanması zorunlu olmaktadır. Bu amaçla damla sulama yönteminin pamuk tarımında etkin olarak kullanımına yönelik araştırma çalışmaları son yıllarda giderek artmış fakat henüz çiftçi düzeyinde yaygın olarak kullanıma geçememiştir. Ancak sulama suyu tasarrufunun etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla damla sulama sistemiyle yapılan sulamalar teşvik edilmelidir.

Sulama suyunun etkinliğinin arttırılması amacıyla uygulanan yöntemlerden birisi kısıntılı su uygulamalarıdır. Kısıntılı su uygulamalarında, bitkinin yetiştiriciliğinin yapıldığı dönem boyunca aşırı verim kaybına neden olmayacak düzeyde su gerilimi oluşturulmaktadır. Kısıntılı su uygulamalarında; uygulanan her bir birim suyun karşılığında, elde edilebilecek en yüksek verim amaçlanır (Kırda, 2002). Böylelikle daha az miktarda kullanılan su ile daha geniş alanların sulanması sağlanabilmektedir. Kısıntılı sulama programlarının başlıca uygulama şekilleri; sulama düzeyinin yetiştiricilik dönemi içerisinde düşürülmesi, her iki sulama arasındaki sürenin uzatılarak sulama sayısının azaltılması ve bazı sulamaların atlanarak yapılmasıdır (Baştuğ, 1987).

Yetiştirme teknikleri içinde özellikle sulama ve gübreleme uygulamaları; girdi maliyetlerini azaltmak, verim ve kaliteyi yükseltmek, çevreyi korumak ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin geliştirilebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Sulu koşullarda gübrenin kısıtlanması az beslenme sonucunda verimin azalmasına, gübrenin arttırılması ise fazla büyümenin sonucunda silkmenin artmasına, hasadın gecikmesine, çeşitli hastalık ve zararlıların artmasına neden olmaktadır (Anlağan, 2001).

Gübre uygulamalarında genellikle organik ve inorganik gübreler kullanılmaktadır. Ancak inorganik gübrelerin kullanımı daha çok tercih edilmektedir. Bunun sebepleri arasında; kısa sürede çözünmesi, saklanabilir olması, içeriğinin bilinmesi ve dolayısıyla kontrollü uygulamaya olanak sağlaması gösterilebilir. Organik gübrelerin tercih sebebi olmamasının nedenleri olarak da teminin zor olması, yarayışlı olması için geçen uzun zaman dilimi, homojen uygulama konusunda yaşanan zorluklar gösterilebilir (Sağır, 2013).

Bölgemizde pamuk gübrelemesinde inorganik gübreler yaygın olarak kullanılmakla birlikte; kullanılan gübrelerin dozları normalden 5-6 kat daha fazladır (Bilgiç, 2014). Bu şekilde fazla miktarda uygulanan gübre miktarları drenaj suları ile uzaklaşarak gübre etkinliğini azaltmakta ve deşarj edildiği alanlarda çevresel sorunlara da yol açmaktadır.

Bölgemizde pamuk sulamasında yaygın olarak yüzey sulama metotları kullanılmakta; bu metotlar ile diğer sulama yöntemlerine göre daha fazla su tüketilmektedir. Sulama uygulamaları için ayırılan suyun çeşitli nedenlerle azalması, bir birim suya düşen en fazla ürün eldesi, aşırı sulamalar ve gübrelemeler sonucunda ortaya çıkan çevre kirliliği gibi konular dikkate alındığında; randımanı yüksek sulama sistemlerinden biri olan damla sulama yönteminin ve uygun dozda gübre kullanımının önemi artmaktadır. Pamuk üreticileri; gübre dozlarını bilinçsiz bir şekilde kullanmakta ve sulamalarını bilinçsiz bir şekilde yapmaktadırlar. Bölgemizde pamuk bitkisi ile ilgili değişik konularda bir çok çalışma yapılmış ancak gübre-su interaksiyonu ile ilgili yeterli düzeyde çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışma, 2017 ve 2018 yıllarında Harran Üniversitesi Eyyübiye Kampüsünde yer alan Ziraat Fakültesine ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışma, Harran Ovasında yaygın olarak üretilen Stoneville-468 pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidinde azot - su ilişkilerini, sulamanın ve azot dozlarının verim, kalite ve bazı verim bileşenlerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Azot Konusunda Yapılan Çalışmalar

Erman Kara (1985), pamuk bitkisinin besin maddeleri içeriğinin vejetasyon süresince belirlenmesi ve bu içeriklerle ürün oluşumu arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla 1984 yılında Çukurova Üniversitesi deneme alanında iki ayrı deneme halinde yürüttüğü çalışmasında; ilk denemede pamuk bitkisine 4 farklı (0, 8, 16, 24 kg/da) azot dozu, ikinci denemede ise pamuk bitkisine yapraktan 10 m^{2}'ye 1 lt çözelti düşecek şekilde çiçeklenme başlangıcında yaprak gübresi uygulamıştır. Çalışma sonucunda, dekara 16 kg azot uygulamasının kütlü verimini arttırdığını, yaprak gübresinin ise kütlü veriminde artışa neden olmadığını; uygulanan azot dozu arttıkça bitkinin %N ve %K içeriğinin de arttığınnı, %P içeriğinin ise azalma gösterdiğini bildirmiştir.

Aygün (1992), pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) yeşil gübrelerin etkilerini incelemek amacıyla 1988-1989 yıllarında Menemen Ovası'nda yürüttüğü çalışmada; pamuk bitkisinin hasadından sonra, yeşil gübre bitkilerinden (adi fiğ, bakla, yem bezelyesi, arpa, yemlik kolza) yetiştirmiş, aynı zamanda konvensiyonel pamuk yetiştiriciliğinde uygulanan azotlu gübreleme, pamuk saplarının temizlenmesi ve parçalanarak gömülmesi konularını incelemiştir. Araştırma sonucunda; en yüksek kütlü veriminin (385.9 kg/da) adi fiğ uygulamasından, en düşük kütlü veriminin ise (225.1 kg/da) arpa yeşil gübrelemesinden elde edildiğini saptamıştır. Araştırmacı ayrıca, yem bezelyesi yeşil gübrelemesi ve azotlu gübrelemenin de kütlü verimininin artışını sağladığını bildirmiştir.

Ilgez (1992), pamuk bitkisine uygulanan azotlu gübrenin verim ve kimi kalite öğelerine olan etkisini incelemek amacıyla 1991 yılında Küçük Menderes Ovası'nda üretici koşullarında yürüttüğü çalışmada, 5 farklı (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) azot dozu uygulamıştır. Çalışma sonucunda; azotlu gübre uygulamasıyla pamuğun kütlü veriminin %1 seviyesinde önemli olduğu, en yüksek verimin (476.2 kg da^{-1}) dekara

15 kg azot uygulamasından elde edildiğini, azotlu gübre seviyelerinin çiğitteki yağ miktarına etkisinin istatistiki açıdan önemsiz olduğunu, doymuş yağ asitlerinden palmitik asitin %5 düzeyinde önemli olduğunu, azot seviyelerinin pamuk bitkisinde lif uzunluğu ve toplam azot miktarı üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli etkisinin olmadığını saptamıştır.

Dumlu (1993), Nazilli-87 pamuk çeşidinin azot ihtiyacını belirlemek amacıyla 1991 yılında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde yürüttüğü çalışmada, 5 farklı (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) azot seviyesi kullandığını; çalışma sonuncunda, azotlu gübre ile verim arasındaki ilişkinin önemli olduğunu ve Nazilli-87 pamuk çeşidinde ekonomik optimum azot seviyesinin dekara 10 kg saf azot olduğunu belirtmiştir.

Sharma ve ark. (1993), *Gossypium arboreum* L. türüne ilişkin pamuk çeşitlerinde 1988, 1989 ve 1990 yıllarında Ludhiana'da yaptıkları çalışmada; en yüksek kütlü veriminin ilk yıl dekara 10 kg saf azot, üçüncü yıl dekara 12 kg saf azot uygulanan konudan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Cesur (1995), farklı azot formları ve dozlarının, pamuk bitkisinin (Maraş-92) verim, verim unsurları ve lif özelliklerine etkisini belirlemek maksadıyla 1994 yılında Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğü'nün Tarla Bitkileri Üretme İstasyonu Müdürlüğü'nde yürüttüğü çalışmada; bitkilere 3 farklı azot kaynağı (A.N., A.S., Üre) ve 5 farklı azot dozunu (0, 5, 10, 15, 20 kg da^{-1}) uygulamış ve bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitkideki koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı, koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi, lif inceliği, lif uzunluğu ile lif mukavemeti özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda; farklı azot kaynaklarının sadece kütlü pamuk verimini olumlu etkilediğini, buna karşın incelenen diğer özelliklere olumlu etki etmediğini saptamıştır. En yüksek kütlü veriminin üre uygulanan konudan elde edildiğini bildiren araştırmacı; farklı azot dozlarının ise bitki boyu ile kütlü pamuk verimi haricindeki özellikleri etkilemediğini bildirmiştir. Araştırmacı bunlara ek olarak; en yüksek kütlü veriminin dekara 20 kg, en yüksek bitki boyunun ise dekara 15 - 20 kg azot uygulamalarından elde edildiğini belirtmiştir.

Çakmak (1996), 1993 ve 1994 yıllarında Manisa'da organik tarıma uygun bir tarlada Nazilli-84 pamuk çeşidinde 5 varyant (Şahit, Fiğ, Hayvan Gübresi, Fiğ+Hayvan Gübresi, Kimyasal Gübre) gübre uyguladığı; sonbaharda fiğ ekiminin yapıldığı ve hayvan gübresinin toprağa verildiği, adi fiğin ilkbaharda toprağa karıştırıldığı, kimyasal gübrelerin ise Mart ve Haziran aylarında uyguladığı çalışma sonucunda; en yüksek kütlü veriminin, kimyasal gübre uygulamasından (470 kg/da), en düşük kütlü veriminin şahit konusundan (328 kg/da) elde edildiğini, lif uzunluğunda şahit konusunun en düşük (29.11 mm) olduğunu, diğer varyantların ise aynı istatistiki grupta yer aldığını belirtmiştir.

Dilbirliği (1996), 1995 yılında Kahramanmaraş'ta Maraş-92 çeşidine farklı azot düzeyleri ve değişik azot kaynaklarının uygulanması ile pamukta tarımsal ve teknolojik özellikler ile bazı bitki besin elementi alımlarını incelediği çalışmada; 5 farklı azot düzeyi (0, 5, 10, 15, 20 kg da^{-1}) ve 3 farklı azot kaynağı (amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) uygulamıştır. Çalışma sonucunda; en uygun azot düzeyinin dekara 15 kg azot uygulaması olduğunu, değişik gübre kaynaklarından; bitki boyu, meyve dalı sayısı, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif mukavemeti, yaprak alanı, toplam yaprak alanı, yaprak alan indeksi özelliklerinin ve yaprakta P, Mg, Fe, Cu, Zn ile Mn içeriklerinin etkilenmediğini, bitki başına koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, kütlü pamuk verimi ve lif verimi özellikleri ile yaprak N - K içeriklerinin önemli derecede etkilendiğini saptamıştır. Ayrıca gübre düzeyi etkisinin; bitki boyu, meyve dalı sayısı, çırçır randımanı, lif mukavemeti, yaprak alanı, toplam yaprak alanı, yaprak alan indeksi özelliklerinin ve yaprakta N, P, K, Mg, Fe, Cu, Zn ile Mn içeriklerine etkisinin önemli bulunduğunu belirtmiştir.

Setatou ve Simons (1996), Yunanistan'da 15 yıl boyunca dokuz ayrı deneme alanında yapmış oldukları 63 başarılı denemede; pamuğa ekim öncesinde, bitki 3-4 yapraklı olduğunda ve ekimden 20 gün sonra olmak üzere azot uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; azot gübrelemesi ile verimde önemli derecede artış olduğunu, fakat uygulama zamanları ile azot dozları (6 ve 18 kg/da) arasında önemli derecede fark olmadığını belirtmişlerdir.

Tosun (1997), bazı baklagil yeşil gübrelerin pamuğun tarımsal ve kalite özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla 1982, 1983 ve 1985 yıllarında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde yürüttüğü çalışmada; çalışma unsurlarını pamukta son sulamadan önce serpe olarak ekilen "Erken Fiğ", pamuk hasadından sonra ekilen Fiğ, Bakla, Lüpen yeşil gübre bitkileri ile normal gübreleme ve azot verilmeyen gübresiz parseller oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, normal gübreleme konusundan ortalama 309 kg da^{-1} kütlü verimi alındığı, erken fiğ konusundan ise 299 kgda^{-1} kütlü verimi alındığı belirtilmiştir. Toprakta yeşil gübreleme bitkilerinin ara ürün olarak ekilmesiyle fosfor, potasyum ve organik madde miktarlarında artış olduğu tespit edilmiştir.

Temiz (1998), 1997 yılında Diyarbakır koşullarında, 12 kgda^{-1} N, 6 kg da^{-1} P_2O_5 toprak gübrelemesine ilaveten taraklanma başlangıcında ve çiçeklenme doruğunda uyguladığı (300 g/da) Fertilon-Combi adındaki ticari yaprak gübresinin, iki pamuk çeşidinin (Sayar-314 ve Erşan-92) tarımsal ve teknolojik özelikleri üzerine etkisini saptamak amacıyla yürüttüğü çalışma sonucunda; yaprak gübresinin, kütlü pamuk verimi ve lif yeknesaklığı özelliklerine etkisinin anlamlı olduğunu bildirmiştir. Buna karşın; bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, yaprak sayısı, koza sayısı, 5'li çenet oranı, koza kütlü ağırlığı, koza ağırlığı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, erkencilik oranı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı özelliklerine incelenen yaprak gübresinin etkisinin önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Haliloğlu (1999), 1996-1997 yıllarında Harran Ovası'nda farklı azot düzeylerinin (0, 8, 16, 24 kg da^{-1} N) pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) çiçeklenme ve meyvelenme düzeni, verim ile verim unsurlarına etkisini araştırmak maksadıyla yapmış olduğu çalışmada; en yüksek verimi (370 ile 410 kg da^{-1}) dekara 16 kg saf azot uygulamasından aldığını, çalışmada en ekonomik dozun dekara 14 kg, optimum azot dozunun ise dekara 16 kg olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca; azotun odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitki boyu, çiçek-koza açma gün sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, ortalama olgunluk süresi, günlük verim yüzdesi indeksi (GVYİ)

ve erkencilik indeksini (Eİ) önemli düzeyde etkilediğini, birinci el kütlü oranını ise azımsanmayacak oranda azalttığını aktarmıştır.

Sert (1999), farklı bitki yoğunluklarıyla azot düzeyinin pamukta önemli tarımsal ve teknolojik özelliklere olan etkilerini saptamak için 1998 yılında Çukurova koşullarında yapmış olduğu çalışmada, 4 farklı (8, 12, 16, 20 kg/da) azot dozu ile 3 farklı bitki yoğunluğunu (m^{2}'ye 12.5, 6.25, 4.17 bitki) incelemiştir. Araştırmacı çalışma sonucunda; azot uygulamalarının, kütlü pamuk verimi, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, koza sayısı, odun dalı sayısı, bitki boyu, erkencilik oranı, lif verimi, lif yeknesaklık oranı ve lif parlaklık derecesinde önemli etkisinin olduğunu; çırçır randımanı, çenet sayısı, meyve dalı sayısı, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif esneklik oranı, lif inceliği ile sarılık derecesinde ise önemli etkisinin olmadığını saptamıştır.

Anlağan (2001), 1998-2000 yılları arasında Harran Ovası koşullarında farklı azotlu gübre düzeyleri ve büyüme düzenleyici uygulamalarının pamuğun önemli tarımsal ve teknolojik özelliklerine etkisinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için yürüttüğü çalışmada; dekara 0, 6, 12,18 kg azot dozları 4 ana konuyu, kontrol, Pix (dekara 100, 200 ml) ve Atonik (dekara 150, 300 ml) 5 alt konuyu oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, yapılan varyans analizinde azot ve büyüme düzenleyicileri uygulamalarının kütlü pamuk verimine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu, azot-büyüme düzenleyici etkileşiminin ise önemli olmadığını; dekara 18 kg azot ve dekara 300 ml Atonik uygulamalarından maksimum verimin alındığını; azotun bitki boyu, meyve dalı sayısı ve koza sayısını arttırdığını, Pix'in bitki boyunu kısalttığını ve Atonik'in bitki boyunu arttırdığını saptamıştır.

Atçıoğlu (2002), pamukta azot ve pix uygulamalarının koza, lif, iplik ve tohum kalitesine etkilerini tespit etmek için 2000 yılında Çukurova koşullarında yürütmüş olduğu; 3 farklı (12, 18, 24 kg/da) azot düzeyi ve 5 farklı dönemde pix uyguladığı çalışma sonucunda; en yüksek çırçır randımanının dekara 18 kg azot dozundan ve çiçeklenme başlangıcından 15 gün sonra uygulanan 35 cc/da pix uygulamasından

elde edildiğini; iplik esnekliğinin azot dozunun artışıyla birlikte artma eğiliminde olduğunu, en yüksek iplik esnekliğinin ise çiçeklenme döneminde yapılan pix uygulamalarında görüldüğünü belirtmiştir.

Saleem ve ark. (2010), pamukta azot uygulamalarının verim ve lif kalitesini belirlemek amacıyla 2006 yılında Pakistan'da üç farklı pamuk çeşidine dört farklı azot dozu (0, 60, 120 ve 180 kg/ha) uyguladıkları çalışma sonucunda; verim, koza ağırlığı ve lif kalitesi bakımından çeşitler arasında farklılık görülmediğini, en yüksek verimin dekara 120 kg/ha azot uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

Görmüş (2015), farklı azot ve kükürt dozlarının pamuk bitkisinde büyüme ve kütlü pamuk verimine olan etkilerini belirlemek için 2011-2012 yıllarında Çukurova koşullarında yürüttüğü, 5 kükürt dozu (0, 15, 30, 45, 60 kg/ha) ve 5 azot dozu (0, 60, 120, 180, 240 kg/ha) uyguladığı çalışma sonucunda; kütlü pamuk veriminde, açmış koza sayısında ve meyve dalı sayısında hektara 30 kg kükürt uygulamasında önemli artışlar sağlandığını, hektara 60 kg kükürt uygulamasından daha fazla artış gözlemlenmediğini, en yüksek açmış koza sayısının, kütlü pamuk veriminin ve koza ağırlığının hektara 45 kg kükürt ve hektara 120 kg azot uygulamalarından elde edildiğini belirtmiştir.

Ouedraogo ve ark. (2016), Oklahoma Altus araştırma istasyonundan elde ettikleri uzun süreli (1972-2010) deneysel verilere göre pamuk bitkisinde optimal azot seviyelerinin değişimini inceledikleri çalışmada, optimal azot dozunun 33 kg/ha ile 85 kg/ha arasında değiştiğini; uygulanan azot miktarının optimum seviyenin üzerinde uygulandığında kütlü verimini etkilediğini ve verimde düşüşe sebep olduğunu tespit etmiştir.

Luo ve ark. (2018), azot uygulama oranının; pamuk verimi, yaprak yaşlanması ve azot kullanım etkinliği üzerindeki etkilerinin uygulama şekli ve bitki yoğunluğuna bağlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla 2015 ve 2016 yıllarında Çin'de yürüttükleri çalışmada farklı bitki yoğunluğundaki pamuk bitkilerine farklı düzeylerde N uygulamasını fertigasyon ile vermişlerdir. Çalışma sonucunda

biyolojik verim, pamuk tohumu verimi ve pamuk hasat indeksinin bitki yoğunluğunun yanı sıra azot uygulama şekli ve oranından da önemli ölçüde etkilendiği, azot uygulamalarının fertigasyonla verilmesi halinde verilecek azot miktarının azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Çopul ve Gençsoylu (2019), 2016-2017 yıllarında ikinci ürün pamuk üretim sezonunda Aydın bölgesinde yürütmüş oldukları çalışmada, 4 farklı pamuk çeşidinde (Özbek 105, Gloria, Julia ve Lydia), 4 farklı azot dozu (0, 70, 140 ve 210 kg N ha^{-1}) uygulamalarının verim, verim bileşenleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkisini saptamak için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada; kütlü pamuk verimi bakımından en ekonomik dozun 150 kg N ha^{-1} olduğunu, azot dozu miktarındaki artış ile 100 tohum ağırlığı, bitki boyu, koza sayısı, lif inceliği ve lif uzunluğu değerlerinin arttığını; çırçır randımanının ise azaldığını saptamışlardır. Bununla birlikte; azot dozlarının, lif kopma dayanıklılığı ve üniformite indeksi değerlerine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olmadığını vurgulamışlardır.

Aygün ve Mert (2020), 2019 yılında Amik Ovası'nda toprak düzenleyicileri ve azot uygulamalarının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve lif teknolojik özelliklere etkisini belirlemek için yürütükleri çalışmada; ana parsellere iki toprak düzenleyici (leonardit ve zeolit, 1000 ve 2000 kg ha^{-1}) ve alt parsellere 5 azot dozu (0, 50, 100, 150 ve 200 kg ha^{-1}) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, toprak düzenleyicilerin ve uygulanan azot dozlarının bitki boyu, monopodi sayısı, semptom sayısı, koza sayısı, koza başına pamuk çekirdeği ağırlığı, lif inceliği, lif mukavemeti ile 100 tohum ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı, çırçırlama yüzdesinin azot dozlarından önemli ölçüde etkilendiği, toprak iyileştirici ve azot etkileşiminin verim ve lif uzunluğu için önemli olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Sulama Konusunda Yapılan Çalışmalar

Baştuğ (1987), pamuk bitkisinin su-üretim fonksiyonunun ve kısıntılı sulama koşullarında kütlü pamuk veriminde beklenecek azalmaları tahmine yarayacak verim etmeni değerlerini 1985 ve 1986 yıllarında Çukurova koşullarında araştırdığı

çalışmada; pamuk bitkisinin mevsimlik su tüketimini 1036.5 mm olarak tespit ettiğini, değişik gelişme dönemlerinde uygulanan su kısıntılarının kütlü pamuk verimi üzerinde etkilerinin farklı olduğunu; ilk suyun uygulama zamanının verim üzerinde oldukça etkili olduğunu, kozaların açılması dönemindeki sulamalardan vazgeçilebileceğini bildirmiştir.

Bilgel Yaşar (1987), 1985-1986 yıllarında Harran Ovasında pamuk bitkisinin sulama mevsimi uzunluğunu saptamak amacıyla yürüttüğü çalışmada, pamukta sulama mevsimi uzunluğunu 80 gün olduğunu belirtmiştir. Çalışmada mevsimlik su tüketimi 1146 mm olarak tespit edilmiştir. Pamuk bitkisinin mevsim boyunca 10 günde bir 9 kez sulanması ile dekara 333 kg ile en yüksek kütlü pamuk veriminin elde edildiği belirtilmiştir.

İstanbulluoğlu (1989), 1986 ve 1987 yıllarında Iğdır koşullarında pamuk ve şeker pancarı üretiminde sulama sistemlerinin karşılaştırılması amacıyla yürüttüğü çalışmada; pamukta 4 farklı (yağmurlama, uzun tava (border), daraltılmış uzun tava (kerdi) ve karık) sulama yöntemi uygulamıştır. Çalışma sonucunda, pamukta elde edilen en yüksek kütlü pamuk veriminin sırasıyla karık, uzun tava (border), yağmurlama ve daraltılmış uzun tava (kerdi) sulama yöntemlerinden elde edildiğini belirtmiştir.

Alveraz-Reyna (1991), 1990 yılında Meksika'da yürütmüş olduğu çalışmada, sulama suyundaki artışın bitkinin vejetatif gelişmesini olumlu etkilemesine karşın, lif verimini farklılaştırmadığını bildirmiştir. Kısıntılı sulamanın hasat indeksi ve lif yüzdesini arttırıcı etkisine dikkat çeken araştırıcı, sulama suyu arttıkça su kullanım etkinliğinin azaldığını vurgulamıştır.

Cook ve El Zik (1993), Amerika'da yürüttükleri iki yıllık çalışma sonucunda; su stresinin çiçeklenmeyi sınırlandırarak verimde azalmalara neden olduğunu, çiçeklenme döneminin pamuğun su eksikliğine karşı en duyarlı dönemi olduğunu bildirmişlerdir.

Yavuz (1993), farklı sulama yöntemlerinin pamukta verim ve su kullanımına etkilerini belirlemek amacıyla 1990 ve 1991 yıllarında Çukurova koşullarında yürüttüğü, yüzey, yağmurlama ve damla sulama yöntemlerini uyguladığı çalışma sonucunda; en yüksek uygulama randımanının, sırasıyla yağmurlama, damla ve yüzey sulama yöntemlerinden elde edildiğini, damla sulama yönteminde en yüksek dağılım üniformitesine ulaşıldığını, uygulanan konuların su tüketim değerleri ile verimleri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Anadolu (1995), pamuk bitkisinde farklı su düzeyi uygulamalarına bağlı olarak saptanan su tüketim değerleri ile A sınıfı buharlaşma kabından oluşan buharlaşma değerleri arasındaki ilişkileri araştırmak amacıyla 1993 ve 1994 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürüttüğü çalışmada; kullanılabilir nem kapasitesinin %40'ı ile %70'inin tüketildiği ve sulamanın bitki görünüşüne bağlı olarak gerçekleştirildiği sulama programlarını uygulamıştır. Çalışma sonucunda, bitki su tüketimi ile açık su yüzeyi buharlaşması arasında %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğunu; sulama konularının verim üzerindeki etkisinin %1 önem düzeyinde farklı olduğunu belirtmiştir.

Ödemiş (1995), pamuk bitkisinde sulama zamanının belirlenmesi amacıyla kullanılabilecek bitki su stres indeksi (CWSI) değerinin belirlenmesi amacıyla 1994 yılında Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsün'de yürüttüğü çalışmada, bitki su stres indeksinin hesaplanması için gerekli olan bitkiye özgü "su stressiz baz çizgisi" ve "su stresli baz çizgisi" değerlerini belirlemiştir. Çalışma sonucunda, Antalya koşullarında sulamaların, topraktaki kullanılabilir suyun %50'si tüketildiğinde veya CWSI değeri 0.45'e ulaştığında yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Saranga ve ark. (1998), türler arası melezleme ile elde edilen pamuk çeşitlerinde sulama rejiminin çeşitli büyüklükteki mote oluşumuna etkisini araştırmayı amaçladıkları çalışmayı hem kuru hem de sulanan arazilerde 1993 ve 1994 yıllarında İsrail'de gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda kuru alanda yetiştirilen pamuklarda elde edilen küçük ve büyük mote sayılarının sulanan

alanlarda elde edilen mote sayılarından 2 ila 5 kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Davidonis ve ark. (2000), yağmurlu ve sulanan koşullarda mote üretim sıklığını belirlemek amacıyla Teksas'ta 1993, 1994 ve 1995 yıllarında gerçekleştirdikleri çalışmada, yağmurlu ve sulanan koşullarda yetiştirilen bitkilerin kozalarında uzun lifli mote yüzdelerindeki farklılıkların çiçeklenmenin ikinci haftasında ortaya çıktığını ve çiçeklenmeden sonra yağmur olmadığında mote sayısının arttığını ve buna bağlı olarak verimin azaldığını ve sulamanın mote sayısını azaltarak verimi arttırdığını bildirmişlerdir.

Ertek ve Kanber (2000), Çukurova Bölgesinde damla sulama sistemiyle sulanan pamuk bitkisinde, farklı sulama programlarının toprağın farklı katmanlarındaki su tüketimine ve bitki kök gelişimine etkilerini araştırmak amacıyla 1994 ve 1995 yıllarında yürüttükleri çalışmada; uygulanacak sulama suyu miktarını belirlemek için açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanmışlardır. Çalışmada; 5 ve 10 gün olmak üzere iki farklı sulama aralığı ile Kcp 0.75, 0.90, 1.05 olmak üzere üç bitki katsayısı ve P1: 0.70 ve P2: bitki örtüsü yüzdesine göre değişen olmak üzere iki farklı ıslatma yüzdesi kullanmışlardır. Araştırmacılar; bitki su tüketiminin ortalama %42, kök gelişiminin ise ağırlık olarak %65 kadarının profilin ilk 30 cm'lik katmanlarında olduğunu, sulama aralığı ile Kcp ve ıslatma yüzdesinin su tüketimini ve kök gelişimini etkilediğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak; bitki boyunun, yaprak alan indeksinin, örtü gelişiminin ve kuru madde verimlerinin sulama suyu miktarı ve bitki su tüketimi ile önemli ilişkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Sulama programlarının, anılan öğeleri önemli öçlüde etkilediğini tespit etmişlerdir (Ertek ve Kanber; 2001).

Ödemiş (2001), elektriksel iletkenlikleri farklı sularla yapılan sulamaların pamuğun su – tuz - yıkama oranı - verim ilişkileri ile kuru madde miktarlarına bağlı olarak tuza dayanıklılık düzeyini tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmada; çizgi kaynaklı yağmurlama sulama sistemi kullanmış; bitkilere sulama sırasında farklı düzeylerde su ve tuz uygulamıştır. Çalışmada, pamuk 3 gelişme dönemine (vejetatif,

çiçeklenme ve koza oluşumu, kozaların açılması) ayrılmış, her dönemde farklı düzeyde sulama suyu verilmiş ve değişik yıkama oranlarının oluşması sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, farklı nitelikteki sulama sularının pamuk kuru madde ve kütlü miktarlarına etki ettiği, özellikle gelişme dönemlerinin su ve tuz düzeylerinden daha fazla etkilendiği tespit edilmiştir. Çalışmada, sulama suyunun tuzluluğunun artmasıyla bitki su tüketiminin ve kütlü miktarlarının azaldığı belirtilmiştir.

Gündoğdu (2002), 1995-1996 yıllarında Menemen koşullarında Nazilli-84 pamuk çeşidinde infrared termometre yöntemi kullanılarak belirlenen yaprak sıcaklığı ile hesaplanan bitki su stres indeksini belirlemek ve verim ile topraktaki su miktarı ile ilişkilerini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; kullanılabilir nemin %40, 60 ve 80'i tüketildiğinde sulama yapılan ve susuz olmak üzere dört deneme konusu ele almıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek verimin, kullanılabilir nemin %80'i tüketildiğinde sulama yapılan konudan elde edildiğini, en yüksek verimi veren konunun mevsimlik su tüketiminin 517.38 mm ve 602.61 mm olduğunu, infrared termometre ile ölçülen yaprak sıcaklıkları arasında sulanan ve sulanmayan konular arasında 2-7 ^{0}C'ye varan farlılıklar olduğunu saptamıştır.

Yavuz ve Kanber (2006), Çukurova koşullarında 1990 ve 1991 yıllarında farklı sulama düzeyleri ile son sulama zamanlarının, pamuk verimi ve pamuğun su kullanımına olan etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmanın konularını, çizgi kaynaklı yağmurlama sulama yöntemiyle sulanan altı sulama düzeyi (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6) ile dört farklı son sulama zamanını (S_2, S_3, S_4, S_5) oluşturmuştur. Çalışmada maksimum verimi birinci yıl 4 kez sulanan S_4T_4 konusundan, ikinci yıl 5 kez sulanan S_5T_2 konularından elde ettiklerini, verim, su tüketimi ve sulama sayısı arasında doğrusal ilişki olduğunu, incelenen koşullarda pamuğun optimum verim için minimum 4 kez sulanması gerektiğini, son sulamanın ise 15 Ağustostan sonra yapılmasının daha uygun olduğunu saptamışlardır.

Dağdelen ve ark. (2009), 2003 ve 2004 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürüttükleri çalışmada; pamukta uygulanan farklı sulama aralığı ve farklı sulama düzeylerinin

bazı verim özellikleri ile lif kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada; 4 ve 8 gün aralıklarla yüzey buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın %33, %67 ile %100 'ünün karşılandığı üç farklı damla sulama uygulaması yer almıştır. Çalışma sonucunda, hem sulama aralığının hem de sulama düzeylerinin; çırçır randımanı ve lif mukavemeti dışındaki diğer tüm verim bileşenleri ve lif kalite özellikleri üzerinde anlamlı etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Özbek ve Kaynak (2010), farklı pamuk çeşitlerinde ilk sulama zamanlarının bazı morfolojik, agronomik ve lif teknolojik özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla Büyük Menderes Ovası koşuıllarında 1999 yılında yürüttükleri çalışmada; ilk sulama zamanı olarak çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı, %50 çiçeklenme ve çiçeklenme doruğu olmak üzere 4 farklı uygulama dönemi seçmişlerdir. Çalışma sonucunda, ilk sulama zamanının; çırçır randımanı, tek bitki koza sayısı, boğum sayısı, erkencilik oranı ile lif mukavemeti üzerinde etkili olmadığını saptamışlardır. Buna karşın; bitki boyu, kütlü pamuk verimi, boğum arası uzunluğu ile lif uzunluğu üzerinde ilk sulama zamanının etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Sarı ve Dağdelen (2010a), 2009 yılında Aydın koşullarında pamukta farklı lateral aralığı ve sulama düzeylerinin su-verim ilişkileri ile su kullanım randımanına etkisini araştırdıkları çalışmada; 0.70 m ve 1.40 m lateral aralıklarında, A sınıfı buharlaşma kabından oluşan 8 günlük birikimli buharlaşmanın karşılandığı (Kpc 1.00, 0.75, 0.50) üç su düzeyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, lateral aralığı ve su düzeylerinin kütlü pamuk verimini etkilediğini, en yüksek verimi (648.6 kg/da) her iki sıraya bir lateral hattının serildiği sistemde yer alan ve tam sulama suyu uygulanan kontrol parselinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. En yüksek su tüketiminin (723.4 mm) ise her sıraya bir lateral hattın serildiği ve tam sulanan konuda olduğunu bildirmişlerdir.

Sarı ve Dağdelen (2010b), damla sulama yöntemi kullanılarak sulanan pamukta, farklı lateral aralıklarının lif kalitesine ve pamuk bitkisinin bazı agronomik özellikleri üzerine etkisini araştırmak maksadıyla 2009 yılında Aydın koşullarında yürüttükleri çalışmada; lateral aralıklarını 0.70 m ve 1.40 m olarak belirlenmiş ve A

sınıfı buharlaşma kabından oluşan 8 günlük birikimli buharlaşmanın karşılandığı 3 su düzeyi (Kpc 1.00, 0.75, 0.50) incelenmiştir. Çalışma sonucunda hem lateral aralığının hemde su düzeyinin; verim ile lif kalite ölçütlerine etkisinin anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Ghaderi-Far ve ark. (2012), pamukta çiçeklenme başlangıcından sonra damla sulama sistemiyle uygulanan kısıntılı sulamanın pamukta lif verimine ve pamuğun tohum kalitesine etkisini araştırmak içim 2006-2007 yıllarında Kuzey İran'da çalışma yapmışlardır. A sınıfı buharlaşma kabından oluşan birikimli buharlaşmanın %0, %40, %70 ve %100'ünün karşılandığı dört farklı su düzeyi uygulamasını inceledikleri çalışmada, %40-%70 oranındaki kısıntılı sulamanın lif verimi ve tohum kalitesi için optimum sulama düzeyleri olduğunu, kısıntılı sulama ile tohum kalitesinin arttığını saptamışlardır.

Coşkun (2015), Harran ovası koşullarında damla sulamada farklı lateral aralığı ve farklı sulama düzeylerinin pamuk bitkisinde verim ile bazı verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla 2014 yılında gerçekleştirdiği çalışmada; iki farklı lateral aralığı (70 cm-140 cm) ve dört ayrı sulama düzeyi (Kcp1: 0.75, Kcp2: 1.00, Kcp3: 1.25, Kcp4: 1.50) ele almıştır. Çalışma sonucuna göre, farklı lateral aralığının pamuk verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını, sulama suyu miktarlarının pamuk verimini önemli düzeyde etkilediğini, uygulanan konuların lif mukavemeti, lif uzunluğu ile 100 tohum ağırlığı üzerine önemli etkilerinin olmadığını, kütlü pamuk verimi, ortalama koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, lif inceliği ile lif ağırlığı üzerine önemli etkisi olduğunu belirtmiştir.

Burke ve Ulloa (2017), pamuk çeşitlerinin, çiçeklenmeden hasat edilene kadar sulamanın azalmasına verdiği yanıtlar ile mevsimsel su eksikliği ile zamanlamanın ve sulama miktarının etkisini değerlendirmek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Teksas'da yürüttükleri çalışma sonucunda; sınırlı sulama için zamanlamanın değiştirilmesinin, stres seviyelerini azalttığını ve verimi artırarak mevcut stres hassasiyetlerini etkileyebildiğini; haftalık ve günlük sulamaya karşı çeşitlerin stres hassasiyetlerini azalttıklarını ve verimlerinin arttığını tespit etmişlerdir.

Ektiren ve Değirmenci (2018), 2016 yılında Kahramanmaraş koşullarında Stv-468 pamuk çeşidinde kısıntılı sulama uygulamalarının (S100, S75, S50, S0), pamuk verimine ve bitki besin maddeleri alımına etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, en yüksek verimin S100 konusundan elde edildiğini, kısıntılı sulama uygulamalarının, pamuk verimi ile bitkinin makro-mikro besin elementi alımına etkisi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlendiğini tespit etmişlerdir.

Carvalho ve ark. (2019), farklı pamuk genetiplerinin yarı kurak iklim koşullarında damla ve yağmurlama sulama koşulları altındaki uyumunu incelemek amacıyla 2016 yılında Brezilya'da gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, sulamanın verimi, koza ağırlığını, lif kalitesini, lif mukavemetini, lif inceliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Erten (2020), 2018 yılında Aydın koşullarında kütlü pamuk veriminin tahmininde bitki su stres indeksini belirlemek (CWSI) için; pamuk verimi ve CWSI hesaplanmasında 1.20 m kök bölgesinde tüketilen beş farklı sulama düzeyini (%0, %25, %50, %75 ve %100) uygulamıştır. Çalışma sonucunda, CWSI değerlerinin artmasıyla; topraktaki nem açığının da artttığı, fakat kütlü pamuk verimlerinin azaldığı tespit edilmiştir.

2.3. Gübre-Su İnteraksiyonu Konusunda Yapılan Araştırmalar

Aydın (1986), 1983-985 yılları arasında Çukurova koşullarında pamuk tarımında azot-su-verim ilişkilerini araştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada, 5 farklı azot düzeyi (0, 12, 16, 20, 24 kg/da) ve 3 farklı sulama düzeyi (kullanılabilir suyun %20, %40, %60'ı tüketildiğinde) uygulamıştır. Çalışma sonucunda, en uygun azot dozunun dekara 16 kg olduğunu; toprakta kullanılabilir suyun %40'a düşünce sulama yapılmasının yararlı olduğunu saptamıştır.

İşler (1987), ekim zamanı, ekim şekli, sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi kültürel uygulamaların, Çukurova bölgesinde en önemli pamuk zararlılarından birisi

olan beyaz sineğin popülasyon gelişmesine ve pamuk verimine etkisini araştırmak amacıyla 1984 ve 1985 yıllarında yürüttükleri çalışma sonucunda; aşırı sulama ve gübrelemenin bitki vejetatif gelişmesini hızlandırdığını ve beyaz sinek için uygun ortam oluşturduğunu, sulama sayısı ve gübre dozu arttıkça beyaz sinek popülasyonunun da arttığını, yüksek azot dozlarında ve fazla sulama sayılarında pamuk verimindeki artışın önemsiz seviyede kaldığını tespit etmiştir.

Toğaç (1988), 1986 yılında Çukurova koşullarında pamuk tarımında toprak-bitki su ilişkilerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, önerilebilecek en uygun azot dozunun 16 kg/da olduğunu, toprakta kullanılabilir su %20 düzeyine düşünce sulama yapılmasının yararlı olabileceğini belirtmiştir.

Zelinski ve Grimes (1995), 1988-1990 yılları arasında Kaliforniya'da yaptıkları çalışmada, azotun bitki boyunu, ana sap boğum sayısını ve boğum sayısını %95 düzeyinde sınırlandırdığını, su stresi ve azotun birlikte verimi önemli ölçüde azalttığını belirtmişlerdir.

Sümer (1996), Nazilli-84 pamuk çeşidinin farklı sulama yönetimleri ve azot dozları altında pamuk organlarının N ve P konsantrasyonlarını, bunların miktarlarını, kuru madde miktarlarını ve kütlü verimlerini belirlemek amacıyla 1994 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürüttüğü çalışmada, 3 farklı (0-60-120 kg/ha) azot dozu ve 3 farklı dönemde (vejetatif, çiçeklenme ve koza oluşum dönemi) sulama uygulamıştır. Çalışma sonucunda, bütün dönemlerde stres yaratılan sulama yöntemlerinde generatif organlar olan çenet ve lifin (çiğit hariç) N içeriklerinin tam sulama uygulamasına nazaran daha düşük çıktığı; uygulanan azotlu gübre dozları arttıkça pamuk bitkisindeki organların azot içeriklerinin artmasına, fosfor içeriklerinin azalmasına neden olduğu, suyun kıt olduğu dönemlerde hektara 60 kg saf azotun ve koza oluşum döneminde su stresi uygulamasının optimum verim için yeterli olduğu saptanmıştır.

İbrahim ve ark. (1997), Mısır'da 1988 ve 1989 yıllarında Giza 75 (*Gossypium barbadense* L.) çeşidinde, 14 günde bir sulama, su stresinin ilk belirtisi görüldüğünde

ve 14 gün sonra yapılan üç ayrı sulama programı ve 10.71, 14.29 ve 16.67 kg/da azot uygulaması ile yaptıkları çalışmada; su stresi belirtisinin görülmesinden 14 gün sonra yapılan sulama ile bitkideki N, P ve K içeriği, koza ağırlığı ve gelişiminde bir azalmanın olduğunu; en yüksek koza ağırlığının su stresi belirtisinin görülmesinde yapılan sulama ile dekara 16.67 kg saf azot gübrelemesinden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Toklu (2003), 2000 ve 2001 yıllarında Çukurova koşullarında, damla sulama yöntemi ile sulanan ve dekara 4, 8, 12 ve 16 kg azot uygulanan ile karık sulama yöntemiyle sulanan ve dekara 16 kg azot uygulanan Çukurova-1518 ve Adana-98 pamuk çeşitlerinin verim ve lif kalite özelliklerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışma sonucunda; kütlü pamuk verimi, koza sayısı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı ve odun dalı sayısının, damla sulama yöntemiyle dekara 8 ve 12 kg azot uygulanan konularda artış gösterdiğini ve bu artışın damla sulama yönteminin bitkilerin azot kullanım etkinliğini arttırmasından kaynaklandığını; farklı uygulamaların lif kalite özellikleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır.

Pettigrew ve Dowd (2014), 2010-2012 yıllarında Mississippi'de 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı azot dozu (0-56-112 kg N ha^{-1}) ile yaptıkları çalışmada; sulama koşullarında çekirdekteki gossypol (%18) ve yağ (%8) seviyelerinin arttığını; ancak protein oranının (%13) azaldığını; yüksek azot dozunda çekirdek protein konsantrasyonunun (%8) arttığını, gossypol (%14) ve yağ (%9) oranlarının azaldığını tespit etmişlerdir.

Zonta ve ark. (2016), Brezilya yarı kurak iklim koşullarında 2010 ve 2011 yıllarında farklı su seviyelerinin ve N oranlarının pamuğun büyümesi ve verimine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla pamuk bitkisine 4 (40, 70, 100 ve %130 ETc) sulama suyu seviyesi ve dört N oranı (0, 70, 140 ve 210 kg N ha^{-1}) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda sulamanın ve azotlu gübrelemenin büyüme parametrelerini ve pamuk verimini etkilediğini, 140 kg/ha N uygulamasında

maksimum agronomik verim aldıklarını ve %70 ETc sulama suyu uygulaması ile su tasarrufu yaptıklarını belirtmişlerdir.

Sui ve ark. (2017), sulanan ve yağmurlu koşullar altında yetişen pamukta azot uygulama oranlarının verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmayı 2013 ve 2014 yıllarında Mississippi'de gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın ilk yılında iki farklı sulama rejimi (center-pivot yağmurlama sistemi ve doğal yağışlar) ve 6 farklı azot düzeyi (0, 39, 67, 101, 135 ve 168 kg/ha) uygulanmış; ikinci yılda ise 5 farklı azot düzeyi (0, 56, 112, 168 ve 224 kg/ha) ve bütün parsellere center pivot yağmurlama sistemi ile su uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda; azotlu gübrenin pamukta aşırı kullanımının verim kaybına ve lif kalitesinde düşüşe neden olabileceği, sulamanın azot kullanım etkinliğini ve verimi arttırabileceği, aşırı N gübrelemesinin maliyetleri arttırmanın yanı sıra verimi azaltabileceği ve lif kalitesini düşürebileceği tespit edilmiştir.

Chen ve ark. (2018), 2012 yılı yetiştirme sezonunda Çin'de optimum su-azot kaynağının, yaprak fotosentetik kapasitesini koruyarak ve kök gelişimini artırarak pamuk bitkisinin biyokütle birikimini artırabileceğini varsayarak yaptıkları çalışmada toprak yüzeyinin 20 cm ve 40 cm derinliğine uygulanacak şekilde iki sulama seviyesi (tarla kapasitesinin %55'i ve %75'i) ve iki N seviyesi (N_0 ve 0.216 N g kg^{-1}) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda sulama ve N gübrelemenin, farklı su derinliklerinde pamuk bitkilerinin morfolojik ve fizyolojik özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiğini, 20 cm toprak derinliğine 0.216 N g kg^{-1} uygulamasının ve tarla kapasitesinin %55'i oranında sulama yapılmasının kök fizyolojik aktivitesini arttırdığını ve aynı anda ışık yakalama kapasitesini (fotosentetik pigment) ve fotokimyasal enerjinin dönüşüm verimliliğini, tam koza aşamasından önce ışık enerjisinin kullanımını ve tam kozadan sonra kökler üzerindeki olumsuz etkileri hafifleterek yaprak gazı değişim parametrelerini koruduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle, ılımlı su ve azot uygulamasıyla sığ sulamanın kullanılmasının, optimum biyokütle birikimi ve pamuk verimi için etkili bir strateji olduğu sonucuna varmışlardır.

Kumar ve ark. (2019), 2016 pamuk yetiştirme sezonunda Hindistan'da su ve azot uygulama oranlarının verim özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürtümüş oldukları çalışmada; 3 sulama düzeyi (200, 400 ve 600 mm) ile 4 azot dozu (0, 75, 150 ve 225 kg ha^{-1}) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; 600 mm sulama düzeyi ve 225 kg ha^{-1} azot dozu interaksiyon uygulamasından en yüksek kütlü pamuk verimini (7599 kg ha^{-1}) elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Karademir ve ark. (2020), sulama ve azot dozlarına (8, 16 ve 24 kg/da) bağlı kısıntılı, ideal ve aşırı yetiştirme koşullarının pamuk verimine, bitki gelişimine ve pamuğun lif kalite özelliklerine etkilerini belirlemek için; 2006-2007 yıllarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme sahalarında GW-Teks pamuk çeşidinde çalışma yürtümüşlerdir. Çalışma sonucunda; aşırı yetiştirme koşullarında elde edilen değerlerin, ideal ve yetersiz yetiştirme koşullarına kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, çalışmada elde edilen bulguların; bitkisel materyal olarak çalışmada kullanılan GW-Teks pamuk çeşidinin genetik performansını yansıttığını buna karşın söz konusu değerlerin incelenen pamuk çeşidine göre değişim gösterebileceğini aktarmışlardır. Buna ek olarak; farklı çeşitlerle benzer çalışmaların yenilenmesinin uygun olacağını, GW-Teks çeşidinin farklı sulama ve azot dozlarına tepkisinin sınırlı düzeyde olduğunu vurgulamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yılı ve yeri

Araştırma 2017 ve 2018 yıllarında Harran Ovasında bulunan Şanlıurfa ilinin 8 km güneyinde yer alan Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme yerinin konumu 36^0 42' kuzey enlemi 38^0 58' doğu boylamında olup, rakımı 460 m'dir.

3.1.2. Deneme yerinin özellikleri

3.1.2.1. Toprak özellikleri

Harran Ovası toprakları derin profilli olup ana materyal alüviyaldir. İkizce serisi toprakları içerisinde yer almaktadır. Tüm profilin kireç ve potasyum miktarı yüksektir ve fosforca fakirdir. Organik madde içerikleri düşük olup yüzeyden derinlere inildikçe azalma göstermektedir. Genellikle ağır bünyeli olup, II. Sınıf araziler kategorisinde değerlendirilmektedir (Çullu ve ark, 2004).

Denemenin gerçekleştirildiği tarlanın topraklarının temel fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için; tarlanın üç farklı yerinden, 30 cm'lik katmanlar halinde 90 cm'ye kadar bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde, toprak reaksiyonu, toplam tuz, organik madde, fosfor, potasyum, kireç gibi kimyasal analizler, tarla kapasitesi, solma noktası, hacim ağırlığı ve toprak bünyesi gibi fiziksel analizler yapılmıştır.

Yapılan analizlere göre deneme yeri toprakları Harran Ovası toprakları ile aynı özellikleri göstermekte ve deneme yerine ait fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Derinlik (cm)	Hacim Ağ. ($g\ cm^{-3}$)	Tarla Kap. ($g\ g^{-1}$)	Solma Nok. ($g\ g^{-1}$)	Elektriksel İlet. ($dS\ m^{-1}$)	N ($kg\ ha^{-1}$)	P_2O_5 ($kg\ ha^{-1}$)	K_2O ($kg\ ha^{-1}$)	Organik Madde (%)	pH
0-30	1.37	0.357	0.221	1.08	25	27	1280	1.2	7.3
30-60	1.48	0.363	0.212	1.08	12	20	900	0.8	7.2
60-90	1.48	0.357	0.220	1.13					7.2

Kaynak: Anonim, 2016a.

3.1.2.2. İklim özellikleri

Harran Ovası, Güney Doğu Anadolu Bölgesinin karasal iklim özelliklerini göstermekle birlikte Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları nispeten ılık ve yağışlıdır. Gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki fark yüksektir. Şanlıurfa iline ait pamuğun yetişme dönemi olan Nisan-Kasım ayları arasındaki uzun yılların (1929-2016) iklim verileri ile deneme yıllarına (2017-2018) ait iklim verileri Çizelge 3.2.'de verilmiştir (Anonim, 2019).

Çizelge 3.2.'de verilen uzun yıllar iklim verilerine göre bölgede yıllık sıcaklık ortalamasının 12.8°C ile 33.1°C arasında değiştiği görülmektedir. Bölgenin yıllık en yüksek sıcaklık değeri 46.8^{o}C ve en sıcak ayın (Temmuz) sıcaklık ortalaması 38.6^{o}C olarak ölçülmüştür. Güneşlenme süresi en yüksek sıcaklık değeri ile paralellik göstermekte ve 12.4 saat ile Temmuz ayı en uzun güneşlenme süresine sahiptir. Yine uzun yıllar iklim verilerine göre en düşük sıcaklık ortalaması -6 °C ile Kasım ayında görülmektedir. En fazla yağış Nisan ve Mayıs aylarında sırasıyla 49.6 kg/m^2 ve 25.7 kg/m^2 olarak saptanmıştır. Nisbi nem, sıcaklığın en düşük olduğu Kasım ayında %58.7 ile en yüksek değerde olurken sıcaklığın en yüksek olduğu Temmuz ayında %29.6 ile en düşük değerini göstermektedir.

Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinin pamuğun yetişme dönemi olan Nisan-Kasım ayları arasındaki uzun yıllar ortalamaları, 2017 yılı ve 2018 yılına ilişkin bazı önemli iklim değerleri.

Aylar	Yıllar	Ort. Sıc. (°C)	Max. Sıc. (°C)	Min. Sıc. (°C)	Ort. Max. Sıc. (°C)	Ort. Min. Sıc. (°C)	Ort. Nisbi Nem (%)	Yağış Top. (kg/m^2)	Güneş S. (s)	5 cm Top. Sıc. (°C)
Nisan	**Uzun yıllar**	16.0	36.4	-3.2	22.0	10.1	55.7	49.6	7.9	18.5
	2017	16.6	30.4	5.8	23.1	10.8	50.2	79.2	8.2	17.6
	2018	19.9	32.1	9.3	27.0	13.6	38.4	35.8	8.1	20.1
Mayıs	**Uzun yıllar**	22.0	40.0	2.5	28.6	15.0	44.7	25.7	10.1	25.6
	2017	22.9	37.0	12.3	30.1	16.2	39.0	7.2	10.2	24.7
	2018	23.0	36.3	12.2	29.8	17.0	50.1	64.5	8.9	24.3
Haziran	**Uzun yıllar**	28.0	44.0	8.3	34.5	20.2	32.3	3.1	12.2	33.1
	2017	29.7	41.8	17.8	36.4	22.4	27.0	-	12.6	31.7
	2018	28.6	43.1	16.2	36.2	21.5	36.6	10.1	11.7	30.8
Temmuz	**Uzun yıllar**	33.1	46.8	15.0	38.6	24.1	29.6	0.6	12.4	37.2
	2017	34.2	43.5	22.4	41.3	26.7	22.9	-	12.3	36.2
	2018	31.9	43.2	21.2	39.3	24.5	34.2	-	12.4	35.6
Ağustos	**Uzun yıllar**	31.3	46.2	15.5	38.1	23.6	32.2	0.9	11.4	36.2
	2017	32.2	44.8	21.4	39.4	24.9	35.7	-	10.9	35.5
	2018	32.2	42.2	20.8	39.2	24.8	33.6	-	11.6	35.5
Eylül	**Uzun yıllar**	26.7	42.0	0	33.8	19.8	35.3	2.3	10.1	30.9
	2017	29.6	42.1	18.3	36.9	22.6	28.8	-	9.6	32.0
	2018	28.8	41.5	17.7	35.9	22.1	31.3	2.2	9.7	31.6
Ekim	**Uzun yıllar**	20.1	37.8	1.9	26.9	14.3	45.0	24.0	8.0	22.4
	2017	20.5	30.9	11.3	27.3	15.1	36.9	17.1	8.6	24.2
	2018	21.6	34.2	9.3	27.7	16.8	45.6	39.4	5.4	23.7
Kasım	**Uzun yıllar**	12.8	33.6	-6.0	18.6	8.3	58.7	45.1	6.0	13.4
	2017	13.4	24.5	2.5	19.0	9.2	56.0	17.4	4.4	14.2
	2018	13.0	27.5	5.4	17.6	9.5	72.5	106.6	3.4	14.4

Kaynak: Anonim, 2019.

İklim verilerine göre pamuk yetiştirme sezonu olan Nisan-Kasım ayları arasındaki yıllık sıcaklık ortalamasının 2017 yılında 13.4 °C ile 16.6 °C arasında değiştiği, 2018 yılında ise 13.0 °C ile 19.9 °C arasında değiştiği görülmektedir. 2017 yılında deneme alanında en yüksek sıcaklık değeri 43.5°C olarak Temmuz ayında ölçülürken 2018 yılında 43.2°C olarak yine Temmuz ayında ölçülmüştür. En düşük sıcaklık ise 2017 yılında 2.5°C, 2018 yılında 5.4°C olarak her iki yılda da Kasım ayında ölçülmüştür. 2017 yılında güneşlenme süresi 12.6 saat ile en çok Haziran ayında görülürken; 2018 yılında 12.4 saat ile en çok Temmuz ayında görülmektedir. 2017 yılında en fazla yağış 79.2 kg/m^2 ile Nisan ayında, 2018 yılında ise 106.6 kg/m^2 ile Kasım ayında düşmüştür. 5 cm'deki toprak sıcaklığı 2017 yılında Nisan ayında 17.6°C, Mayıs ayında 24.7°C, 2018 yılında Nisan ayında 20.1°C, Mayıs ayında 24.3°C ölçülmüştür (Çizelge 3.2.).

Denemenin gerçekleştirildiği yıllardaki iklim verileri ile uzun yıllar iklim verileri birlikte incelendiğinde Temmuz ayının en sıcak ay olduğu ve bu dönemde bitkilerin su gereksiniminin en üst düzeye çıktığı, bitki su tüketim miktarlarının arttığı görülmektedir. Pamuk bitkisinin büyük bir oranda ekiminin yapıldığı Nisan ve Mayıs aylarında bölgeye önemli miktarda yağış düştüğü; 5 cm'deki toprak sıcaklığının pamuk ekim ayları olan Nisan ve Mayıs aylarında 18 °C'nin üzerinde olduğu görülmektedir.

3.1.3. Denemede kullanılan pamuk çeşidinin özellikleri

Bu çalışmada Stoneville 468 çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Bu çeşit, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait olup, 2006 yılında May-Çukonar San. A.Ş. tarafından tescil ettirilmiştir (Türkmenoğlu, 2011). Stoneville 468 çeşidi orta erkenci bir çeşit olup yaprakları orta tüylüdür. Kozaları orta büyüklükte ve beş çenetli koza oranı %70-75'tir. Adaptasyon kabiliyeti yüksek olup sık ekime toleranslı bir çeşittir. Kuraklığa dayanımı yüksektir. Fusarium hastalığına karşı toleranslıdır. Makineli hasada uygun olup hasat döneminde meydana gelebilecek fırtına veya yağmurdan dolayı lülelerin döküm oranı düşük düzeydedir. 100 tohum ağırlığı 9.7 g ve çırçır

randıman %43-44 seviyelerindedir. Lif inceliği 4.6-4.8 micronaire, lif uzunluğu 29-31 mm ve lif kopma dayanıklılığı 30-32 g/tex'dir (Anonim, 2016b).

3.1.4. Sulama suyu ve özellikleri

Denemede kullanılan su, deneme alanında bulunan derin kuyudan alınmıştır. Kuyu suyunun EC değeri 0.897 dS m^{-1} ve pH değeri 7.87 olup sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri

Elektriksel İletkenlik dS m^{-1}	Katyonlar (me L^{-1})				Anyonlar (me L^{-1})				pH	Suyun Sınıfı
	Ca Mg	K	Na	Top.	HCO_3	Cl	SO_4	Top.		
0.897	7.48	0.17	1.57	9.22	5.98	1.16	2.08	9.22	7.87	C_3S_1

Kaynak: Coşkun, 2015.

3.1.5. Azot kaynağı

Denemede azotlu gübre materyali olarak üre kullanılmıştır. Üre %46 azot oranıyla en yüksek azot oranına sahip gübre çeşididir. Beyaz renkte ve kokusuz olup, pril veya granül yapıdadır (Anonim, 2018).

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler

Tarla hazırlığı: Deneme alanı her iki deneme yılında da Kasım ayında pullukla derin sürülerek bir önceki yıldan kalan pamuk sapları parçalanıp toprağa karıştırılmıştır. Deneme alanının ikinci sürümleri her iki deneme yılında da erken ilkbaharda kültivatör ile yapılmış, yabancı otlar toprağa karıştırılmıştır. Deneme alanının sulanarak toprağın tava getirilmesi denemenin her iki yılında da Nisan ayının ikinci yarısında yapılmıştır. Daha sonra deneme alanı diskaro ile sürülerek kesekler ufalanmıştır. Son olarak birinci deneme yılında 27.04.2017'de, ikinci

deneme yılında ise 04.05.2018 tarihinde deneme alanına tapan çekilerek düzgün bir tohum yatağı hazırlanmıştır.

Ekim ve parselasyon: Ekim her iki yılda da tavlı toprağa yapılmış olup, birinci yıl 28.04.2017, ikinci yıl 04.05.2018 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekim, her iki deneme yılında da 12 m'lik sıra uzunluğunda, sıra arası 75 cm olacak şekilde pnomatik mibzer ile sıra üzeri 3-5 cm, ekim derinliği 4-5 cm olacak şekilde kuzey-güney yönünde her parsel 6 sıralı olarak ekimi yapılmıştır. Denemenin birinci yılında ekilen tohumlar 09.05.2017'de, denemenin ikinci yılında meydana gelen yağışlardan dolayı 18.05.2018'de çıkışlarını tamamlamıştır.

Parseller denemenin birinci yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre oluşturulmuş olup, denemenin ikinci yılında yine aynı dizayn şeklinde deneme yürütülmüştür.

Gübreleme: Tüm parsellerde dekara 7 kg saf fosfor esas alınarak Triple Süper Fosfat (TSP-%42-44)) gübresi kullanılmış olup, denemenin birinci yılında 06.04.2017'de, denemenin ikinci yılında ise 16.04.2018'de ekim öncesi tarlaya verilmiş ve kültivatör ile toprağa karıştırılmıştır.

Denemenin birinci yılında azotlu gübrenin yarısı, üre formunda 05.06.2017'de; el ile sıra yanlarına açılan çizilere bırakılmış, üst gübreleme de 13.07.2017'de belirlenen dozlarda fertigasyon ile yapılmıştır. Denemenin ikinci yılında ise azotlu gübrenin yarısı 25.06.2018'de, üst gübreleme ise 26.07.2018'de yine belirlenen dozlarda fertigasyon ile yapılmıştır.

Sulama: Deneme alanında derin kuyudan alınan su, kontrol ünitesinde filtre edildikten sonra ana boru, manifold, lateraller ve damlatıcılar ile bitki kök bölgesine iletilmiştir. Kontrol ünitesinde gübre tankı, elek filtre, manometre ve vanalar yer almaktadır. Ana boru olarak ϕ110`luk PE borular kullanılmıştır. Lateraller her sıraya bir adet olacak şekilde 75 cm aralıklarla döşenmiştir. Damlatıcılar 4 lh^{-1} debili olup, lateral üzerinde 33 cm aralıklarla yer almaktadır. İlk sulama topraktaki elverişli

nemin %50'si tüketildiğinde yapılmıştır. Sulamalar her iki deneme yılında da 7 gün aralıklarla yapılmıştır (Karaata, 1985).

İlk konulu sulama 2017 yılında 22 Haziran'da; 2018 yılında 5 Temmuz'da yapılmıştır. Son kısıntılı sulama ise birinci ekim yılında 08.09.2017'de; ikinci ekim yılında ise 06.09.2018'de gerçekleştirilmiştir.

Bakım: Parsellerde çıkışlar tamamlandıktan sonra birinci yıl 26.05.2017 tarihinde, ikinci yıl ise 27.05.2018 tarihinde istenen bitki sayısının iki katı kadar bitki bırakılacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Daha sonra birinci yıl 19.06.2017'de, ikinci yıl ise 18.06.2018'de tekleme yapılarak sıra üzeri mesafeler 12-15 cm olacak şekilde bitkiler seyreltilmiştir. Yabancı otlarla savaş, kaymak tabakasının kırılması veya boğaz doldurma gibi amaçlar için 2017 yılı yetiştirme sezonu boyunca üç el çapası, iki makine çapası; 2018 yılı yetiştirme sezonunda ise iki el çapası, iki makine çapası yapılmıştır.

Tarımsal Mücadele: Her iki deneme yılında da ekimden önce geniş yapraklı yabancı otlara karşı 300 ml/da olacak şekilde pendimethalin aktif maddeli herbisit uygulanmıştır. Denemenin birinci yılında bozkurt zararlısı için 50 g/l dozunda Lambda Cyhalothrin ile Chlorpyrifos Ethyl etken maddeli insektisit; geliç otu için 50 g/l dozunda Quizalofop-p-ethyl etken maddeli herbisit uygulanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise yine geliç otu için 50 g/l dozunda Quizalofop-p-ethyl etken maddeli herbisit, trips ve afid zararlısı 100 ml/da dozunda Dimethiode ve 50 gr/da Acetamiprid etken maddeli insektisit ile ilaçlama yapılmıştır.

Hasat: Hasat, her iki deneme yılında da elle ve 2 defada yapılmıştır. Hasat, kenarlardan 2'şer bitki sırası ve başlardan 1'er metre kenar tesiri bırakılarak her bir parsel için 15 m^2'lik alanda yapılmış olup, birinci yıl 25.09.2017 ve 12.10.2017 tarihlerinde; ikinci yılda ise 24.09.2018 ve 16.11.2018 tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.2. Deneme konuları

Deneme, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada 5 gübre (azot) dozu ve 4 sulama düzeyi deneme konularını oluşturmuştur. Denemede ana konuları azot dozları, alt konuları ise sulama suyu miktarları oluşturmuştur (Şekil 3.1.).

A-Gübre düzeyleri

Gübrelerin yarısı çıkıştan sonra, diğer yarısı da çiçeklenme öncesi sıra kenarlarına üre ($CO(NH_2)_2$) formunda verilmiştir. Deneme konularına uygulanan azot dozları şu şekildedir:

N_0 = Gübresiz
N_{10} = Dekara 10 kg azot uygulanması
N_{15} = Dekara 15 kg azot uygulanması
N_{20} = Dekara 20 kg azot uygulanması
N_{25} = Dekara 25 kg azot uygulanması

B-Sulama düzeyleri

Bitki etkili kök bölgesindeki (90 cm) eksik suyun tarla kapasitesine tamamlanması (%100) tanık konuyu oluşturmuştur. Diğer konulara ise tanık konuya verilen suyun %25'i, %50'si ve %75'i uygulanmıştır.

I_{25} = Tanık konuya verilen suyun %25'inin
I_{50} = Tanık konuya verilen suyun %50'sinin
I_{75} = Tanık konuya verilen suyun %75'inin
I_{100} = Tam sulama -eksik nemin %100'ünün verilmesi (Tanık Konu)

1.Tekerrür	2.Tekerrür	3.Tekerrür
N_{10}-I_{100}	N_0-I_{50}	N_{25}-I_{100}
N_{10}-I_{50}	N_0-I_{25}	N_{25}-I_{75}
N_{10}-I_{25}	N_0-I_{100}	N_{25}-I_{50}
N_{10}-I_{75}	N_0-I_{75}	N_{25}-I_{25}
N_0-I_{75}	N_{20}-I_{75}	N_{20}-I_{100}
N_0-I_{50}	N_{20}-I_{100}	N_{20}-I_{75}
N_0-I_{25}	N_{20}-I_{25}	N_{20}-I_{25}
N_0-I_{100}	N_{20}-I_{50}	N_{20}-I_{50}
N_{15}-I_{100}	N_{10}-I_{100}	N_{15}-I_{100}
N_{15}-I_{50}	N_{10}-I_{25}	N_{15}-I_{25}
N_{15}-I_{25}	N_{10}-I_{50}	N_{15}-I_{50}
N_{15}-I_{75}	N_{10}-I_{75}	N_{15}-I_{75}
N_{25}-I_{50}	N_{15}-I_{25}	N_{10}-I_{100}
N_{25}-I_{100}	N_{15}-I_{100}	N_{10}-I_{75}
N_{25}-I_{75}	N_{15}-I_{75}	N_{10}-I_{50}
N_{25}-I_{25}	N_{15}-I_{50}	N_{10}-I_{25}
N_{20}-I_{100}	N_{25}-I_{50}	N_0-I_{100}
N_{20}-I_{75}	N_{25}-I_{75}	N_0-I_{75}
N_{20}-I_{50}	N_{25}-I_{100}	N_0-I_{25}
N_{20}-I_{25}	N_{25}-I_{25}	N_0-I_{50}

Şekil 3.1. Çalışmaya ait deneme deseni

3.2.3. Çalışmada incelenen özellikler ve yöntemleri

3.2.3.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)

Her parselin kenarlarından 2'şer sıra ve parsellerin baş ve sonlarından 1'er metre bırakıldıktan sonra geriye kalan alan elle hasat edilerek tartılmış ve dekara çevrilerek kütlü pamuk verimi saptanmıştır.

3.2.3.2. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)

Her parselde, orta iki sıradan rastgele seçilen 10 bitkide meyve dalları sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.3.3. Odun dalı sayısı (adet/bitki)

Her parselde, orta iki sıradan rastgele seçilen 10 bitkide odun dalları sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.3.4. Bitki başına koza sayısı (adet/bitki)

Her parselde, orta iki sıradan rastgele seçilen 10 bitkide açmış kozalar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.5. Bitki boyu (cm)

Bitkilerin kotiledon yapraklarından itibaren bitkinin en üst büyüme konisine kadar olan kısım ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

3.2.3.6. Kuru madde (biyokütle) verimi (g/bitki)

Her parselden hasattan sonra bitkinin toprak üstü aksamından örnekler alınarak etüvde 65 ^{0}C'de sabit ağırlığa ulaşıncaya dek, yaklaşık 72 saat, kurutulmuş ve biyokütle verimleri belirlenmiştir.

Hasattan hemen önce her parselden 35'er koza örneği alınmış ve alınan koza örneklerinde aşağıdaki özellikler belirlenmiştir.

3.2.3.7. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g)

Alınan koza örneklerinden elde edilen toplam kütlü pamuk ağırlığı koza sayısına bölünerek ortalama koza kütlü ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.3.8. Çenet sayısı (adet/koza)

Çenet sayısı eşitlik 3.1. yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Çenet Sayısı} = \frac{4'\text{lü Çenet Sayısı x Koza Sayısı} + 5'\text{li Çenet Sayısı x Koza Sayısı}}{\text{Toplam Koza Sayısı}} \qquad (3.1.)$$

3.2.3.9. 100 tohum ağırlığı (g)

Her parselden alınan kütlü pamuk örneklerinin deneme çırçır makinasında çırçırlanması sonucunda elde edilen tohumlardan 100'er adetlik gruplar, 4 tekrarlamalı olarak 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılmış ve ortalama 100 tohum ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.3.10. Çırçır randımanı (%)

Çırçır randımanı eşitlik 3.2. yardımıyla belirlenmiştir.

$$\text{Çırçır Randımanı (\%)} = \frac{\text{Toplam Lif Miktarı (g)}}{\text{Toplam Kütlü Miktarı (g)}} \text{x}100 \qquad (3.2.)$$

3.2.3.11. Mot sayısı (adet/koza)

Her kozadaki kütlülerde olgunlaşmamış tohum taslakları sayılmış ve koza başına ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.3.12. Lif İndeksi (g)

Lif indeksi eşitlik 3.3. yardımıyla belirlenmiştir.

$$\text{Lif İndeksi (g)} = \frac{\text{Tohumluk İndeksi (g)x Çırçır Randımanı (\%)}}{100-\text{Çırçır Randımanı (\%)}} \quad (3.3.)$$

Aşağıdaki özellikler Anonymous (2019a)'a göre saptanmıştır.

3.2.3.13. Lif uzunluğu (mm)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.14. Lif inceliği (micronaire)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.15. Lif mukavemeti (g/tex)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.16. Lif uzunluk uyumu indeksi (%)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.17. Kısa lif oranı (SFI) (%)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.18. Lif kopma uzaması (%)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.19. Lif parlaklığı (Rd)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.20. Lifte sarılık (+b)

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.3.21. Konulara uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi

Deneme parselleri damla sulama yöntemi ile alanın tamamı ıslatılacak biçimde sulanmıştır. Sulamada kullanılacak sulama suyu, deneme alanında bulunan derin kuyudan alınmıştır. Deneme parselleri içerisinde su dağılım türdeşliğinin denetlenmesi, damlatıcılarda debi ölçümleri ile yapılmıştır.

Her sulamada uygulanan sulama suyu miktarı, sulama öncesi gravimetrik yöntemle belirlenen nem, 90 cm derinlikteki eksik toprak suyunu tarla kapasitesine getirecek miktar olarak hesaplanmıştır. Tam sulanan I_{100} konusuna ilişkin parsellere eksik suyun tümü verilirken, diğer parsellerde konularda belirtilen oranlarda kısıntılar yapılmıştır. Deneme konularına uygulanan sulama suyunu belirlemek amacıyla eşitlik 3.4. kullanılmıştır.

$$\text{dnet} = \frac{(TK-Pw)\ x\ As\ x\ D\ x\ P}{100} \qquad (3.4.)$$

Eşitlikte; d_{net}: Uygulanan sulama suyu miktarı (mm); TK: Tarla kapasitesi (%), Pw: Ağırlık yüzdesi cinsinden nem (%); As: Toprak hacim ağırlığı (g/cm^3); D: Islatılacak toprak derinliğidir (mm); P: Islatılan alan yüzdesi (%).

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm), parsel alanı (m^2) ile çarpılarak hacim (L) cinsinden ifade edilmiş ve su sayacından denetlenerek uygulanmıştır. Yapılan damlatıcı testinde ıslatma genişliği 80 cm ölçüldüğünden sulamalarda, ıslatma oranı %100 olarak alınmıştır.

Deneme konularında bitki su tüketiminin hesaplanmasında su dengesi eşitliği (3.5.) kullanılmıştır (James, 1988).

$$ET = I + P + K - D - R \pm \Delta S \quad (3.5.)$$

Eşitlikte, ET: Bitki su tüketimi (mm); I: Sulama suyu (mm), P; yağış (mm), K; kapilar yükseliş (mm), R; yüzey akış (mm), ΔS; toprak profilindeki nem değişimi (mm), D değeri ise derine süzülme kayıplarıdır (mm).

Hesaplamalarda, deneme alanında taban suyu sorunu olmadığından K değeri, sulamada da damla sulama sistemi kullanıldığından D ve R değerleri sıfır alınmıştır.

3.2.3.22. Sulama suyu kullanım etkinliği

Su kullanma randımanı (WUE), sulama programlarının değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerden birisidir (Tanner ve Sinclair, 1983). Hesaplamalarda ekonomik verim yerine bir dekar alandan elde edilen verim kullanılmıştır.

Su kullanım etkinliğinin belirlenmesi icin Howell ve ark. (1990) ve (Kanber ve ark., 1992) tarafından belirtilen eşitliklerden (3.6.; 3.7.) yararlanılmıştır.

$$IWUE = \frac{Y}{I} \quad (3.6.)$$

$$WUE = \frac{Y}{ET} \quad (3.7.)$$

Eşitliklerde; IWUE: Sulama suyu kullanım etkinliğini (kg m^{-3}), WUE: su kullanım etkinliğini (kg m^{-3}), Y: ekonomik verimi (kg da^{-1}), I: sulama suyu miktarını (m^3), ET ise toplam su tüketimini (m^3) ifade etmektedir.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen ve yöntemleri uyarınca elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programı ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar E.G.F. (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 1989). Grafikler Excel paket programı ile oluşturulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

2017 ve 2018 yıllarında farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalama kütlü pamuk verim değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.2. ve 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan sulama düzeylerinin, uygulanan azot dozları ve azot-su interaksiyonunun ortalama kütlü pamuk verim değerlerini önemli derecede ($p<0.01$) etkilediği saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	25.106	272.984	0.0424	3.3744				
Azot Dozu	4	18235.274	16834.895	30.7905**	208.0995**	3.84	7.01	0.0001	0.0000
Hata-1	8	592.237	80.898						
Sulama Düzeyi	3	574785.543	432087.610	700.8603**	677.3307**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azot x Su İnt.	12	3141.088	2621.872	3.8301**	4.1100**	2.09	2.84	0.0014	0.0008
Hata-2	30	820.114	637.927						
Genel	59								
% C.V.		7.11	6.71						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama kütlü pamuk verimi değerleri 2017 yılında 131.5 kg/da ile 633.2 kg/da arasında değişmiş ve ortalama 402.6 kg/da; 2018 yılında ise 134.8 kg/da ile 587.0 kg/da arasında değişmiş ve ortalama 376.5 kg/da olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarındaki artışa bağlı olarak her iki yılda da N_{20} konusuna kadar deneme konularının verim değerleri artış göstermekte; ancak N_{25} konusunda düşüş yaşanmaktadır. Her iki yılda da uygulanan sulama suyu

miktarındaki artışa bağlı olarak ise deneme konularının verimlerinin de arttığı görülmektedir. Yapılan çalışmada en yüksek verim her iki yılda da dekara 20 kg azot uygulanan ve tam sulama yapılan N_{20}-I_{100} konusundan 633.2 kg/da (2017) ve 587.0 kg/da (2018) olarak elde edilmiştir. En düşük verim ise yine her iki yılda da hiç azot verilmeyen ve en az suyun uygulandığı N_0-I_{25} konusundan 131.5 kg/da (2017) ve 134.8 kg/da (2018) olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.2. ve 4.3.).

Çizelge 4.2. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Verim (kg/da)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	338.4 **c**	318.3 **e**
N_{10}	394.3 **b**	363.3 **d**
N_{15}	426.3 **a**	398.8 **b**
N_{20}	434.9 **a**	414.2 **a**
N_{25}	419.4 **a**	387.9 **c**
E.G.F. (0.05)	**22.91**	**8.46**
Ortalama	**402.6**	**376.5**
Sulama (I)		
I_{25}	139.5 **d**	149.8 **c**
I_{50}	369.9 **c**	343.7 **b**
I_{75}	529.8 **b**	493.6 **a**
I_{100}	571.3 **a**	518.8 **a**
E.G.F. (0.05)	**21.36**	**29.35**
Ortalama	**402.6**	**376.5**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.2.'de E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde uygulanan sulama düzeyleri ve azot dozlarına göre farklı verim gruplarının oluştuğu görülmektedir. Buna göre 2017 yılında uygulanan azot dozlarına göre dekara 15 kg, 20 kg ve 25 kg azot uygulamalarının aynı grupta olduğu ve ilk sırada yer aldıkları; 2018 yılında ise dekara 20 kg azot uygulanan N_{20} konusunun ilk sırada yer aldığı aynı çizelgeden izlenebilmektedir. Çalışma sonucunda; uygulanan azot miktarının optimum seviyenin üzerinde uygulandığında kütlü verimini etkilediği ve verimde düşüşe sebep olduğu, kütlü pamuk verimi ile azot dozları arasında quadratik bir ilişki olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.2.). Pamuk köklerinin besin elementlerini alım hızı, kök büyüme ve gelişme hızına bağlı olarak değişmektedir. Köklerin azot alımı bitki yaşına paralel olarak artmakta ve sonra azalmaktadır. Azot düzeyi bitkinin cut-out dönemine girmesini hızlandırmakta ve verimi kısıtlamaktadır (Oğlakçı, 2012;

Görmüş, 2014). Benzer bulgular Haliloğlu (1999), Saleem ve ark. (2010), Görmüş (2015), Ouedraogo ve ark.(2016), Sui ve ark.(2017), Wang ve ark.(2018) tarafından da bildirilmektedir.

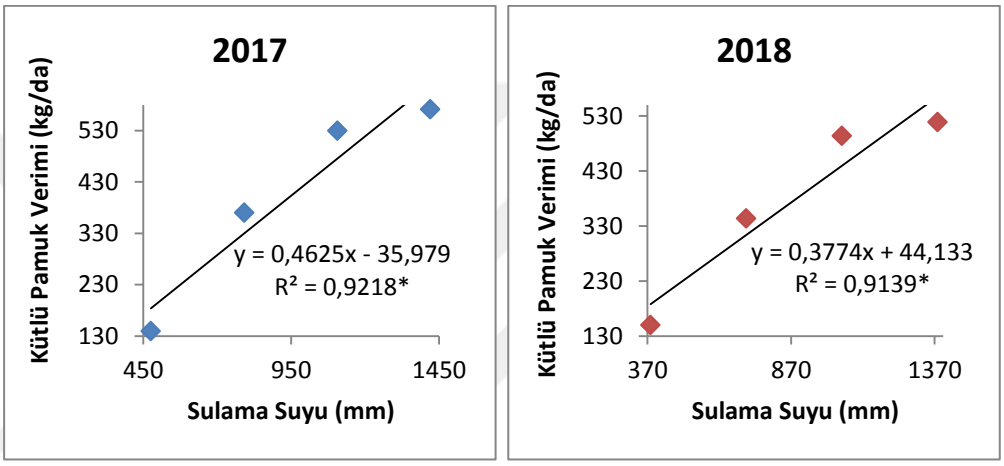
Uygulanan sulama düzeylerine göre ise, 2017 yılında en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} konusu ilk sırada yer alırken; su kısıntısının uygulandığı diğer I_{75}, I_{50} ve I_{25} konuları ise sırasıyla diğer verim gruplarını oluşturmuştur. 2018 yılında, I_{100} ve I_{75} konuları aynı grupta ve ilk sırada yer alırken; I_{50} ve I_{25} konuları diğer verim gruplarını oluşturmaktadır. Yapılan kısıntılı sulama sonucunda pamuğa uygulanan sulama suyu miktarı ile kütlü verimi arasında doğrusal ($p<0.05$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1.). Benzer bulgular Kanber ve ark. (1996), Dağdelen ve ark. (2005), Sarı (2010), Coşkun (2015), Burke ve Ulloa (2017), Sui ve ark.(2017), Wang ve ark.(2018), Carvalho ve ark. (2019) tarafından da bildirilmektedir.

Çizelge 4.3. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

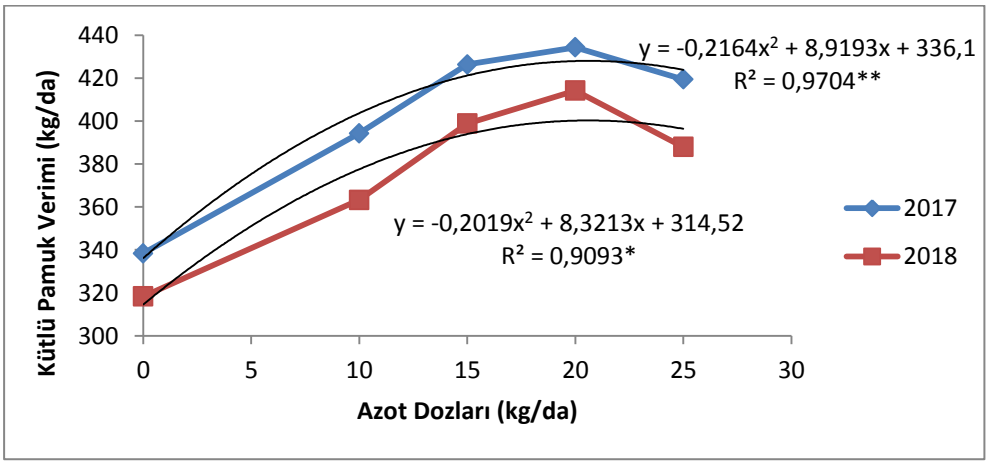
İnteraksiyon (NxI)	**Verim (kg/da)**	
	2017	**2018**
N_0xI_{25}	131.5 **ı**	134.8 **h**
N_0xI_{50}	340.0 **h**	318.3 **g**
N_0xI_{75}	427.7 **de**	406.4 **e**
N_0xI_{100}	454.3 **d**	413.7 **e**
$N_{10}xI_{25}$	135.9 **ı**	150.2 **h**
$N_{10}xI_{50}$	347.2 **gh**	323.8 **g**
$N_{10}xI_{75}$	537.6 **c**	491.2 **d**
$N_{10}xI_{100}$	556.7 **bc**	487.8 **d**
$N_{15}xI_{25}$	141.8 **ı**	157.1 **h**
$N_{15}xI_{50}$	378.0 **fgh**	347.8 f**g**
$N_{15}xI_{75}$	562.3 **bc**	533.9 **bc**
$N_{15}xI_{100}$	622.8 **a**	556.4 **ab**
$N_{20}xI_{25}$	144.4 **ı**	153.1 **h**
$N_{20}xI_{50}$	395.0 **ef**	375.8 **ef**
$N_{20}xI_{75}$	566.9 **bc**	540.8 **b**
$N_{20}xI_{100}$	633.2 **a**	587.0 **a**
$N_{25}xI_{25}$	143.8 **ı**	153.8 **h**
$N_{25}xI_{50}$	389.4 **efg**	353.1 **fg**
$N_{25}xI_{75}$	554.6 **bc**	495.6 **cd**
$N_{25}xI_{100}$	589.8 **ab**	549.0 **ab**
E.G.F. (0.05)	**47.75**	**42.12**
Ortalama	**4026.86**	**3765.14**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.3.'de verilen azot-su interaksiyonunun E.G.F.'ye göre oluşan grupları incelendiğinde 2017 yılında N_{20}-I_{100} ve N_{15}-I_{100} konularının aynı grupta ve ilk sırada yer aldığı görülmektedir. 2018 yılında ise N_{20}-I_{100} konusu tek başına ilk grupta yer alırken N_{15}-I_{100} ve N_{25}-I_{100} konuları birlikte ikinci grubu oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen verim değerleri damla sulama yönteminin bitkilerin azot kullanım etkinliğini arttırdığı; fertigasyon ile verilen azot miktarının kısmen azaltılabileceği tespit edilmiştir. Benzer bulgular Sümer (1996), Toklu (2003), Sui ve ark.(2017), Luo ve ark. (2018), Wang ve ark.(2018) tarafından da bildirilmiştir.



Şekil 4.1. Kütlü pamuk verimi ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki



Şekil 4.2. Kütlü pamuk verimi ile azot dozları arasındaki ilişki

4.2. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.'de, ortalama meyve dalı sayısı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.5. ve 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.4.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, 2017 yılında uygulanan sulama suyu miktarları önemli ($p<0.01$) bulunurken; 2018 yılında hem uygulanan sulama suyu miktarlarının ($p<0.01$), hem uygulanan azot dozlarının ($p<0.05$) hem de azot-su interaksiyonunun ($p<0.05$) meyve dalı sayısı değerini önemli derecede etkilediği saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	3.458	4.867	1.1841	1.5773				
Azot Dozu	4	7.283	12.089	2.4938**öd**	3.9181*	3.84	7.01	0.1263	0.0476
Hata-1	8	2.920	3.085						
Sulama Düzeyi	3	61.932	140.418	21.0636**	36.1436**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	5.880	8.899	1.9997**öd**	2.2907*	2.09	2.84	0.0611	0.0325
Hata-2	30	2.940	3.885						
Genel	59								
% C.V.		9.69	12.92						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama meyve dalı sayısı değerleri 2017 yılında 14.03 adet ile 21.87 adet arasında ve ortalama 17.69 adet; 2018 yılında ise 9.83 adet ile 20.07 adet arasında ve ortalama 15.27 adet elde edilmiştir Uygulanan azot dozlarında, 2017 yılında 18.71 adet ile en yüksek meyve dalı sayısı N_{20} konusundan, en düşük meyve dalı sayısı ise 16.64 adet ile N_{10} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek meyve dalı sayısı değeri N_{15} konusundan 16.59 adet, en düşük meyve dalı sayısı değeri N_0 konusundan 14.02 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük meyve dalı sayısı değeri 15.29

adet ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek meyve dalı sayısı değeri 20.21 adet ile tam sulanan I_{100} konusunda görülmüştür. 2018 yılında da I_{25} konusundan 10.83 adet ile en düşük, tam sulanan I_{100} konusundan 17.78 adet ile en yüksek meyve dalı sayısı değeri elde edilmiştir. (Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.5. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	18.05	14.02 **c**
N_{10}	16.64	14.92 **bc**
N_{15}	17.30	16.59 **a**
N_{20}	18.71	14.83 **bc**
N_{25}	17.79	15.92 **ab**
E.G.F. (0.05)	**1.609**	**1.654**
Ortalama	**17.698**	**15.275**
Sulama (I)		
I_{25}	15.29 **c**	10.83 **c**
I_{50}	17.28 **b**	15.84 **b**
I_{75}	18.02 **b**	16.58 **ab**
I_{100}	20.21 **a**	17.78 **a**
E.G.F. (0.05)	**1.279**	**1.470**
Ortalama	**17.698**	**15.275**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.5.'de E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde; denemenin her iki yılında da en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu tek başına son sırada yer alırken; tam sulanan I_{100} konusu ilk sırada yer almıştır. Yine aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde 2018 yılında dekara 15 kg azot uygulaması olan N_{15} konusu ilk sırada, azot uygulanmayan N_0 konusu da son sırada yer almıştır. 2017 yılı verileri varyans analiz sonuçlarına istatistiki olarak konular arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.6.'dan azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında herhangi bir grup oluşmadığı ve meyve dalı sayısı değerinin en yüksek 21.87 adet ile N_{25}-I_{100} konusunda görüldüğü; en düşük meyve dalı sayısı değerinin de 14.03 adet ile N_{10}-I_{25} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir. 2018 yılında ise meyve dalı sayısının en yüksek 20.07 adet ile N_{15}-I_{100} konusunda

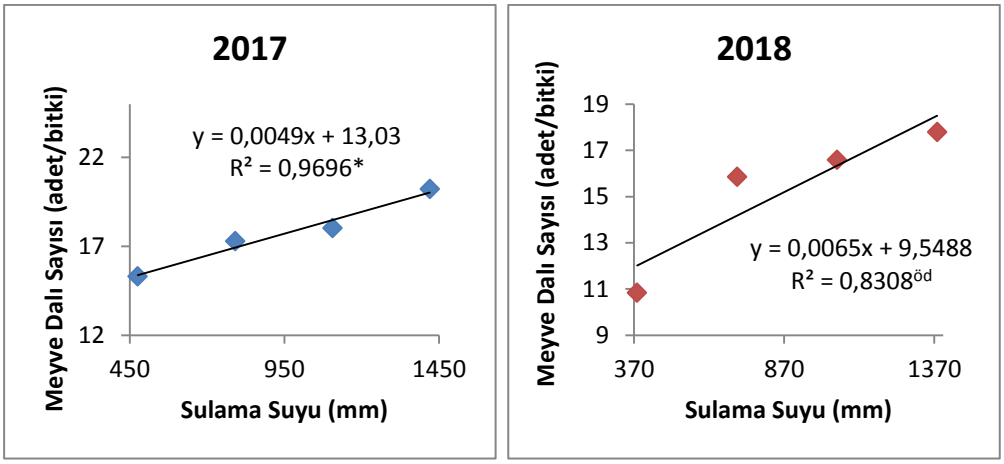
görüldüğü ve ilk sırada yer aldığı; en düşük meyve dalı sayısı değerinin ise 9.83 adet ile N_{15}-I_{25} konusunda görüldüğü ve N_{20}-I_{25}, N_{10}-I_{25}, N_{25}-I_{25}, N_0-I_{50} konularıyla birlikte son grupta yer aldıkları tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler incelendiğinde azot dozu miktarının ve uygulanan sulama suyu miktarının meyve dalı sayısını etkilediği; uygulanan sulama suyu miktarları ile meyve dalı sayısı arasında doğrusal ($p<0.05$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Bu durum, uygulanan sulama suyu miktarının artmasıyla meyve dalı sayısının da artış gösterdiğini göstermektedir.. Benzer bulgular Dilbirliği (1996), Haliloğlu (1999), Anlağan (2001) ve Görmüş (2015) tarafından da bildirilmektedir.

Çizelge 4.6. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	**Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)**	
	2017	**2018**
N_0xI_{25}	16.67	11.70 **ef**
N_0xI_{50}	16.63	11.33 **f**
N_0xI_{75}	17.43	14.70 **de**
N_0xI_{100}	21.47	18.37 **abc**
$N_{10}xI_{25}$	14.03	10.87 **f**
$N_{10}xI_{50}$	15.23	16.17 **bcd**
$N_{10}xI_{75}$	19.13	16.40 **bcd**
$N_{10}xI_{100}$	18.17	16.23 **bcd**
$N_{15}xI_{25}$	14.37	9.833 **f**
$N_{15}xI_{50}$	17.43	19.20 **ab**
$N_{15}xI_{75}$	17.33	17.27 **abcd**
$N_{15}xI_{100}$	20.07	20.07 **a**
$N_{20}xI_{25}$	16.10	10.67 **f**
$N_{20}xI_{50}$	20.63	15.30 **cd**
$N_{20}xI_{75}$	18.63	17.30 **abcd**
$N_{20}xI_{100}$	19.47	16.07 **bcd**
$N_{25}xI_{25}$	15.27	11.07 **f**
$N_{25}xI_{50}$	16.47	17.20 **abcd**
$N_{25}xI_{75}$	17.57	17.23 **abcd**
$N_{25}xI_{100}$	21.87	18.17 **abc**
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**3.287**
Ortalama	**17.698**	**15.275**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)



Şekil 4.3. Meyve dalı sayısı ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki

4.3. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

2017 ve 2018 yıllarında farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de, ortalama odun dalı sayısı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.8. ve 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.7.'de verilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının odun dalı sayısı değerini önemli derecede etkilemediği; ancak uygulanan sulama düzeylerinin ve azot-su interaksiyonunun denemenin her iki yılında da önemli ($p<0.05$ ve $p<0.01$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.168	0.013	3.8402	0.1183				
Azot Dozu	4	0.166	0.126	3.8002**öd**	1.1810**öd**	3.84	7.01	0.0512	0.3883
Hata-1	8	0.044	0.107						
Sulama Düzeyi	3	0.110	0.521	3.5851*	11.5549**	2.92	4.51	0.0251	0.0000
Azotx Su İnt.	12	0.166	0.176	5.4013**	3.9007**	2.09	2.84	0.0001	0.0012
Hata-2	30	0.031	0.045						
Genel	59								
% C.V.		10.60	12.85						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme yıllarında elde edilen ortalama odun dalı sayısı değerleri 2017 yılında 1.33 adet ile 2.13 adet arasında ve ortalama 1.65 adet; 2018 yılında ise 1.20 adet ile 2.26 adet arasında ve ortalama 1.65 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 1.77 adet ile en yüksek odun dalı sayısı N_{20} konusundan, en düşük odun dalı sayısı değeri ise 1.51 adet ile N_{15} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek odun dalı sayısı değeri N_{10} ve N_{15} konularından 1.72 adet, en düşük odun dalı sayısı değeri N_{25} konusundan 1.48 adet olarak elde edilmiştir Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre ise 2017 yılında en düşük odun dalı sayısı değeri 1.52 adet ile tarla kapasitesinin %50'sinin sulandığı I_{50} konusunda görülürken, en yüksek odun dalı sayısı değeri 1.71 adet ile I_{75} konusunda görülmüştür. 2018 yılında ise en az sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusundan 1.43 adet ile en düşük, I_{75} konusundan 1.88 adet ile en yüksek odun dalı sayısı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.8. ve 4.9.).

Çizelge 4.8. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	1.642	1.700
N_{10}	1.558	1.725
N_{15}	1.517	1.725
N_{20}	1.775	1.625
N_{25}	1.767	1.483
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**1.652**	**1.652**
Sulama (I)		
I_{25}	1.667 **a**	1.433 **c**
I_{50}	1.527 **b**	1.620 **b**
I_{75}	1.713 **a**	1.887 **a**
I_{100}	1.700 **a**	1.667 **b**
E.G.F. (0.05)	**0.1313**	**0.1582**
Ortalama	**1.652**	**1.652**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.8.'den E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde uygulanan sulama suyu miktarına göre 2017 yılında I_{50} konusu son sırada yer alırken; I_{25}, I_{75} ve I_{100} konuları aynı grupta ve ilk sırada yer almıştır. 2018 yılında ise aynı şekilde en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken, I_{75} konusu ilk sırada yer almaktadır. Aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları

incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı; ancak 2017 yılında en yüksek odun dalı sayısının N_{20} konusunda, 2018 yılında ise N_{10} ve N_{15} konularında görüldüğü tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9.'dan azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında odun dalı sayısı değerinin en yüksek 2.13 adet ile N_{20}-I_{100} konusunda görüldüğü ve ilk sırada yer aldığı; en düşük odun dalı sayısı değerinin ise 1.33 adet ile N_{20}-I_{50} ve N_{15}-I_{50} konularında oluştuğu ve son grupta yer aldıkları tespit edilmiştir. 2018 yılında odun dalı sayısının en yüksek 2.26 adet ile N_{10}-I_{75} konusunda görüldüğü ve ilk sırada yer aldığı; en düşük odun dalı sayısı değerinin ise 1.20 adet ile N_{15}-I_{25} ve N_{25}-I_{25} konularında görüldüğü ve son grupta yer aldıkları görülebilmektedir.

Çizelge 4.9. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	1.533 **fghı**	1.400 **fgh**
N_0xI_{50}	1.700 **cdef**	1.633 **cdefg**
N_0xI_{75}	1.933 **abc**	1.967 **abc**
N_0xI_{100}	1.400 **ghı**	1.800 **bcde**
$N_{10}xI_{25}$	1.600 **efghı**	1.767 **bcde**
$N_{10}xI_{50}$	1.367 **hı**	1.533 **efgh**
$N_{10}xI_{75}$	1.600 **efghı**	2.267 **a**
$N_{10}xI_{100}$	1.667 **cdefg**	1.333 **gh**
$N_{15}xI_{25}$	1.400 **ghı**	1.200 **h**
$N_{15}xI_{50}$	1.333 **ı**	1.700 **cdef**
$N_{15}xI_{75}$	1.633 **defgh**	1.933 **abcd**
$N_{15}xI_{100}$	1.700 **cdef**	2.067 **ab**
$N_{20}xI_{25}$	1.800 **bcdef**	1.600 **defg**
$N_{20}xI_{50}$	1.333 **ı**	1.700 **cdef**
$N_{20}xI_{75}$	1.833 **bcde**	1.600 **defg**
$N_{20}xI_{100}$	2.133 **a**	1.600 **defg**
$N_{25}xI_{25}$	2.000 ab	1.200 **h**
$N_{25}xI_{50}$	1.900 **abcd**	1.533 **efgh**
$N_{25}xI_{75}$	1.567 **efghı**	1.667 **cdefg**
$N_{25}xI_{100}$	1.600 **efghı**	1.533 **efgh**
E.G.F. (0.05)	**0.2936**	**0.3537**
Ortalama	**1.652**	**1.652**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, uygulanan azot dozlarının odun dalı sayısını önemli oranda etkilemediği; ancak uygulanan azot dozu

arttıkça bitkideki odun dalı sayısının da artış gösterdiği saptanmıştır. Azot gübrelemesinin uygulanması bitkinin vejetatif aksamının gelişmesini teşvik etmektedir. Benzer bulgular Cesur (1995), Temiz (1998), Haliloğlu (1999) ve Toklu (2003) tarafından da bildirilmiştir.

4.4. Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki)

Deneme yıllarında farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10.'da, ortalama bitki başına koza sayısı ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.11. ve 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.'da elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının ve azot-su interaksiyonunun bitki başına koza sayısı değerini önemli derecede etkilemediği; ancak uygulanan sulama düzeylerinin denemenin her iki yılında da önemli ($p<0.01$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	1.903	2.896	0.1542	1.5776				
Azot Dozu	4	10.586	1.790	0.8577**öd**	0.9749**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	12.343	1.836						
Sulama Düzeyi	3	218.067	136.121	42.5931**	83.1895**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	7.098	2.563	1.3863**öd**	1.5665**öd**	2.09	2.84	0.2262	0.1554
Hata-2	30	5.120	1.636						
Genel	59								
% C.V.		16.92	12.21						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama bitki başına koza sayısı değerleri 2017 yılında 7.26 adet ile 18.77 adet arasında değişmiş ve ortalama 13.37 adet; 2018 yılında ise 5.56 adet ile 14.77 adet arasında değişmiş ve ortalama 10.47 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 14.53 adet ile en yüksek bitki başına koza sayısı N_{20} konusundan, en düşük bitki başına koza sayısı değeri ise 12.36

adet ile N_{10} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek bitki başına koza sayısı değeri N_{25} konusundan 11.13 adet, en düşük bitki başına koza sayısı değeri N_0 konusundan 10.17 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük bitki başına koza sayısı değeri 8.04 adet ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek bitki başına koza sayısı değeri 16.21 adet ile I_{75} konusunda görülmüştür. 2018 yılında ise yine I_{25} konusundan 6.14 adet ile en düşük, tam sulana I_{100} konusundan 12.94 adet ile en yüksek bitki başına koza sayısı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.11. ve 4.12.).

Çizelge 4.11. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	13.40	10.17
N_{10}	12.36	10.48
N_{15}	12.53	10.42
N_{20}	14.53	10.20
N_{25}	14.04	11.13
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**13.373**	**10.477**
Sulama (I)		
I_{25}	8.040 **c**	6.147 **c**
I_{50}	13.21 **b**	10.83 **b**
I_{75}	16.21 **a**	11.99 **b**
I_{100}	16.03 **a**	12.94 **a**
E.G.F. (0.05)	**1.687**	**0.9538**
Ortalama	**13.373**	**10.477**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.11.'de E.G.F. testine göre oluşan gruplar incelendiğinde, 2017 yılında en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken; I_{75} ve I_{100} konuları aynı grupta ve ilk sırada yer almıştır. 2018 yılında da aynı şekilde en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken, en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} ve I_{75} konuları ilk sırada yer almıştır. Yine aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı; ancak en yüksek bitki başına koza sayısının 2017 yılında N_{20} konusunda,

2018 yılında N_{25} konusunda görüldüğü; en düşük bitki başına koza sayısının ise 2017 yılında N_{10} konusunda, 2018 yılında N_0 konusunda görüldüğü tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12.'den azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F.'ye göre denemenin her iki yılında da herhangi bir grup oluşmadığı görülmektedir. Aynı çizelgeden 2017 yılında bitki başına koza sayısı değerinin en yüksek 18.77 ile N_{20}-I_{100} konusunda görüldüğü; en düşük bitki başına koza sayısı değerinin de 7.26 adet ile N_{10}-I_{25} konusunda görüldüğü; 2018 yılında ise bitki başına koza sayısının en yüksek 14.77 ile N_{15}-I_{100} konusunda görüldüğü; en düşük bitki başına koza sayısı değerinin ise 5.56 adet ile N_{15}-I_{25} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.12. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı (adet/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	**Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki)**	
	2017	**2018**
N_0xI_{25}	7.53	6.90
N_0xI_{50}	12.63	9.76
N_0xI_{75}	18.03	12.00
N_0xI_{100}	15.40	12.00
$N_{10}xI_{25}$	7.26	6.00
$N_{10}xI_{50}$	10.03	11.73
$N_{10}xI_{75}$	16.07	12.20
$N_{10}xI_{100}$	16.07	11.97
$N_{15}xI_{25}$	8.86	5.56
$N_{15}xI_{50}$	13.10	10.10
$N_{15}xI_{75}$	14.73	11.23
$N_{15}xI_{100}$	13.43	14.77
$N_{20}xI_{25}$	8.16	6.26
$N_{20}xI_{50}$	14.30	10.43
$N_{20}xI_{75}$	16.90	11.50
$N_{20}xI_{100}$	18.77	12.60
$N_{25}xI_{25}$	8.36	6.00
$N_{25}xI_{50}$	15.97	12.13
$N_{25}xI_{75}$	15.33	13.00
$N_{25}xI_{100}$	16.50	13.37
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**13.373**	**10.477**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Koza, pamuk bitkisinin esas ürünü olan lifleri içerisinde oluşturduğundan ve potansiyel lif verimine katkısı olduğundan bitki başına koza sayısı, kütlü pamuk verimine katkıda bulunan temel özelliktir (Wilson ve ark., 1994). Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler incelendiğinde azot dozu miktarının bitki başına koza

sayısını etkilemediği; ancak uygulanan azot dozu miktarları ve uygulanan sulama suyu miktarları arttıkça bitki başına koza sayısı değerinin de artış gösterdiği tespit edilmiştir. Benzer bulgular Cesur (1995), Temiz (1998), Dağdelen ve ark. (2009) tarafından da bildirilmektedir.

4.5. Bitki Boyu (cm)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de, ortalama bitki boyu değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.14. ve 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının ($p<0.05$) ve uygulanan sulama düzeylerinin ($p<0.01$) önemli olduğu; ancak azot-su interaksiyonunun bitki boyu değerini önemli derecede etkilemediği saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	18.394	237.020	0.3784	2.1044				
Azot Dozu	4	62.013	110.878	1.2757*****	0.9844*****	3.84	7.01	0.03554	0.002
Hata-1	8	48.611	112.633						
Sulama Düzeyi	3	3573.097	7673.545	168.2283******	376.0681******	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	12.487	35.364	0.5879**öd**	1.7331**öd**	2.09	2.84	0.834	0.1089
Hata-2	30	21.240	20.405						
Genel	59								
% C.V.		5.37	6.14						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama bitki boyu değerleri 2017 yılında 65.20 cm ile 106.5 cm arasında ve ortalama 85.78 cm; 2018 yılında ise 50.23 cm ile 112.5 cm arasında ve ortalama 73.51 cm olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 87.95 cm ile en yüksek bitki boyu N_{25} konusundan, en düşük bitki boyu

değeri ise 82.64 cm ile N_0 konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek bitki boyu değeri N_{15} konusundan 75.78 cm, en düşük bitki boyu değeri N_{10} konusundan 70.19 cm olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük bitki boyu değeri 67.77 cm ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek bitki boyu değeri 103.5 ile tam sulanan I_{100} konusunda görülmüştür. 2018 yılında da yine I_{25} konusundan 51.98 cm ile en düşük, tam sulana I_{100} konusundan 103.3 cm ile en yüksek bitki boyu değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.14. ve 4.15.).

Çizelge 4.14.'den E.G.F. testine göre oluşan gruplar incelendiğinde denemenin her iki yılında da en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken; tam sulanan I_{100} konusu ise ilk sırada yer almıştır. Yine aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarı arttıkça bitki boyunun da artış gösterdiği, buna göre dekara 25 kg azot uygulaması olan N_{25} konusunun her iki deneme yılında da ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.14. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Bitki Boyu (cm)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	82.64 **b**	73.74 **ab**
N_{10}	84.27 **ab**	70.19 **b**
N_{15}	86.47 **ab**	75.78 **a**
N_{20}	87.61 **a**	70.72 **b**
N_{25}	87.95 **a**	77.12 **a**
E.G.F. (0.05)	**6.564**	**9.991**
Ortalama	**85.788**	**73.510**
Sulama (I)		
I_{25}	67.77 **d**	51.98 **d**
I_{50}	79.81 **c**	60.78 **c**
I_{75}	92.03 **b**	77.95 **b**
I_{100}	103.5 **a**	103.3 **a**
E.G.F. (0.05)	**3.451**	**3.369**
Ortalama	**85.788**	**73.510**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.15.'de azot-su interaksiyonuna ilişkin verilen tabloda E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Veriler

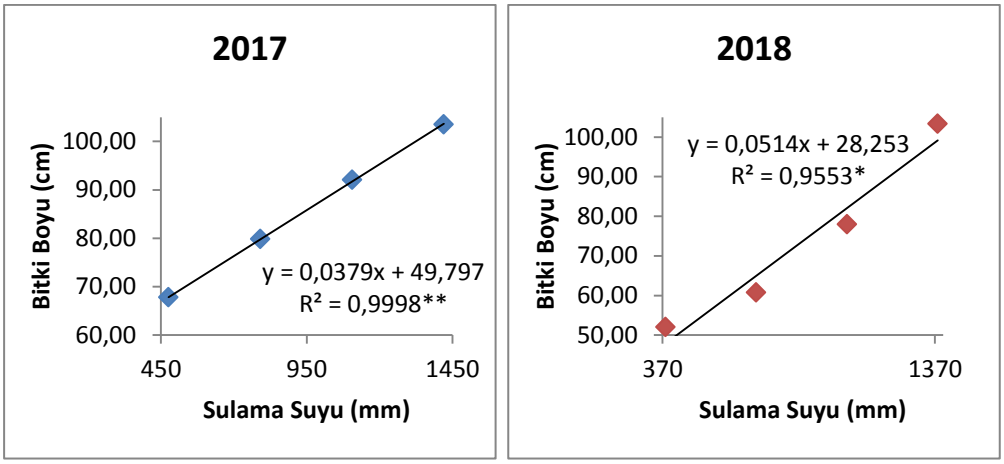
incelendiğinde 2017 yılında bitki boyu değerinin en yüksek 106.5 cm ile N_{15}-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük bitki boyu değerinin de 65.20 cm ile N_{10}-I_{25} konusunda görüldüğü, 2018 yılında ise bitki boyunun en yüksek 112.5 cm ile N_{25}-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük bitki boyu değerinin de 50.23 cm ile N_{25}-I_{25} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.15. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	**Bitki Boyu (cm)**	
	2017	**2018**
N_0xI_{25}	67.03	51.13
N_0xI_{50}	76.03	61.40
N_0xI_{75}	88.53	76.30
N_0xI_{100}	98.97	106.1
$N_{10}xI_{25}$	65.20	51.67
$N_{10}xI_{50}$	77.97	56.17
$N_{10}xI_{75}$	89.77	74.53
$N_{10}xI_{100}$	104.1	98.40
$N_{15}xI_{25}$	68.73	54.10
$N_{15}xI_{50}$	79.30	63.50
$N_{15}xI_{75}$	91.33	82.70
$N_{15}xI_{100}$	106.5	102.8
$N_{20}xI_{25}$	68.23	52.77
$N_{20}xI_{50}$	85.10	60.33
$N_{20}xI_{75}$	94.13	72.93
$N_{20}xI_{100}$	103.0	96.87
$N_{25}xI_{25}$	69.67	50.23
$N_{25}xI_{50}$	80.63	62.50
$N_{25}xI_{75}$	96.37	83.27
$N_{25}xI_{100}$	105.1	112.5
E.G.F. (0.05)	**7.685**	**7.532**
Ortalama	**85.788**	**73.510**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çalışma sonucunda; azot dozu miktarı arttıkça bitki boyunun da artış gösterdiği, uygulanan sulama suyu miktarları arttıkça bitki boyu değerinin de artış gösterdiği ve sulama suyu miktarı ile bitki boyu arasında doğrusal ($p<0.01$ ve $p<0.05$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4.). Buna göre uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça bitki boyu da artmaktadır. Elde edilen bulgular Cesur (1995), Zelinski ve Grimes (1995), Dilbirliği (1996), Haliloğlu (1999), Sert (1999), Anlağan (2001), Ertek ve Kanber (2001), Dağdelen ve ark. (2009), Özbek ve Kaynak (2010) tarafından da desteklenmektedir.



Şekil 4.4. Bitki boyu ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki

4.6. Kuru Madde (Biyokütle) Verimi (g/bitki)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da, bitki başına ortalama biyokütle verimi değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.17. ve Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının, sulama suyu miktarlarının ve azot x su interaksiyonunun biyokütle verimi değerini önemli derecede ($p<0.05$ ve $p<0.01$) etkilediği saptanmıştır (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.16. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	149.387	13.439						
Azot Dozu	4	1074.416	1015.873	34.1794**	54.3818**	3.84	7.01	0.0000	0.0000
Hata-1	8	31.435	18.680						
Sulama Düzeyi	3	18587.112	15955.286	2802.3959**	705.9048**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	18.056	112.326	2.7223*	4.9696**	2.09	2.84	0.0129	0.0002
Hata-2	30	6.633	22.603						
Genel	59								
% C.V.		2.75	5.96						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi değerleri 2017 yılında 46.43 g ile 151.6 g arasında arasında değişmiş ve ortalama 93.79 g; 2018 yılında ise 35.53 g ile 137.4 g arasında değişmiş ve ortalama 79.71 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 105.3 g ile en yüksek bitki başına biyokütle verimi N_{25} konusundan, en düşük bitki başına biyokütle verimi değeri ise 82.34 g ile N_0 konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında da yine aynı şekilde en yüksek bitki başına biyokütle verimi değeri N_{25} konusundan 89.68 g, en düşük bitki başına biyokütle verimi değeri N_0 konusundan 68.10 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre de 2017 yılında en düşük bitki başına biyokütle verimi değeri 56.72 g ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek bitki başına biyokütle verimi değeri 139.5 g ile tam sulanan I_{100} konusunda görülmüştür. 2018 yılında da yine I_{25} konusundan 46.13 g ile en düşük, I_{100} konusunda 121.5 g ile en yüksek bitki başına biyokütle verimi değeri elde edilmiştir. (Çizelge 4.17. ve Çizelge 4.18.).

Çizelge 4.17. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi (g/bitki) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Biyokütle Verimi (g/bitki)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	82.34 **c**	68.10 **d**
N_{10}	86.98 **c**	72.26 **c**
N_{15}	93.64 **b**	82.38 **b**
N_{20}	100.7 **a**	86.17 **ab**
N_{25}	105.3 **a**	89.68 **a**
E.G.F. (0.05)	**5.27**	**4.06**
Ortalama	**93.798**	**79.719**
Sulama (I)		
I_{25}	56.72 **d**	46.13 **d**
I_{50}	79.07 **c**	63.70 **c**
I_{75}	99.89 **b**	87.55 **b**
I_{100}	139.5 **a**	121.5 **a**
E.G.F. (0.05)	**1.92**	**3.54**
Ortalama	**93.798**	**79.719**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.17.'de görüldüğü gibi denemenin her iki yılında da en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu tek başına son grupta yer alırken; I_{100}

konusu tek başına ilk grupta yer almıştır. Yine aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde 2017 yılında N_{25} ve N_{20} konuları ilk gruıpta yer alırken; N_{10} ve N_0 konuları son grupta yer almıştır. 2018 yılında ise N_{25} konusu tek başına ilk grupta yer alırken, N_0 konusu tek başına son grupta yer almaktadır.

Çizelge 4.18.'de azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F. testine göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında bitki başına biyokütle verimi değerinin en yüksek 151.6 g ile N_{25}-I_{100} konusunda görüldüğü ve tek başına ilk grupta yer aldığı; en düşük biyokütle verimi değerinin de 46.43 g N_0-I_{25} konusunda görüldüğü tespit edilmiştir. 2018 yılında da yine aynı şekilde bitki başına biyokütle verimi değerinin en yüksek 137.4 g ile N_{25}-I_{100} konusunda görüldüğü ve ilk grupta yer aldığı; en düşük bitki başına biyokütle verimi değerinin de 35.53 g ile N_0-I_{25} konusunda görüldüğü son grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

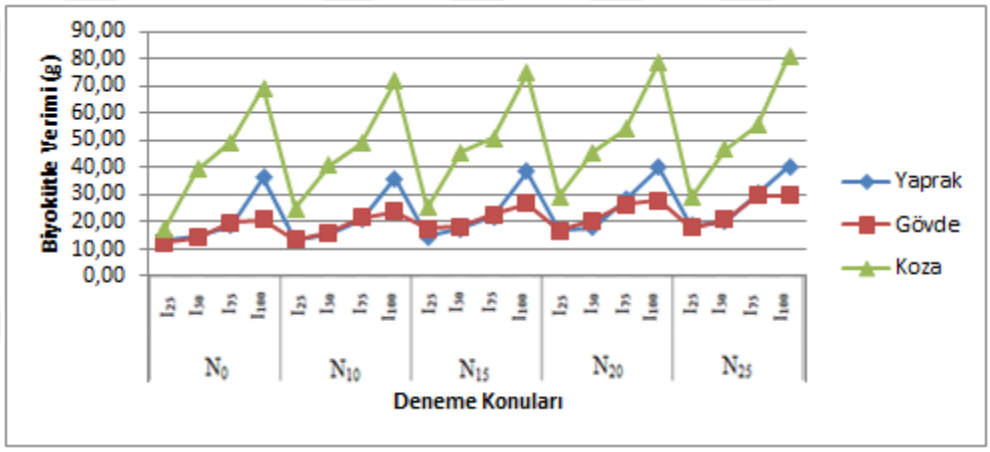
Çizelge 4.18. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot x su interaksiyonundan elde edilen bitki başına ortalama biyokütle verimi (g/bitki) ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Biyokütle Verimi (g/bitki)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	46.43 **q**	35.53 **m**
N_0xI_{50}	68.05 **m**	59.63 **ıj**
N_0xI_{75}	88.11 **ıj**	73.71 **fg**
N_0xI_{100}	126.8 **e**	103.5 **cd**
$N_{10}xI_{25}$	51.55 **p**	44.48 **l**
$N_{10}xI_{50}$	72.82 **l**	62.45 **hı**
$N_{10}xI_{75}$	91.77 **hı**	77.63 **f**
$N_{10}xI_{100}$	131.8 **d**	104.5 **c**
$N_{15}xI_{25}$	57.43 **o**	46.25 **kl**
$N_{15}xI_{50}$	81.53 **k**	63.43 **hı**
$N_{15}xI_{75}$	95.47 **h**	91.44 **e**
$N_{15}xI_{100}$	140.2 **c**	128.4 **b**
$N_{20}xI_{25}$	62.68 **n**	50.81 **kl**
$N_{20}xI_{50}$	84.51 **jk**	64.57 **hı**
$N_{20}xI_{75}$	108.5 **g**	95.68 **de**
$N_{20}xI_{100}$	147.3 **b**	133.6 **ab**
$N_{25}xI_{25}$	65.53 **mn**	53.60 **jk**
$N_{25}xI_{50}$	88.45 **ıj**	68.41 **gh**
$N_{25}xI_{75}$	115.7 **f**	99.28 **cde**
N_{25}xI100	151.6 **a**	137.4 **a**
E.G.F. (0.05)	**4.29**	**7.92**
Ortalama	**93.798**	**79.719**

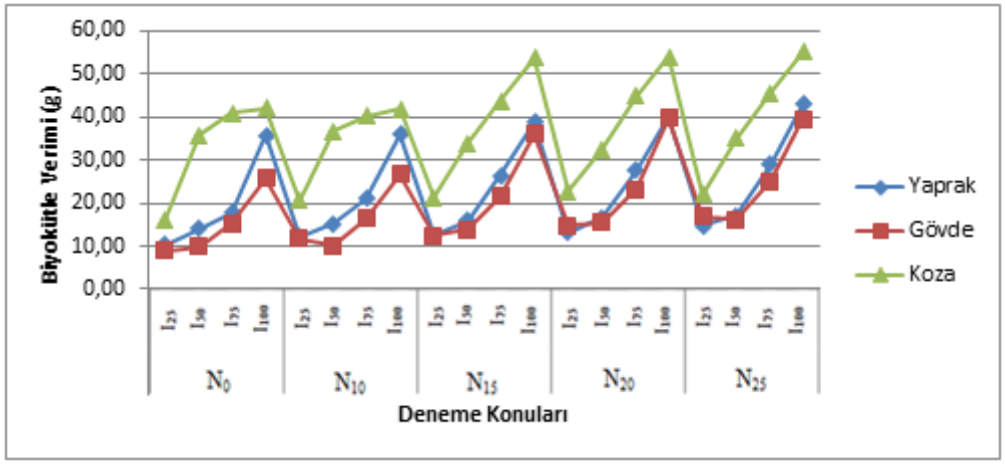
*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre uygulanan sulama suyu miktarının bitki başına biyokütle verimini doğrusal ($p<0.05$) ve azot dozlarının bitki başına biyokütle verimini quadratik ($p<0.01$ ve $p<0.05$) bir biçimde etkilediği tespit edilmiştir (Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.). Buna göre uygulanan sulama suyu miktarı ve uygulanan azot dozu miktarı arttıkça bitki başına biyokütle verimi de artış göstermektedir.

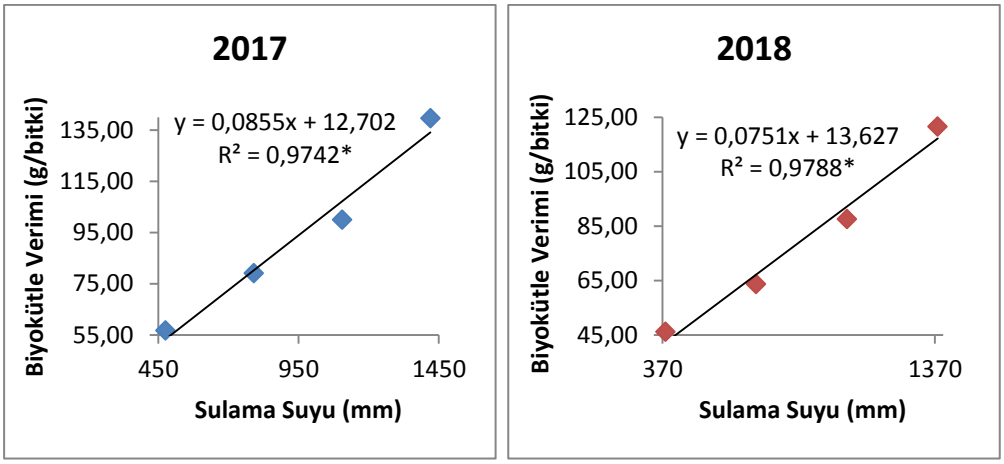
Bitki kısımlarına göre bitki başına biyokütle verimleri 2017 yılı için Şekil 4.5.'de, 2018 yılı için Şekil 4.6.'da verilmiştir. Şekiller incelendiğinde en yüksek bitki başına biyokütle ağırlıklarının kozada olduğu saptanmıştır.



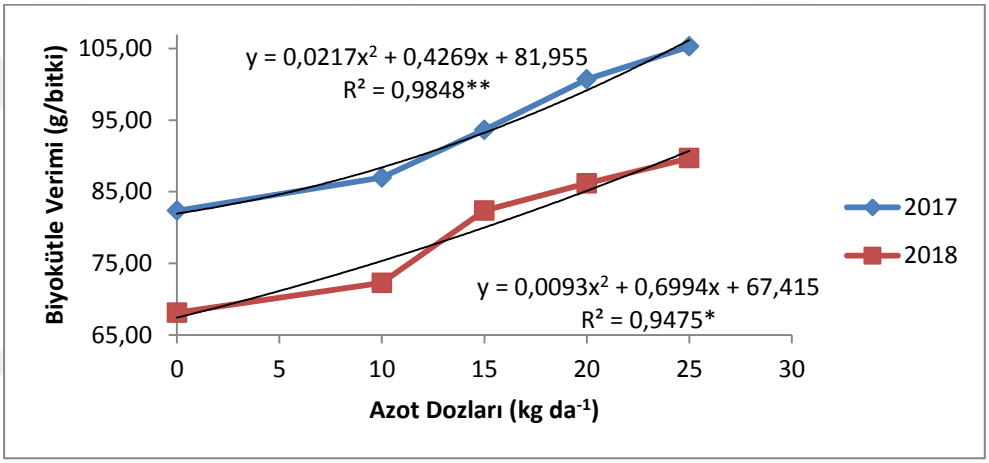
Şekil 4.5. 2017 yılı bitki kısımlarına göre bitki başına biyokütle değerleri



Şekil 4.6. 2018 yılı bitki kısımlarına göre bitki başına biyokütle değerleri



Şekil 4.7. Biyokütle verimi ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki



Şekil 4.8. Biyokütle verimi ile azot dozları arasındaki ilişki

4.7. Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g)

Deneme yıllarında farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da, ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19.'da elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan sulama düzeylerinin koza kütlü pamuk ağırlığı değerini önemli derecede ($p<0.01$) etkilediği; ancak uygulanan azot dozları ve azot-su interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.209	0.150	0.6988	2.7123				
Azot Dozu	4	0.030	0.029	0.1001**öd**	0.5224**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	0.299	0.055						
Sulama Düzeyi	3	3.005	2.168	22.1831**	53.7853**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	0.119	0.030	0.8817**öd**	0.7557**öd**	2.09	2.84		
Hata-2	30	0.135	0.040						
Genel	59								
% C.V.		9.08	5.37						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı değerleri 2017 yılında 3.23 g ile 4.83 g arasında ve ortalama 4.05 g; 2018 yılında ise 3.16 g ile 4.28 g arasında ve ortalama 3.73 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 4.11 g ile en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı N_{10} konusundan, en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı değeri ise 3.98 g ile N_{15} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı değeri N_{15} konusundan 3.79 g, en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı değeri N_{20} konusundan 3.67 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı değeri 3.48 g ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı değeri 4.51 g ile tam sulanan I_{100} konusunda görülmüştür. 2018 yılında da yine I_{25} konusundan 3.27 g ile en düşük, I_{100} konusunda 4.17 g ile en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21.).

Çizelge 4.20.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu tek başına son grupta yer alırken; I_{75} ve I_{100} konuları ilk sırada ve aynı grupta yer almıştır. 2018 yılında da aynı şekilde en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu tek başına son grupta yer alırken, en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} konusu ilk sırada yer almıştır. Aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.20. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Koza Kütlü Pamuk ağırlığı (g)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	4.051	3.763
N_{10}	4.119	3.705
N_{15}	3.986	3.795
N_{20}	4.074	3.671
N_{25}	4.028	3.752
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.052**	**3.737**
Sulama (I)		
I_{25}	3.485 **c**	3.279 **d**
I_{50}	3.929 **b**	3.621 **c**
I_{75}	4.281 **a**	3.873 **b**
I_{100}	4.512 **a**	4.175 **a**
E.G.F. (0.05)	**0.2740**	**0.1491**
Ortalama	**4.052**	**3.737**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

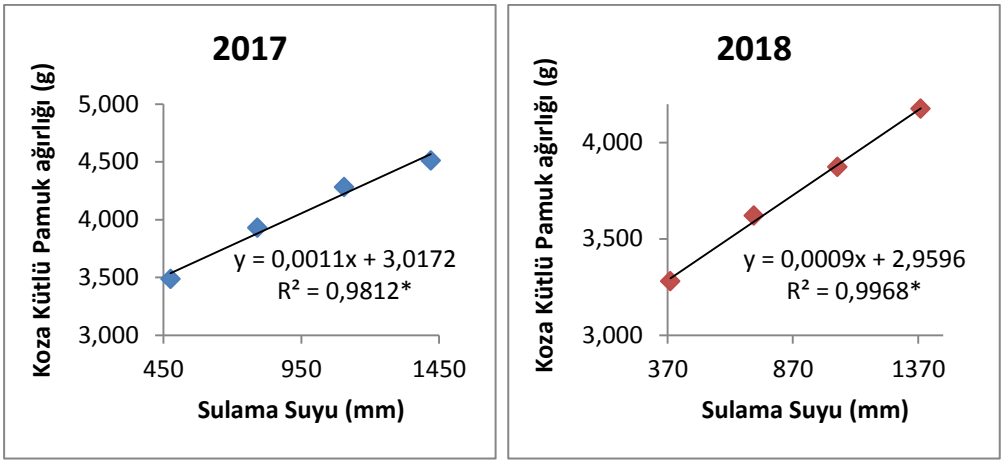
Çizelge 4.21.'de azot-su interaksiyonuna ilişkin verilen tabloda denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde 2017 yılında koza kütlü pamuk ağırlığı değerinin en yüksek 4.83 g ile N_{20}-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı değerinin de 3.23 g N_{20}-I_{25} konusunda görüldüğü; 2018 yılında koza kütlü pamuk ağırlığı değerinin en yüksek 4.28 g ile N_{15}-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı değerinin ise 3.16 g ile N_{25}-I_{25} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.21. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Koza Kütlü Pamuk ağırlığı (g)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	3.700	3.240
N_0xI_{50}	3.870	3.713
N_0xI_{75}	4.250	3.903
N_0xI_{100}	4.383	4.193
$N_{10}xI_{25}$	3.540	3.430
$N_{10}xI_{50}$	3.913	3.427
$N_{10}xI_{75}$	4.217	3.893
$N_{10}xI_{100}$	4.807	4.070
$N_{15}xI_{25}$	3.530	3.333
$N_{15}xI_{50}$	3.920	3.743
$N_{15}xI_{75}$	4.350	3.820
$N_{15}xI_{100}$	4.143	4.283
$N_{20}xI_{25}$	3.237	3.227
$N_{20}xI_{50}$	4.023	3.567
$N_{20}xI_{75}$	4.200	3.827
$N_{20}xI_{100}$	4.837	4.063
$N_{25}xI_{25}$	3.417	3.167
$N_{25}xI_{50}$	3.917	3.653
$N_{25}xI_{75}$	4.387	3.920
$N_{25}xI_{100}$	4.390	4.267
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.052**	**3.737**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Pamuk bitkisinin verim bileşenleri birim alana koza sayısı x ortalama koza ağırlığıdır (Görmüş, 2014). Buna göre birim alandaki koza sayısı ve ortalama koza ağırlığı ne kadar artarsa verim de bu oranda artış gösterir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre uygulanan sulama suyu miktarının koza kütlü pamuk ağırlığını doğrusal ($p<0.05$) bir biçimde etkilediği (Şekil 4.9.), uygulanan azot dozu miktarlarının ise herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça koza kütlü pamuk ağırlığı da artış göstermektedir. Benzer bulgular El-Zik ve ark. (1989), Kock ve ark. (1990), Cesur (1995), Dilbirliği (1996), Temiz (1998), Coşkun (2015) tarafından da bildirilmektedir.



Şekil 4.9. Koza kütlü pamuk ağırlığı ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki

4.8. Çenet Sayısı (adet/koza)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çenet sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22.'de, ortalama çenet sayısı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan sulama düzeylerinin ve uygulanan azot dozlarının çenet sayısı değerini önemli derecede etkilemediği; ancak 2017 yılında azot-su interaksiyonunun önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.22.. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çenet sayısı (adet/koza) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.028	0.007	1.4119	0.3426				
Azot Dozu	4	0.006	0.011	0.2903**öd**	0.5614**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	0.020	0.020						
Sulama Düzeyi	3	0.004	0.001	0.7401**öd**	0.0608**öd**	2.92	4.51		
Azotx Su İnt.	12	0.014	0.008	2.3063*	0.7565**öd**	2.09	2.84	0.0314	
Hata-2	30	0.006	0.010						
Genel	59								
% C.V.		1.78	2.38						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama çenet sayısı değerleri 2017 yılında 4.23 adet ile 4.51 adet arasında ve ortalama 4.36 adet; 2018 yılında ise 4.19 adet ile 4.37 adet arasında ve ortalama 4.26 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 4.38 adet ile en yüksek çenet sayısı N_{20} konusundan, en düşük çenet sayısı değeri ise 4.33 adet ile N_{15} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek çenet sayısı değeri N_{10} konusundan 4.29 adet, en düşük çenet sayısı değeri N_{20} ve N_{25} konularından 4.23 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük çenet sayısı değeri 4.34 adet ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek çenet sayısı değeri 4.38 adet ile tam sulanan I_{100} konusunda görülmüştür. 2018 yılında ise I_{25}, I_{75} ve I_{100} konularından 4.26 adet ile en düşük, I_{50} konusundan 4.27 adet ile en yüksek çenet sayısı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).

Çizelge 4.23.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu ve sulama suyu miktarlarında herhangi bir farklılık oluşmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.23. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çenet sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Çenet Sayısı (adet/koza)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	4.378	4.280
N_{10}	4.361	4.299
N_{15}	4.332	4.285
N_{20}	4.389	4.237
N_{25}	4.356	4.231
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.363**	**4.266**
Sulama (I)		
I_{25}	4.345	4.263
I_{50}	4.352	4.276
I_{75}	4.375	4.263
I_{100}	4.381	4.264
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.363**	**4.266**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.24.'de azot-su interaksiyonuna ilişkin verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında çenet sayısı değerinin en yüksek 4.15 adet ile

N_{25}-I_{100} konusunda görüldüğü ve ilk sırada yer aldığı; en düşük çenet sayısı değerinin de 4.23 adet ile N_{15}-I_{100} konusunda görüldüğü ve son sırada yer aldığı tespit edilmiştir. 2018 yılında E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı çizelgeden izlenebilmektedir. Veriler incelendiğinde ise 2018 yılında çenet sayısının en yüksek 4.37 adet ile N_0-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük çenet sayısı değerinin ise 4.19 adet ile N_{25}-I_{50} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.24. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama çenet sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	**Çenet Sayısı (adet/koza)**	
	2017	**2018**
N_0xI_{25}	4.320 **bcde**	4.217
N_0xI_{50}	4.390 **abcd**	4.317
N_0xI_{75}	4.417 **ab**	4.217
N_0xI_{100}	4.387 **bcd**	4.370
$N_{10}xI_{25}$	4.370 **bcd**	4.330
$N_{10}xI_{50}$	4.373 **bcd**	4.287
$N_{10}xI_{75}$	4.330 **bcde**	4.270
$N_{10}xI_{100}$	4.370 **bcd**	4.310
$N_{15}xI_{25}$	4.363 **bcde**	4.300
$N_{15}xI_{50}$	4.330 **bcde**	4.320
$N_{15}xI_{75}$	4.400 **abc**	4.307
$N_{15}xI_{100}$	4.237 **e**	4.213
$N_{20}xI_{25}$	4.393 **abcd**	4.243
$N_{20}xI_{50}$	4.397 **abcd**	4.260
$N_{20}xI_{75}$	4.373 **bcd**	4.243
$N_{20}xI_{100}$	4.393 **abcd**	4.200
$N_{25}xI_{25}$	4.280 **cde**	4.223
$N_{25}xI_{50}$	4.270 **de**	4.197
$N_{25}xI_{75}$	4.357 **bcde**	4.277
$N_{25}xI_{100}$	4.517 **a**	4.227
E.G.F. (0.05)	**0.1292**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.363**	**4.266**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Yapılan çalışmalar azot uygulamalarının çenet sayısında farklılık oluşturmadığını (Sert, 1999), su eksikliği koşullarında beş çenetli kozaların, dört çenetli kozalara göre daha fazla döküldüğünü (Oğlakçı, 2012) bildirmektedir.

4.9. 100 Tohum Ağırlığı (g)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de, ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.26. ve Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının ve azot-su interaksiyonunun ortalama 100 tohum ağırlığı değerini önemli derecede etkilemediği; ancak uygulanan sulama suyu düzeylerinin denemenin her iki yılında da önemli ($p<0.01$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.25. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.202	0.814	0.9563	2.3844				
Azot Dozu	4	0.209	0.118	0.9904**öd**	0.3460**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	0.211	0.341						
Sulama Düzeyi	3	2.475	8.795	25.4053**	157.6454**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	0.044	0.064	0.4559**öd**	1.1469**öd**	2.09	2.84		0.3624
Hata-2	30	0.097	0.056						
Genel	59								
% C.V.		3.56	2.77						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri 2017 yılında 7.90 g ile 9.24 arasındave ortalama 8.77 g; 2018 yılında ise 7.63 g ile 9.69 g arasında ve ortalama 8.53 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 8.93 g ile en yüksek 100 tohum ağırlığı N_{25} konusundan, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri ise 8.60 g ile N_{20} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri N_{15} konusundan 8.63 g, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri N_{10} konusundan 8.39 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük 100 tohum ağırlığı değeri 8.19 g ile en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda görülürken, en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri 9.08 g ile I_{75} konusunda görülmüştür. 2018 yılında ise yine I_{25} konusundan

7.72 g ile en düşük, tam sulanan I_{100} konusundan 9.45 g ile en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.26. ve Çizelge 4.27.).

Çizelge 4.26.'da E.G.F.'ye göre verilen gruplar incelendiğinde, 2017 yılında en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken; I_{75} ve I_{100} konuları ilk sırada ve aynı grupta yer almıştır. 2018 yılında da aynı şekilde en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken, en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} konusu ilk sırada yer almaktadır. Aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.26. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**100 Tohum Ağırlığı (g)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	8.681	8.625
N_{10}	8.805	8.397
N_{15}	8.836	8.639
N_{20}	8.602	8.512
N_{25}	8.937	8.507
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**8.772**	**8.536**
Sulama (I)		
I_{25}	8.198 **c**	7.729 **d**
I_{50}	8.772 **b**	8.125 **c**
I_{75}	9.080 **a**	8.833 **b**
I_{100}	9.038 **a**	9.458 **a**
E.G.F. (0.05)	**0.2323**	**0.1765**
Ortalama	**8.772**	**8.536**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

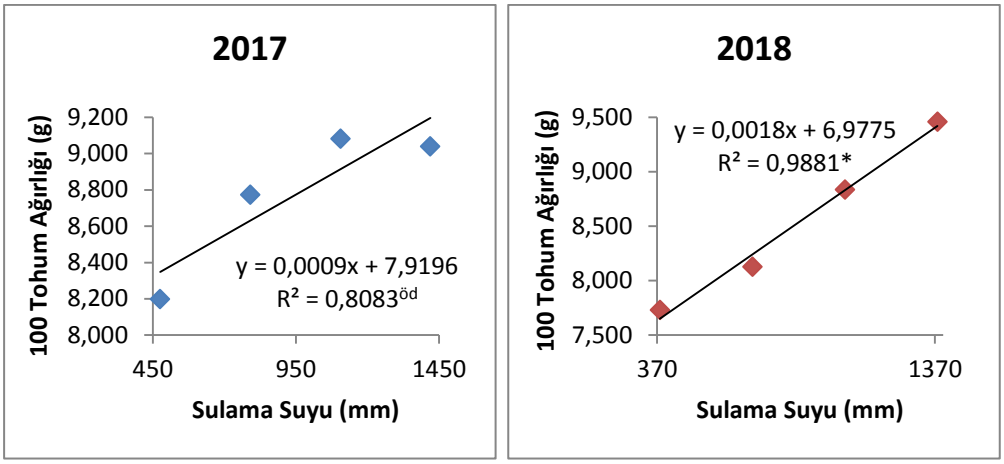
Çizelge 4.27.'de azot-su interaksiyonuna ilişkin verilen E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise 2017 yılında 100 tohum ağırlığı değerinin en yüksek 9.24 g ile N_{25}-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük 100 tohum ağırlığı değerinin de 7.90 g ile N_{20}-I_{25} konusunda görüldüğü; 2018 yılında 100 tohum ağırlığının en yüksek 9.69 g ile N_{20}-I_{100} konusunda görüldüğü, en düşük 100 tohum ağırlığı değerinin ise 7.63 g ile N_{20}-I_{25} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.27. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	100 Tohum Ağırlığı (g)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	8.200	7.890
N_0xI_{50}	8.563	8.213
N_0xI_{75}	8.927	9.030
N_0xI_{100}	9.033	9.367
$N_{10}xI_{25}$	8.427	7.733
$N_{10}xI_{50}$	8.743	7.967
$N_{10}xI_{75}$	9.003	8.770
$N_{10}xI_{100}$	9.047	9.117
$N_{15}xI_{25}$	8.227	7.750
$N_{15}xI_{50}$	8.793	8.183
$N_{15}xI_{75}$	9.227	8.990
$N_{15}xI_{100}$	9.097	9.633
$N_{20}xI_{25}$	7.900	7.630
$N_{20}xI_{50}$	8.733	8.070
$N_{20}xI_{75}$	9.007	8.650
$N_{20}xI_{100}$	8.767	9.697
$N_{25}xI_{25}$	8.237	7.640
$N_{25}xI_{50}$	9.027	8.190
$N_{25}xI_{75}$	9.237	8.723
$N_{25}xI_{100}$	9.247	9.477
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**8.772**	**8.536**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler incelendiğinde azot dozu miktarının 100 tohum ağırlığını etkilemediği; ancak uygulanan sulama suyu miktarları arttıkça 100 tohum ağırlığı değerinin de artış gösterdiği ve aralarında doğrusal ($p<0.05$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10.). Benzer bulgular Cesur (1995), Temiz (1998), Toklu (2003), Dağdelen ve ark. (2009) tarafından da desteklenmektedir.



Şekil 4.10. 100 tohum ağırlığı ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki

4.10. Çırçır Randımanı (%)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çırçır randımanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28.'de, ortalama çırçır randımanı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.29. ve Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.28'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının ve azot-su interaksiyonunun çırçır randımanı değerini önemli derecede etkilemediği; ancak 2018 yılında uygulanan sulama düzeylerinin çırçır randımanını önemli derecede ($p<0.01$) etkilediği saptanmıştır.

Çizelge 4.28. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.189	0.871	0.3843	0.3783				
Azot Dozu	4	0.704	2.504	1.4308**öd**	1.0881**öd**	3.84	7.01	0.3081	0.4239
Hata-1	8	0.492	2.301						
Sulama Düzeyi	3	0.301	4.704	0.6680**öd**	5.0087**	2.92	4.51		0.0062
Azotx Su İnt.	12	0.281	0.992	0.6244**öd**	1.0564**öd**	2.09	2.84		0.4277
Hata-2	30	0.450	0.939						
Genel	59								
% C.V.		1.53	2.25						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama çırçır randımanı değerleri 2017 yılında %43.11 ile %44.69 arasında ve ortalama %43.96; 2018 yılında ise %41.76 ile %44.62 arasında ve ortalama %43.05 olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında %44.31 ile en yüksek çırçır randımanı N_0 konusundan, en düşük çırçır randımanı ise %43.69 ile N_{15} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en yüksek çırçır randımanı N_{10} konusundan %43.84, en düşük çırçır randımanı N_{25} konusundan %42.69 olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük çırçır randımanı değeri %43.83 ile tam sulanan I_{100} konusunda görülürken, en yüksek çırçır randımanı değeri %44.16 ile I_{50} konusunda görülmüştür. 2018 yılında ise yine tam sulanan I_{100} konusundan %42.32 ile en düşük, en az sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusundan %43.66 ile en yüksek çırçır randımanı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.29. ve Çizelge 4.30.).

Çizelge 4.29. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Çırçır Randımanı (%)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	44.31	43.03
N_{10}	44.03	43.84
N_{15}	43.69	42.87
N_{20}	44.01	42.84
N_{25}	43.77	42.69
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**43.962**	**43.053**
Sulama (I)		
I_{25}	43.95	43.66 **a**
I_{50}	44.16	43.02 **ab**
I_{75}	43.90	43.21 **a**
I_{100}	43.83	42.32 **b**
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**0.7226**
Ortalama	**43.962**	**43.053**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.28.'de E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde uygulanan azot dozu miktarlarının denemenin her iki yılında da herhangi bir grup oluşturmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Uygulanan sulama suyu miktarları incelendiğinde ise 2017 yılında E.G.F.'ye göre grup oluşmazken; 2018

yılında I_{25} ve I_{75} konularının ilk sırada ve aynı grupta, I_{100} konusunun ise son sırada yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.30.'da azot-su interaksiyonuna ilişkin verilen E.G.F.'ye göre denemenin her iki yılında da grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise, 2017 yılında çırçır randımanı değerinin en yüksek %44.69 ile N_0-I_{25} konusunda görüldüğü, en düşük çırçır randımanı değerinin de %43.11 ile N_{15}-I_{100} konusunda görüldüğü; 2018 yılında da çırçır randımanının en yüksek %44.62 ile N_{10}-I_{25} konusunda görüldüğü, en düşük çırçır randımanı değerinin ise %41.76 ile N_{20}-I_{100} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.30. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Çırçır Randımanı (%)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	44.69	44.07
N_0xI_{50}	44.48	42.84
N_0xI_{75}	44.13	42.54
N_0xI_{100}	43.92	42.66
$N_{10}xI_{25}$	43.75	44.62
$N_{10}xI_{50}$	43.96	43.96
$N_{10}xI_{75}$	43.96	44.26
$N_{10}xI_{100}$	44.44	42.52
$N_{15}xI_{25}$	43.61	42.58
$N_{15}xI_{50}$	44.29	42.85
$N_{15}xI_{75}$	43.75	43.97
$N_{15}xI_{100}$	43.11	42.06
$N_{20}xI_{25}$	44.09	43.98
$N_{20}xI_{50}$	44.14	42.82
$N_{20}xI_{75}$	43.90	42.78
$N_{20}xI_{100}$	43.92	41.76
$N_{25}xI_{25}$	43.62	43.07
$N_{25}xI_{50}$	43.93	42.62
$N_{25}xI_{75}$	43.75	42.49
$N_{25}xI_{100}$	43.78	42.58
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**43.962**	**43.053**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Birim ağırlıktaki kütlü pamuktan elde edilen lif oranı olarak ifade edilen çırçır randımanı, kalıtsal olmakla birlikte yetiştirilme koşullarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Sulanan ve gübrelenen pamuklarda meydan gelen tohum iriliği artışı ile çırçır randımanı düşmektedir (Oğlakçı, 2012). Yapılan çalışma sonucunda

elde edilen değerler incelendiğinde azot dozu ve sulama suyu miktarlarının çırçır randımanını etkilemediği söylenebilir. Azot dozu ve sulama suyu miktarlarının çırçır randımanını etkilemediğine ilişkin benzer bulgular Cesur (1995), Temiz (1998), Sert (1999), Toklu (2003), Dağdelen ve ark. (2009), Özbek ve Kaynak (2010) ve Coşkun (2015) tarafından da bildirilmiştir.

4.11. Mot sayısı (adet/koza)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama mot sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31.'de, ortalama mot sayısı değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.32. ve Çizelge 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31.'den elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozlarının, uygulanan sulama düzeylerinin ve azot-su interaksiyonunun denemenin her iki yılında da önemli ($p<0.01$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.31. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama mot sayısı (adet/koza) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	0.05	0.01
Tekerrür	2	0.093	0.013	1.5847	0.2781				
Azot Dozu	4	0.916	1.612	15.5875**	34.0307**	3.84	7.01	0.0008	0.0000
Hata-1	8	0.059	0.047						
Sulama Düzeyi	3	0.462	2.862	8.8646**	50.8544**	2.92	4.51	0.0002	0.0000
Azotx Su İnt.	12	0.227	0.268	4.3470**	4.7681**	2.09	2.84	0.0005	0.0002
Hata-2	30	0.052	0.056						
Genel	59								
% C.V.		12.46	6.76						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından mot sayıları 2017 yılında 1.36 adet ile 3.0 adet arasında ve ortalama 1.83 adet; 2018 yılında 2.66 adet ile 4.70 adet arasında ve ortalama 3.50 adet olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarına göre 2017 yılında en düşük mot sayısı 1.68 adet ile I_{75} konusunda görülürken; en yüksek mot sayısı 2.08 adet ile I_{25} konusunda görülmektedir. Buna göre I_{100} konusundan 3.07 adet ile en

düşük, I_{25} konusundan 4.11 adet ile en yüksek mot sayısı elde edilmiştir (Çizelge 4.32. ve Çizelge 4.33.).

Çizelge 4.32.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan sulama suyu uygulamaları ile mot sayısı arasındaki ilişki incelendiğinde 2017 yılında I_{100}, I_{75} ve I_{50} konuları aynı grupta yer alırken, en düşük sulama düzeyi konusu olan I_{25} konusu son sırada yer almıştır. 2018 yılında ise I_{100} konusu ilk sırada yer alırken, en düşük sulama suyu uygulanan I_{25} konusu son sırada yer almıştır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre en yüksek sulama suyunun uygulandığı konuda en az mot sayısının elde edilmiş ve benzer bulgular Saranga ve ark. (1997), Saranga ve ark. (1998) Davidonis ve ark., 2000, Akhalkatsi ve Lösch, (2005) ile tarafından da tespit edilmiştir.

Çizelge 4.32. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama mot sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Mot Sayısı (adet/koza)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	2.17 **a**	4.06 **a**
N_{10}	2.01 **ab**	3.51 **b**
N_{15}	1.79 **bc**	3.60 **b**
N_{20}	1.69 **cd**	3.16 **c**
N_{25}	1.47 **d**	3.19 **c**
E.G.F. (0.05)	**0.22**	**0.24**
Ortalama	**1.83**	**3.50**
Sulama (I)		
I_{25}	2.08 **a**	4.11 **a**
I_{50}	1.72 **b**	3.46 **b**
I_{75}	1.68 **b**	3.38 **b**
I_{100}	1.83 **b**	3.07 **c**
E.G.F. (0.05)	**0.17**	**0.27**
Ortalama	**1.83**	**3.50**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Uygulanan azot dozlarında ise 2017 yılında pamuğa uygulanan azot dozları ile mot sayısı arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiş olup en yüksek gübre düzeyi konusu olan N_{25} konusunda 1.47 adet, gübresiz konu olan N_0 konusunda 2.17 adet, 2018 yılında ise en düşük mot sayısı 3.16 adet ile N_{20} konusundan, en yüksek mot sayısı 4.06 adet ile N_0 konusundan elde edilmiştir. Yapılan çalışmada en yüksek mot sayısı her iki yılda da hiç azot verilmeyen ve en az suyun uygulandığı N_0-I_{25} konusundan 3 adet ve 4.7 adet olarak elde edilmiştir. En düşük mot sayısı ise her iki

deneme yılında da en yüksek düzeyde uygulanan azot dozu konusu olan N_{25} konusunda 2017 yılında N_{25}-I_{50} konusundan 1.36 adet, 2018 yılında N_{25}-I_{100} konusundan 2.66 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.32. ve Çizelge 4.33.).

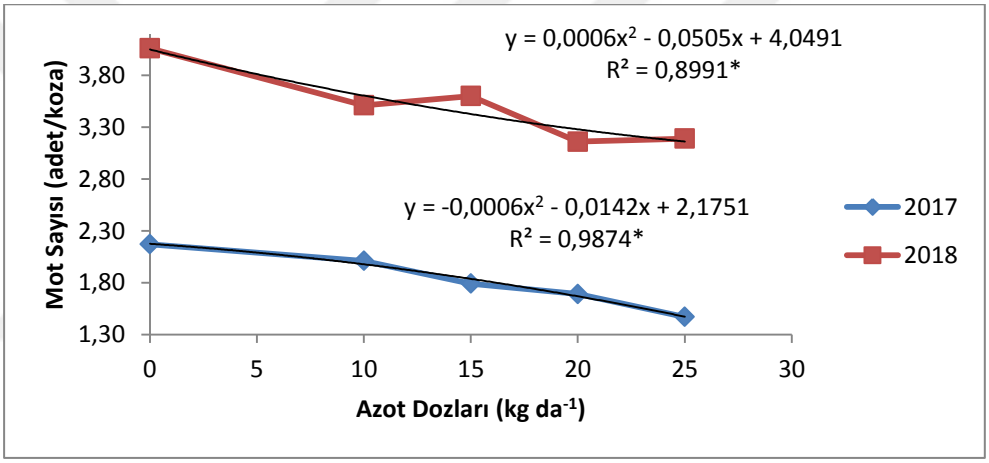
Çizelge 4.32.'de E.G.F.'ye göre uygulanan azot dozları ile mot sayısı arasındaki ilişki incelendiğinde; 2017 yılında en yüksek azot dozu konusu olan N_{25} konusu ilk sırada almaktadır. Bunu N_{20}, N_{15} ve N_{10} konuları izlemekte ve hiç gübre uygulanmayan N_0 konusu son sırada yer almaktadır. Buna göre veriler incelendiğinde uygulanan azot miktarı arttıkça mot sayısında düşüş yaşandığı tespit edilmiştir. 2018 yılında da uygulanan konular arasında önemli bir fark görülmekte ve yine uygulanan azot miktarı arttıkça mot sayısında düşüş yaşanmaktadır. Buna göre N_{25} ve N_{20} konuları ilk sırada ve aynı grupta, N_{15} ve N_{10} konuları ikinci grupta, N_0 konusu ise tek başına üçüncü ve son grupta yer almaktadır.

Çizelge 4.33. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama mot sayısı (adet/koza) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Mot Sayısı (adet/koza)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	3.00 **a**	4.70 **a**
N_0xI_{50}	2.20 **bc**	4.30 **bc**
N_0xI_{75}	1.73 **defg**	4.00 **cd**
N_0xI_{100}	1.76 **def**	3.26 **f**
$N_{10}xI_{25}$	2.36 **b**	4.46 **ab**
$N_{10}xI_{50}$	1.90 **cde**	3.26 **f**
$N_{10}xI_{75}$	1.83 **cdef**	3.30 **f**
$N_{10}xI_{100}$	1.96 **cd**	3.03 **fg**
$N_{15}xI_{25}$	1.93 **cde**	4.46 **ab**
$N_{15}xI_{50}$	1.60 **defg**	3.40 **ef**
$N_{15}xI_{75}$	1.73 **defg**	3.33 **ef**
$N_{15}xI_{100}$	1.96 **cd**	3.20 **f**
$N_{20}xI_{25}$	1.63 **defg**	3.23 **f**
$N_{20}xI_{50}$	1.60 **defg**	3.20 **f**
$N_{20}xI_{75}$	1.66 **defg**	3.03 **fg**
$N_{20}xI_{100}$	1.86 **cde**	3.20 **f**
$N_{25}xI_{25}$	1.46 **fg**	3.70 **de**
$N_{25}xI_{50}$	1.36 **g**	3.13 **f**
$N_{25}xI_{75}$	1.46 **fg**	3.26 **f**
$N_{25}xI_{100}$	1.56 **efg**	2.66 **g**
E.G.F. (0.05)	**0.38**	**0.39**
Ortalama	**1.83**	**3.50**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.33.'de E.G.F.'ye göre oluşan azot-su interaksiyonu verileri incelendiğinde 2017 yılında en düşük mot sayısının N_{25}-I_{50} konusunda oluştuğu ve ilk sırada yer aldığı, en yüksek mot sayısının ise N_0-I_{25} konusunda oluştuğu ve en son sırada yer aldığı görülmektedir. 2018 yılında da en düşük mot sayısı N_{25}-I_{100} konusunda görülüp ilk sırada yer alırken, en düşük mot sayısı yine N_0-I_{25} konusunda yer alıp en son sırada yer almaktadır. Yapılan çalışma sonucunda uygulanan azot dozları ile mot sayısı arasında quadratik ($p<0.01$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11.). Uygulanan azot ve su miktarı azaldıkça mot sayısının arttığı sonucuna varılmaktadır. Nitekim sulama seviyeleri ve azot dozlarına bağlı olarak kütlü pamuk verimindeki artış bulgularımızı desteklemektedir.



Şekil 4.11. Mot sayısı ile azot dozları arasındaki ilişki

4.12. Lif İndeksi (g)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34.'de, ortalama lif indeksi değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.35. ve Çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4.34.'de verilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan sulama düzeylerinin lif indeksi değerini etkilediği ($p<0.01$); ancak uygulanan azot dozları ve azot-su interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.34. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif indeksi (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.182	0.165	2.2704	0.5318				
Azot Dozu	4	0.068	0.101	0.8464**öd**	0.3273**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	0.080	0.310						
Sulama Düzeyi	3	1.420	3.120	36.1925**	31.4745**	2.92	4.51	0.0000	0.0000
Azotx Su İnt.	12	0.045	0.121	1.1543**öd**	1.2168**öd**	2.09	2.84	0.3573	0.3171
Hata-2	30	0.039	0.099						
Genel	59								
% C.V.		2.88	4.88						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından elde edilen ortalama lif indeksi değerleri 2017 yılında 7.23 g ile 6.23 g arasında ve ortalama 6.87 g; 2018 yılında ise 7.08 g ile 5.74 g arasında ve ortalama 6.44 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında 6.95 g ile en yüksek lif indeksi N_{25} konusundan, en düşük lif indeksi değeri ise 6.76 g ile N_{20} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında uygulanan azot dozu miktarı arttıkça lif indeksi değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek lif indeksi değeri N_0 konusundan 6.50 g, en düşük lif indeksi değeri N_{25} konusundan 6.33 g olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük lif indeksi değeri 6.42 g ile I_{25} konusunda görülürken, en yüksek lif indeksi değeri 7.09 g ile I_{75} konusunda görülmüştür. 2018 yılında ise uygulanan kısıntılı sulama suyu miktarı ile lif indeksi değeri arasında doğrusal ($p<0.05$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12.). Buna göre I_{25} konusundan 5.99 g ile en düşük, I_{100} konusunda 6.93 g ile en yüksek lif indeksi değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.35. ve Çizelge 4.36.).

Çizelge 4.35.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde, 2017 yılında en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu son sırada; I_{75} konusu ilk sırada yer almıştır. 2018 yılında ise en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} konusu ilk sırada yer alırken, su kısıntısının uygulandığı I_{50} ve I_{25} konuları son grupta yer almaktadır. Yine aynı çizelgeden, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarlarının lif indeks değerini önemli derecede etkilemediği, bütün konuların aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.35. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif indeksi (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif İndeksi (g)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	6.903	6.507
N_{10}	6.922	6.548
N_{15}	6.854	6.484
N_{20}	6.761	6.366
N_{25}	6.954	6.338
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**6.879**	**6.448**
Sulama (I)		
I_{25}	6.429 **c**	5.994 **b**
I_{50}	6.933 **b**	6.133 **b**
I_{75}	7.099 **a**	6.731 **ab**
I_{100}	7.054 **ab**	6.936 **a**
E.G.F. (0.05)	**0.1473**	**0.7420**
Ortalama	**6.879**	**6.448**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

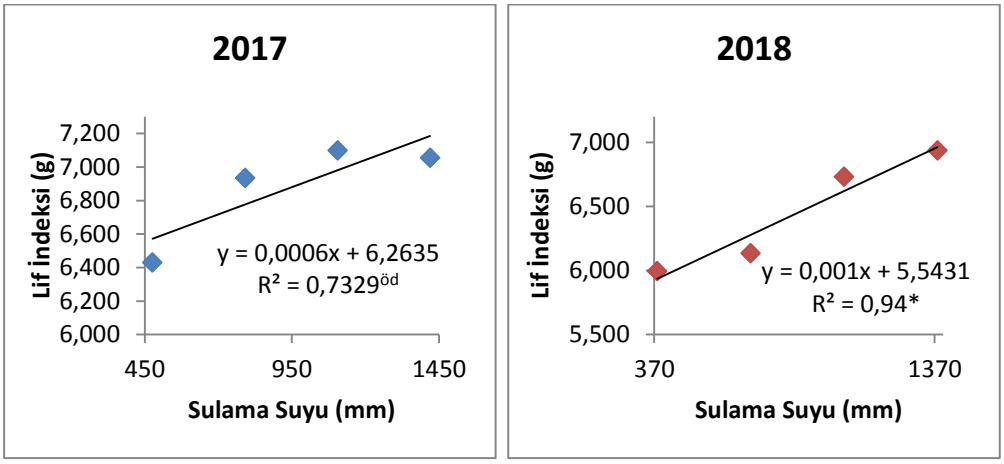
Çizelge 4.36.'da azot-su interaksiyonu sonuçlarını incelediğimizde; denemenin her iki yılında da E.G.F. testine göre farklı lif indeksi gruplarının oluşmadığı belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde ise, 2017 yılında en yüksek lif indeksi değerinin 7.23 g ile N_{10}-I_{100} konusundan elde edildiği, en düşük lif indeksi değerinin 6.23 g ile N_{20}-I_{25} konusundan elde edildiği; 2018 yılında da en yüksek lif indeksi değerinin 7.08 g ile N_{15}-I_{75} konusundan, en düşük lif indeksi değerinin 5.74 g ile N_{15}-I_{25} konusundan elde edildiği görülmektedir.

Lif indeksi değeri, tohum ağırlığı ile çırçır randımanı değerlerinden etkilenmekte ve 100 tohumdaki lif ağırlığı olarak tanımlanmaktadır (Oğlakçı, 2012). Lif indeksi yetiştirilen bölgelere, iklim koşullarına ve çeşitlere göre değişebilmektedir (Anonim, 1983). Uygulanan kısıntılı sulama suyu miktarları tohum ve tohum üzerindeki lif miktarını etkilemiş ve lif indeksi değerinin artmasına katkı sağlamış olabilir. Yapılan çalışmalar lif indeksi ile tohum ağırlığı arasında olumlu yönde, kütlü pamuk verimi ile lif indeks değeri arasında önemli bir ilişki olduğunu belirtmektedir (Aydemir, 1982; Çopur, 1999).

Çizelge 4.36. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif indeksi (g) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif İndeksi (g)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	6.630	6.220
N_0xI_{50}	6.853	6.157
N_0xI_{75}	7.047	6.680
N_0xI_{100}	7.080	6.970
$N_{10}xI_{25}$	6.553	6.230
$N_{10}xI_{50}$	6.853	6.250
$N_{10}xI_{75}$	7.050	6.970
$N_{10}xI_{100}$	7.230	6.743
$N_{15}xI_{25}$	6.360	5.740
$N_{15}xI_{50}$	6.990	6.127
$N_{15}xI_{75}$	7.173	7.083
$N_{15}xI_{100}$	6.893	6.987
$N_{20}xI_{25}$	6.230	5.993
$N_{20}xI_{50}$	6.900	6.047
$N_{20}xI_{75}$	7.047	6.473
$N_{20}xI_{100}$	6.867	6.950
$N_{25}xI_{25}$	6.373	5.787
$N_{25}xI_{50}$	7.067	6.083
$N_{25}xI_{75}$	7.177	6.450
$N_{25}xI_{100}$	7.200	7.030
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**6.879**	**6.448**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)



Şekil 4.12. Lif indeksi ile sulama seviyeleri arasındaki ilişki

4.13. Lif Uzunluğu (mm)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.37.'de, ortalama lif uzunluğu değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.38. ve Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.37. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.949	3.081	0.7756	3.5481				
Azot Dozu	4	0.049	0.674	0.0401**öd**	0.7765**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	1.224	0.868						
Sulama Düzeyi	3	4.013	4.699	11.8077**	3.6800*	2.92	4.51	0.0000	0.0228
Azotx Su İnt.	12	0.543	1.731	1.5981**öd**	1.3555**öd**	2.09	2.84	0.1454	0.2408
Hata-2	30	0.340	1.277						
Genel	59								
% C.V.		2.02	4.11						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Çizelge 4.37.'den elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan sulama suyu miktarlarının lif uzunluğunu etkilediği ($p<0.05$ ve $p<0.01$); ancak uygulanan azot dozları ve azot-su interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır.

Deneme konularından elde edilen ortalama lif uzunluğu değerleri Çizelge 4.38. ve 4.39.'da incelendiğinde, 2017 yılında lif uzunluğu değerlerinin 27.72 mm ile 29.81 mm arasında olduğu ve ortalama 28.81 mm olduğu; 2018 yılında ise lif uzunluğu değerlerinin 26.47 mm ile 29.18 mm arasında değiştiği ve ortalama 27.49 mm olduğu görülmektedir. Uygulanan azot dozlarında 2017 yılında en kısa lif değeri dekara 15 kg azot uygulanan N_{15} konusunda 28.73 mm olarak, en uzun lif de dekara 20 kg azot uygulanan N_{20} konusunda 28.88 mm olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında ise en kısa lif N_{20} konusunda 27.19 mm, en uzun lifler ise 27.76 mm ile hiç azot uygulamasının yapılmadığı N_0 konusunda tespit edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre her iki deneme yılında da en kısa lifler en düşük sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda 28.21 mm (2017) ve 26.90 mm (2018) olurken; en uzun lifler ise tam sulanan I_{100} konusunda 29.21 mm (2017) ve 28.15 mm (2018) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.38. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluğu (mm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif Uzunluğu (mm)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	28.77	27.76
N_{10}	28.87	27.31
N_{15}	28.73	27.62
N_{20}	28.88	27.19
N_{25}	28.81	27.59
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**28.813**	**27.493**
Sulama (I)		
I_{25}	28.21 **b**	26.90 **b**
I_{50}	28.55 **b**	27.19 **b**
I_{75}	29.28 **a**	27.73 **ab**
I_{100}	29.21 **a**	28.15 **a**
E.G.F. (0.05)	**0.4348**	**0.8427**
Ortalama	**28.813**	**27.493**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.38.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında tam sulanan I_{100} konusu ile tarla kapasitesinin %75'inin sulandığı I_{75} konusu ilk sırada ve aynı grupta, tarla kapasitesinin %50'inin sulandığı I_{50} ve tarla kapasitesinin %25'inin sulandığı I_{25} konuları ise son grupta yer almaktadır. 2018 yılında ise I_{100} konusunun ilk sırada, I_{50} ve I_{25} konularının birlikte son grupta yer aldığı görülmektedir. Yine aynı çizelgeden denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarlarının lif uzunluğunu önemli derecede etkilemediği, bütün konuların aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.39.'dan azot-su interaksiyonu sonuçları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde; 2017 yılında en uzun liflerin 29.81 mm ile N_{20}-I_{75} konusundan elde edildiği, en kısa liflerin 27.72 mm ile N_{15}-I_{25} konusundan elde edildiği görülmektedir. 2018 yılı verileri incelendiğinde ise en uzun liflerin 29.18 mm ile N_0-I_{75} konusundan elde edildiği, en kısa liflerin de 26.47 mm ile N_{20}-I_{50} konusundan elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.39. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif uzunluğu (mm) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif Uzunluğu (mm)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	27.95	27.23
N_0xI_{50}	28.51	27.08
N_0xI_{75}	29.51	29.18
N_0xI_{100}	29.12	27.56
$N_{10}xI_{25}$	28.71	26.73
$N_{10}xI_{50}$	28.95	26.54
$N_{10}xI_{75}$	28.68	27.77
$N_{10}xI_{100}$	29.16	28.20
$N_{15}xI_{25}$	27.72	26.63
$N_{15}xI_{50}$	28.66	28.63
$N_{15}xI_{75}$	29.59	27.26
$N_{15}xI_{100}$	28.95	27.94
$N_{20}xI_{25}$	28.09	26.84
$N_{20}xI_{50}$	28.41	26.47
$N_{20}xI_{75}$	29.81	26.59
$N_{20}xI_{100}$	29.20	28.85
$N_{25}xI_{25}$	28.58	27.06
$N_{25}xI_{50}$	28.24	27.23
$N_{25}xI_{75}$	28.81	27.87
$N_{25}xI_{100}$	29.60	28.22
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**28.813**	**27.493**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çalışma sonucunda; denemenin her iki yılında da elde edilen lif uzunluğu değerleri 26.47 mm ile 29.81 mm arasında olup "uzun" lif grubunda yer almaktadır (Anonymous, 2019b). Elde edilen verilere göre azot dozlarının lif uzunluğu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ve dozlar arasında stabil bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir. Benzer bulgular Ilgez (1992), Cesur (1995), Çakmak (1996), Dilbirliği (1996), Temiz (1998), Sert (1999) tarafından da bildirilmektedir. Lif uzunluğunun uygulanan sulama suyu miktarı ile artış gösterdiği tespit edilmiştir. Benzer bulgular Dağdelen ve ark. (2009), Sarı (2010), Özbek ve Kaynak (2010), Sui ve ark. (2017), Carvalho ve ark. (2019) tarafından da bildirilmektedir.

4.14. Lif İnceliği (micronaire)

Deneme yıllarında ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif inceliği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.40.'da, ortalama lif inceliği değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.41. ve Çizelge 4.42.'de verilmiştir.

Çizelge 4.40. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif inceliği (micronaire) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.229	0.034	3.8181	0.3659				
Azot Dozu	4	0.081	0.123	1.3542**öd**	1.3064**öd**	3.84	7.01	0.3305	0.3455
Hata-1	8	0.060	0.094						
Sulama Düzeyi	3	0.078	0.718	1.0102**öd**	9.9336**	2.92	4.51	0.4019	0.0001
Azotx Su İnt.	12	0.133	0.070	1.7193**öd**	0.9640**öd**	2.09	2.84	0.1122	
Hata-2	30	0.078	0.072						
Genel	59								
% C.V.		5.63	5.94						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Çizelge 4.40'da elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, 2018 yılında uygulanan sulama suyu düzeylerinin lif inceliğini etkilediği ($p<0.01$); ancak uygulanan azot dozları ve azot- su interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır.

Deneme konularından elde edilen ortalama lif inceliği değerleri Çizelge 4.41. ve Çizelge 4.42.'de incelendiğinde, 2017 yılında 4.53 mic. ile 5.28 mic. arasında ve ortalama 4.95 mic.; 2018 yılında ise 3.93 mic. ile 4.92 mic. arasında ve ortalama 4.52 mic. olarak değiştiği görülmektedir. Uygulanan azot dozları incelendiğinde, 2017 yılında en düşük lif inceliği değeri 5.05 mic. ile N_{15} konusundan, en yüksek lif inceliği değeri 4.83 ile N_0 konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en düşük lif inceliği değeri 4.68 mic. ile N_0 konusundan, en yüksek lif inceliği değeri 4.41 ile N_{15} konusundan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük lif inceliği değeri 5.04 mic. ile I_{50} konusundan, en yüksek lif inceliği değeri 4.87 mic. ile I_{75} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise en düşük lif inceliği değeri 4.70 mic. ile I_{75} konusundan, en yüksek lif inceliği değeri 4.23 ile I_{25} konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.41. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif inceliği (micronaire) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif İnceliği (micronaire)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	4.836	4.687
N_{10}	4.917	4.497
N_{15}	5.055	4.418
N_{20}	4.994	4.481
N_{25}	4.949	4.550
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.950**	**4.527**
Sulama (I)		
I_{25}	4.923	4.231 **a**
I_{50}	5.049	4.490 a**b**
I_{75}	4.878	4.700 **c**
I_{100}	4.951	4.685 **b**
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**0.2001**
Ortalama	**4.950**	**4.527**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.41.'de verilen E.G.F.'ye oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında uygulanan sulama suyu miktarının lif inceliği değerini etkilemeyerek bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir. 2018 yılında ise en fazla sulama suyu kısıntısının olduğu I_{25} konusu ilk sırada yer alırken, I_{75} konusu son sırada yer almıştır. Yine aynı çizelgeden denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarlarının lif inceliği değerini önemli derecede etkilemediği ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.42.'den azot-su interaksiyonu sonuçları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde, 2017 yılında en yüksek lif inceliği 4.53 mic. ile N_{20}-I_{75} konusundan elde edilmiş, en düşük lif inceliği ise 5.28 mic. ile N_{20}-I_{50} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılı verilerini incelediğimizde ise en yüksek lif inceliği değeri 3.93 mic. ile N_{15}-I_{25} konusundan, en düşük lif inceliği değeri de N_0-I_{75} ve N_{10}-I_{75} konularından sırasıyla 4.92 mic. ve 4.88 mic. olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.42. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif inceliği (micronaire) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif İnceliği (micronaire)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	4.807	4.303
N_0xI_{50}	4.810	4.720
N_0xI_{75}	4.753	4.920
N_0xI_{100}	4.973	4.803
$N_{10}xI_{25}$	4.723	4.273
$N_{10}xI_{50}$	5.127	4.300
$N_{10}xI_{75}$	5.090	4.883
$N_{10}xI_{100}$	4.727	4.533
$N_{15}xI_{25}$	5.123	3.937
$N_{15}xI_{50}$	5.150	4.537
$N_{15}xI_{75}$	5.117	4.623
$N_{15}xI_{100}$	4.830	4.573
$N_{20}xI_{25}$	5.087	4.260
$N_{20}xI_{50}$	5.283	4.407
$N_{20}xI_{75}$	4.530	4.597
$N_{20}xI_{100}$	5.077	4.660
$N_{25}xI_{25}$	4.873	4.383
$N_{25}xI_{50}$	4.873	4.487
$N_{25}xI_{75}$	4.900	4.477
$N_{25}xI_{100}$	5.150	4.853
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**4.950**	**4.527**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Lif inceliği değeri çevresel faktörlere göre değişiklik gösteren kalıtsal bir özelliktir. Yapılan çalışma sonucunda lif incelik değerinin uygulanan azot dozu miktarlarına göre değişiklik göstermediği, uygulanan sulama suyu miktarına göre kısmen kabalaştığı tespit edilmiştir. Ancak elde edilen ortalama değerler tekstilde kullanım yönünden bir sorun oluşturmayarak "orta" lif grubunda yer almaktadır (Borzan ve ark., 2003). Benzer bulgular Cesur (1995), Dilbirliği (1996), Sert (1999), Dağdelen ve ark. (2009), Coşkun (2015), Sui ve ark. (2017), Carvalho ve ark. (2019) tarafından da bildirilmektedir.

4.15. Lif Mukavemeti (g/tex)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif mukavemeti değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43.'de, ortalama lif mukavemeti değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.44. ve Çizelge 4.45.'de verilmiştir.

Çizelge 4.43.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarlarının ve uygulanan sulama suyu miktarlarının önemli olmadığı, 2017 yılında azot-su interaksiyonunun lif mukavemetini etkilediği ($p<0.01$) saptanmıştır.

Çizelge 4.43. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	14.758	2.931	3.2712	0.3743				
Azot Dozu	4	8.187	4.589	1.8146**öd**	0.5860**öd**	3.84	7.01	0.2194	
Hata-1	8	4.511	7.830						
Sulama Düzeyi	3	1.187	9.067	0.3551**öd**	2.7956**öd**	2.92	4.51		0.0572
Azotx Su İnt.	12	11.685	1.883	3.4949**	0.5806**öd**	2.09	2.84	0.0027	
Hata-2	30	3.343	3.243						
Genel	59								
% C.V.		5.65	5.81						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından lif mukavemeti değerleri 2017 yılında 29.93 g/tex ile 35.57 g/tex arasında ve ortalama 32.37 g/tex; 2018 yılında ise 29.23 g/tex ile 32.83 g/tex arasında ve ortalama 30.98 g/tex olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarına göre 2017 yılında en düşük lif mukavemeti değeri dekara 25 kg azot uygulaması olan N_{25} konusunda 31.66 g/tex olarak, en yüksek lif mukavemeti değeri dekara 10 kg azot uygulaması olan N_{10} konusunda 33.73 g/tex olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında ise en düşük lif mukavemeti değeri dekara 15 kg azot uygulaması olan N_{15} konusunda 30.02 g/tex olarak, en yüksek lif mukavemeti ise azot uygulanmayan N_0 konusunda 31.64 g/tex olarak tespit edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük lif mukavemeti değeri en az sulama suyunun uygulandığı I_{25} konusunda 31.99 g/tex iken en yüksek lif mukavemeti değeri tam sulanan konuda 32.67 g/tex olarak bulunmuştur. 2018 yılında da en yüksek lif mukavemeti değeri tam sulanan konuda 31.89 g/tex olurken en düşük lif mukavemeti değeri I_{50} konusunda 30.33 g/tex olmuştur (Çizelge 4.44. ve Çizelge 4.45.).

2017 yılında E.G.F. testine göre sulama suyu miktarlarının lif mukavemeti değerini önemli derecede etkilemediği; ancak uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça lif mukavemeti değerinin arttığı tespit edilmiştir. 2018 yılında ise gruplar arasında fark olmakla birlikte yine aynı şekilde uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça lif mukavemeti değerinin arttığı tespit edilmiştir. Tam sulanan I_{100} konusu ilk sırada yer almış ve I_{50} ve I_{25} konuları son grupta yer almıştır. Uygulanan azot dozlarında ise 2017 yılında N_{10} konusunun ilk sırada yer aldığı, en fazla gübre uygulaması olan N_{25} konusunun ise son sırada yer aldığı tespit edilmiştir. 2018 yılında ise uygulanan azot dozu miktarlarının lif mukavemeti değerini önemli derecede etkilemediği Çizelge 4.44.'de izlenebilmektedir.

Çizelge 4.44. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif Mukavemeti (g/tex)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	31.97	31.64
N_{10}	33.73	31.35
N_{15}	31.97	30.02
N_{20}	32.57	30.82
N_{25}	31.66	31.11
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**32.378**	**30.988**
Sulama (I)		
I_{25}	31.99	30.35
I_{50}	32.40	30.33
I_{75}	32.45	31.38
I_{100}	32.67	31.89
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**32.378**	**30.988**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.45.'den azot-su interaksiyonu verileri incelendiğinde; 2017 yılında en yüksek lif mukavemet değerinin N_{10}-I_{25} konusundan elde edildiği ve ilk sırada yer aldığı, en düşük lif mukavemeti değerinin N_{20}-I_{25} konusunda elde edildiği ve son sırada yer aldığı belirlenmiştir. 2018 yılında ise E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise, en yüksek lif mukavemet değerinin N_0-I_{75}

konusundan elde edildiği, en düşük lif mukavemeti değerinin ise N_{15}-I_{25} konusundan elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.45. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif Mukavemeti (g/tex)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	31.37 **defg**	30.00
N_0xI_{50}	34.70 **abc**	31.60
N_0xI_{75}	31.70 **cdefg**	32.83
N_0xI_{100}	30.10 **fg**	32.13
$N_{10}xI_{25}$	35.57 **a**	29.90
$N_{10}xI_{50}$	32.57 **abcdefg**	30.77
$N_{10}xI_{75}$	34.07 **abcd**	32.03
$N_{10}xI_{100}$	32.73 **abcdefg**	32.70
$N_{15}xI_{25}$	30.07 **fg**	29.23
$N_{15}xI_{50}$	32.50 **bcdefg**	29.60
$N_{15}xI_{75}$	31.53 **defg**	30.37
$N_{15}xI_{100}$	33.77 **abcde**	30.90
$N_{20}xI_{25}$	29.93 **g**	30.60
$N_{20}xI_{50}$	30.80 **efg**	29.77
$N_{20}xI_{75}$	34.07 **abcd**	30.60
$N_{20}xI_{100}$	35.47 **ab**	32.30
$N_{25}xI_{25}$	33.03 **abcdef**	32.03
$N_{25}xI_{50}$	31.43 **defg**	29.90
$N_{25}xI_{75}$	30.90 **efg**	31.07
$N_{25}xI_{100}$	31.27 **defg**	31.43
E.G.F. (0.05)	**3.049**	**Ö.D.**
Ortalama	**32.378**	**30.988**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Lif mukavemeti, herhangi bir gerilme veya basınç altında kalan lifin kopuncaya kadar karşı koyduğu dayanma gücü olarak tanımlanmaktadır (Oğlakçı, 2012). Çalışma sonucunda elde edilen lif mukavemeti değerleri 29.93 g/tex ile 35.57 g/tex arasında olup "kuvvetli" ve "çok kuvvetli" grubunda yer almaktadır (Anonymous, 2019b). Elde edilen veriler sonucunda uygulanan sulama suyu miktarının lif mukavemetini arttırdığı, uygulanan azot miktarı arttıkça da lif mukavemetinin azaldığı tespit edilmiştir. Benzer bulgular Cesur (1995), Dilbirliği (1996), Carvalho ve ark. (2019) tarafında bildirilirken, Dağdelen ve ark. (2009), Özbek ve Kaynak (2010), Coşkun (2015) tarafından elde edilen bulgular farklılık göstermektedir. Bu durum, denemelerde kullanılan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarları ile kullanılan pamuk çeşitleri ve farklı iklim koşullarından kaynaklanmış olabilir.

4.16. Lif Uzunluk Uyumu İndeksi (%)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.46.'da, ortalama lif uzunluk uyumu indeksi ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.47. ve Çizelge 4.48.'de verilmiştir.

Çizelge 4.46.'dan elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarlarının, uygulanan sulama suyu miktarlarının ve azot-su interaksiyonunun lif uzunluk uyumu indeksi değerini önemli derecede etkilemediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.46. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	10.193	2.294	4.7644	0.8395				
Azot Dozu	4	0.879	1.456	0.4110**öd**	0.5327**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	2.139	2.733						
Sulama Düzeyi	3	4.500	2.794	2.3287**öd**	1.4220**öd**	2.92	4.51	0.0944	0.2558
Azotx Su İnt.	12	1.631	2.418	0.8438**öd**	1.2303**öd**	2.09	2.84		0.3089
Hata-2	30	1.932	1.965						
Genel	59								
% C.V.		1.60	1.68						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından lif uzunluk uyumu indeksi değerleri 2017 yılında %85.17 ile %88.27 arasında ve ortalama %86.67; 2018 yılında ise %82.10 ile %85.10 arasında ve ortalama %83.68 olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozu miktarlarına göre 2017 yılında en düşük lif uzunluk uyumu indeksi değeri %86.34 ile dekara 20 kg azot uygulanan N_{20} konusunda; en yüksek lif uzunluk uyumu indeksi değeri de %86.94 ile azot uygulaması olmayan N_0 konusunda olmuştur. 2018 yılında ise en düşük lif uzunluk uyumu indeksi değeri %83.39 ile dekara 25 kg azot uygulanan N_{25} konusunda; en yüksek lif uzunluk uyumu indeksi değeri de %84.28 ile dekara 10 kg azot uygulanan N_{10} konusunda olmuştur. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre denemenin her iki yılında da en düşük lif uzunluk uyumu indeksi

değeri %85.95 (2017) ve %83.21 (2018) ile en az sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusunda; en yüksek lif uzunluk uyumu indeksi değeri de %86.99 (2017) ve %84.25 (2018) ile tam sulanan I_{100} konusunda olmuştur (Çizelge 4.47. ve Çizelge 4.48.).

Çizelge 4.47. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif Uzunluk Uyumu İndeksi (%)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	86.94	83.47
N_{10}	86.85	84.28
N_{15}	86.81	83.61
N_{20}	86.34	83.65
N_{25}	86.43	83.39
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**86.673**	**83.680**
Sulama (I)		
I_{25}	85.85	83.21
I_{50}	86.93	83.61
I_{75}	86.91	83.65
I_{100}	86.99	84.25
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**86.673**	**83.680**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.47.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde, denemenin her iki yılında da hem sulama suyu düzeylerinin hem de azot dozlarının herhangi bir grup oluşturmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.48.'de azot-su interaksiyonu sonuçları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise, 2017 yılında en yüksek lif uzunluk uyumu indeksi değeri %88.27 ile N_{15}-I_{75} konusunda, en düşük lif uzunluk uyumu indeksi değeri de %85.17 ile N_{20}-I_{25} konusunda görülmektedir. 2018 yılında en yüksek lif uzunluk uyumu indeksi değeri %85.10 ile N_{10}-I_{25} konusunda, en düşük lif uzunluk uyumu indeksi değeri ise %82.20 ve %82.10 ile sırasıyla N_{10}-I_{25} konusunda ve N_{25}-I_{25} konusunda görülmektedir.

Çizelge 4.48. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif Uzunluk Uyumu İndeksi (%)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	85.93	82.80
N_0xI_{50}	86.63	84.57
N_0xI_{75}	87.70	82.50
N_0xI_{100}	87.50	84.03
$N_{10}xI_{25}$	86.77	85.10
$N_{10}xI_{50}$	87.10	84.13
$N_{10}xI_{75}$	86.80	83.30
$N_{10}xI_{100}$	86.73	84.57
$N_{15}xI_{25}$	85.40	82.97
$N_{15}xI_{50}$	86.90	82.10
$N_{15}xI_{75}$	88.27	84.60
$N_{15}xI_{100}$	86.67	84.77
$N_{20}xI_{25}$	85.17	82.97
$N_{20}xI_{50}$	87.20	83.63
$N_{20}xI_{75}$	86.43	83.80
$N_{20}xI_{100}$	86.57	84.20
$N_{25}xI_{25}$	86.00	82.20
$N_{25}xI_{50}$	86.83	83.60
$N_{25}xI_{75}$	85.37	84.07
$N_{25}xI_{100}$	87.50	83.70
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**86.673**	**83.680**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Lif gelişim diyagramında verilen lif dağılımında %50'lik lif uzunluğunun, %2.5'lik lif uzunluk miktarına oranlamasıyla lif uzunluk uyumu indeksi değerleri hesaplanmaktadır (Demirel, 2016). Çalışmada elde edilen lif uzunluk uyumu indeksi değerleri %82.10 ile %88.27 arasında olup "iyi" ve "çok iyi" sınıfına girmektedir (Anonymous, 2019b). Buna göre yapılan çalışma sonucunda, uygulanan sulama suyu miktarının arttıkça lif uzunluk uyumu indeksi değerinin de arttığı tespit edilmiş ve lif uzunluk uyumu indeksi değerinin artması istenen bir durumdur.

4.17. Kısa Lif Oranı (SFI) (%)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kısa lif oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49.'da, ortalama kısa lif oranı ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.50. ve Çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.49.'dan elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da uygulanan azot dozu miktarlarının ve azot-su interaksiyonunun kısa lif oranını önemli derecede etkilemediği; ancak 2017 yılında uygulanan sulama suyu miktarlarının kısa lif oranını önemli derecede ($p<0.05$) etkilediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.49. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kısa lif oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	3.654	0.090	1.3317	0.0865				
Azot Dozu	4	0.360	1.242	0.1311**öd**	1.1874**öd**	3.84	7.01		0.3860
Hata-1	8	2.744	1.046						
Sulama Düzeyi	3	2.741	2.718	2.9490*	2.0749**öd**	2.92	4.51	0.0486	0.1245
Azotx Su İnt.	12	1.150	1.272	1.2375**öd**	0.9715**öd**	2.09	2.84	0.3046	
Hata-2	30	0.929	1.310						
Genel	59								
% C.V.		12.79	14.21						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularında ortalama kısa lif oranı değerleri 2017 yılında %6.16 ile %8.83 arasında ve ortalama %7.53; 2018 yılında %7.00 ile %9.33 arasında ve ortalama %8.05 olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozu miktarlarına göre 2017 yılında kısa lif oranı en yüksek %7.80 ile dekara 25 kg azot uygulaması olan N_{25} konusundan, en düşük dekara 20 kg azot uygulaması olan N_{20} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise kısa lif oranı en yüksek %8.43 ile dekara 15 kg azot uygulaması olan N_{15} konusundan, en düşük %7.69 ile dekara 10 kg azot uygulaması olan N_{10} konusundan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında kısa lif oranı en yüksek %7.97 ile en az sulama suyunun uygulandığı I_{25} konusundan, en düşük %6.96 ile I_{75} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise kısa lif oranı en yüksek %8.36 ile I_{50} konusundan, en düşük tam sulanan I_{100} konusundan elde edilmiştir (Çizelge 4.50. ve Çizelge 4.51.).

Çizelge 4.50.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde, 2017 yılında en fazla sulama suyu kısıntısının uygulandığı I_{25} konusu ile I_{50} konusu ilk sırada ve aynı grupta yer alırken, tarla kapasitesinin %75'nin sulandığı I_{75} konusu son sırada yer almaktadır. Yine aynı çizelgeden sulama suyu uygulamalarının 2018

yılında, uygulanan azot dozu miktarlarının da denemenin her iki yılında E.G.F.'ye göre grup oluşturmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.50. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama kısa lif oranı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Kısa Lif Oranı (SFI) (%)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	7.592	8.025
N_{10}	7.467	7.692
N_{15}	7.500	8.433
N_{20}	7.333	8.325
N_{25}	7.800	7.800
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**7.538**	**8.055**
Sulama (I)		
I_{25}	7.973 **a**	8.100
I_{50}	7.713 **a**	8.360
I_{75}	6.967 **b**	8.320
I_{100}	7.500 **ab**	7.440
E.G.F. (0.05)	**0.7188**	**Ö.D.**
Ortalama	**7.538**	**8.055**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.51.'den azot-su interaksiyonu sonuçları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde, 2017 yılında kısa lif oranı en yüksek %8.83 ile N_{20}-I_{25} konusunda, en düşük kısa lif oranı da %6.16 ile N_{20}-I_{75} konusunda görülmektedir. 2018 yılında kısa lif oranı en yüksek %9.33 ile N_{20}-I_{50} konusunda, en düşük kısa lif oranı değeri ise %7.00 ile N_{10}-I_{100} konusunda görülmektedir.

Çizelge 4.51. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama kısa lif oranı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Kısa Lif Oranı (SFI) (%)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	8.200	8.600
N_0xI_{50}	8.400	8.100
N_0xI_{75}	6.400	8.133
N_0xI_{100}	7.367	7.267
$N_{10}xI_{25}$	7.200	7.267
$N_{10}xI_{50}$	7.900	7.567
$N_{10}xI_{75}$	7.000	8.933
$N_{10}xI_{100}$	7.767	7.000
$N_{15}xI_{25}$	8.000	8.633
$N_{15}xI_{50}$	7.567	8.767
$N_{15}xI_{75}$	7.200	8.167
$N_{15}xI_{100}$	7.233	8.167
$N_{20}xI_{25}$	8.833	7.300
$N_{20}xI_{50}$	7.167	9.333
$N_{20}xI_{75}$	6.167	8.933
$N_{20}xI_{100}$	7.167	7.733
$N_{25}xI_{25}$	7.633	8.700
$N_{25}xI_{50}$	7.533	8.033
$N_{25}xI_{75}$	8.067	7.433
$N_{25}xI_{100}$	7.967	7.033
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**7.538**	**8.055**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Kısa lif oranı, uzunluğu 12.7 mm'den kısa olan liflerin popülasyon içerisindeki oranını vermektedir (Oğlakçı, 2012). Çalışma sonucunda elde edilen kısa lif oranı değerleri %6.16 ile %9.33 arasında değişmekte ve "düşük" sınıfına girmektedir (Anonymous, 2019b). Lif kalitesi üstün pamukların üretimi açısından liflerin homojenliği ve kısa lif oranının düşük olması istenen bir özelliktir.

4.18. Lif Kopma Uzaması (%)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif kopma uzaması değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.52.'de, ortalama lif kopma uzaması değerleri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.53. ve Çizelge 4.54.'de verilmiştir.

Çizelge 4.52.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da azot-su interaksiyonunun lif kopma uzaması değerini önemli derecede etkilemediği; ancak 2017 yılında uygulanan sulama suyu miktarlarının ($p<0.01$) ve 2018 yılında uygulanan azot dozu miktarlarının ($p<0.05$) lif kopma uzaması değerini önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.52. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif kopma uzaması (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.208	0.139	1.2900	3.4739				
Azot Dozu	4	0.064	0.224	0.3929**öd**	5.6096*	3.84	7.01		0.0188
Hata-1	8	0.162	0.040						
Sulama Düzeyi	3	0.517	0.235	5.6711**	1.3147**öd**	2.92	4.51	0.0034	0.2879
Azotx Su İnt.	12	0.078	0.150	0.8508**öd**	0.8375**öd**	2.09	2.84		
Hata-2	30	0.091	0.179						
Genel	59								
% C.V.		4.42	6.39						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularında elde edilen ortalama lif kopma uzaması değerlerinin 2017 yılında %6.46 ile %7.43 arasında değiştiği ve ortalamanın %6.84 olduğu; 2018 yılında ise %6.00 ile %7.20 arasında değiştiği ve ortalamanın %6.62 olduğu saptanmıştır. Uygulanan azot dozu miktarlarına göre 2017 yılında lif kopma uzaması en yüksek %6.95 ile dekara 20 kg azot uygulaması olan N_{20} konusundan, en düşük %6.77 ile N_0 konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise lif kopma uzaması en yüksek %6.81 ile dekara 25 kg azot uygulaması olan N_{25} konusundan, en düşük %6.50 ile N_0 konusundan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında lif kopma uzaması en yüksek %7.02 ile I_{75} konusundan, en düşük %6.58 ile I_{25} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise lif kopma uzaması en yüksek %6.72 ile I_{50} konusundan, en düşük %6.44 ile I_{25} konusundan elde edilmiştir. (Çizelge 4.53. ve Çizelge 4.54.).

Çizelge 4.53.'de verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında en fazla sulama suyu kısıntısını uygulandığı I_{25} konusu son sırada yer alırken, I_{50}, I_{75} ve I_{100} konuları aynı grupta yer almaktadır. 2018 yılında ise sulama suyu

düzeylerinin E.G.F.'ye göre grup oluşturmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Yine aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde 2017 yılında da E.G.F.'ye göre grup oluşmadığı ve bütün konuların aynı grupta yer aldığı, 2018 yılında ise en yüksek azot dozu uygulaması olan N_{25} konusunun ilk sırada, azot uygulaması olmayan N_0 konusunun da son sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.53.'den, lif kopma uzaması değerlerinin sulama suyu seviyeleri ve azot uygulamalarından genel olarak etkilenmediği; etkilenen yıllarda ise farkın çok düşük olduğu görülmektedir. Lif kopma uzaması değeri, liflerin olgunluk durumuna göre değişebilmektedir. Lif olgunluğu ise çevre koşullarından etkilenebilmektedir. Su stresi, bitki besin elementi miktarı lif olgunluğunu etkileyebilmektedir. Çalışmamızda bu değerlerin stabil olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.53. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif kopma uzaması (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif Kopma Uzaması (%)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	6.775	6.500 **c**
N_{10}	6.858	6.542 **bc**
N_{15}	6.808	6.542 **bc**
N_{20}	6.958	6.717 **ab**
N_{25}	6.800	6.817 **a**
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**0.1883**
Ortalama	**6.840**	**6.623**
Sulama (I)		
I_{25}	6.587 **b**	6.440
I_{50}	6.907 **a**	6.720
I_{75}	7.027 **a**	6.653
I_{100}	6.840 **a**	6.680
E.G.F. (0.05)	**0.2250**	**Ö.D.**
Ortalama	**6.840**	**6.623**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.54.'den azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde denemenin her iki yılında da herhangi bir grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise, 2017 yılında lif kopma uzaması değeri en

yüksek %7.43 ile N_{20}-I_{75} konusunda, en düşük lif kopma uzaması değeri de %6.46 ile N_0-I_{25} konusunda görülmektedir. 2018 yılında ise lif kopma uzaması değerinin en yüksek %7.20 ile N_{25}-I_{50} konusunda görüldüğü, en düşük lif kopma uzaması değerinin ise %6.00 ile N_0-I_{25} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir.

Çizelge 4.54. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif kopma uzaması değerleri (%) ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif Kopma Uzaması (%)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	6.467	6.000
N_0xI_{50}	6.833	6.467
N_0xI_{75}	7.033	6.733
N_0xI_{100}	6.767	6.800
$N_{10}xI_{25}$	6.767	6.667
$N_{10}xI_{50}$	7.133	6.467
$N_{10}xI_{75}$	6.800	6.667
$N_{10}xI_{100}$	6.733	6.367
$N_{15}xI_{25}$	6.567	6.333
$N_{15}xI_{50}$	6.867	6.733
$N_{15}xI_{75}$	6.867	6.433
$N_{15}xI_{100}$	6.933	6.667
$N_{20}xI_{25}$	6.633	6.700
$N_{20}xI_{50}$	6.867	6.733
$N_{20}xI_{75}$	7.433	6.733
$N_{20}xI_{100}$	6.900	6.700
$N_{25}xI_{25}$	6.500	6.500
$N_{25}xI_{50}$	6.833	7.200
$N_{25}xI_{75}$	7.000	6.700
$N_{25}xI_{100}$	6.867	6.867
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**6.840**	**6.623**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Lif kopma uzaması, liflerin eğrilme sırasında basınç, çekme, tarama gibi güçlere karşı dayanmasının bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Oğlakçı, 2012). Elastikiyet, lif kalitesini belirleyen özelliklerden birisidir. Çalışma sonucunda elde edilen lif kopma uzaması değerleri %6.00 ile %7.43 arasında değişmekte, "orta" ve "yüksek" sınıfına girmektedir (Anonymous, 2019b). Elde edilen bu değerler yapılan çalışmanın liflerin gelişimini ve kalitesini kısmen olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Benzer bulgular Atçıoğlu (2002) tarafından da bildirilmektedir.

4.19. Lif Parlaklığı (Rd) (%)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif parlaklığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55.'de, ortalama lif parlaklığı ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.56. ve Çizelge 4.57.'de verilmiştir.

Çizelge 4.55.'de elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da azot dozu uygulamalarının ve azot-su interaksiyonunun lif parlaklığı değerini önemli derecede etkilemediği; ancak 2018 yılında uygulanan sulama suyu miktarlarının lif parlaklığı değerini önemli derecede ($p<0.01$) etkilediği saptanmıştır.

Çizelge 4.55. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif parlaklığı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.714	1.704	0.4476	0.8281				
Azot Dozu	4	1.569	5.439	0.9829**öd**	2.6429**öd**	3.84	7.01		0.1128
Hata-1	8	1.596	2.058						
Sulama Düzeyi	3	7.262	23.646	2.8399**öd**	9.0819**	2.92	4.51	0.0546	0.0002
Azotx Su İnt.	12	2.166	2.550	0.8471**öd**	0.9795**öd**	2.09	2.84		
Hata-2	30	2.557	2.604						
Genel	59								
% C.V.		2.07	2.09						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından elde edilen ortalama lif parlaklığı değerlerinin 2017 yılında %75.30 ile %79.57 arasında değiştiği ve ortalamanın %77.35 olduğu; 2018 yılında ise %74.23 ile %79.97 arasında değiştiği ve ortalamanın %77.19 olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozu miktarlarına göre 2017 yılında lif parlaklığı en yüksek %77.70 ile dekara 10 kg azot uygulaması olan N_{10} konusundan, en düşük %76.83 ile dekara 15 kg azot uygulaması olan N_{15} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise lif parlaklığı değeri en yüksek %78.09 ile dekara 15 kg azot uygulaması olan N_{15} konusundan, en düşük %76.20 ile hiç azot uygulanmayan N_0 konusundan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre lif parlaklığı değeri denemenin her iki yılında da en yüksek %78.18 (2017) ve %78.91 ile tam sulanan

I_{100} konusundan, en düşük %76.50 (2017) ve %76.13 ile en az sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusundan elde edilmiştir (Çizelge 4.56. ve Çizelge 4.57.).

Çizelge 4.56.'dan E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde denemenin her iki yılında uygulanan azot dozu miktarlarının ve 2017 yılında uygulanan sulama suyu miktarlarının istatistiki olarak konular arasında önemli bir fark oluşturmadığı görülmektedir. 2018 yılında uygulanan sulama suyu miktarlarına göre lif parlaklığı değerleri incelendiğinde; en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} konusunun ilk sırada yer aldığı, I_{75}, I_{50} ve I_{25} konularının ise son grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.56. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif parlaklığı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lif Parlaklığı (Rd) (%)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	77.68	76.20
N_{10}	77.70	77.25
N_{15}	76.83	78.09
N_{20}	77.18	77.13
N_{25}	77.33	77.30
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**77.345**	**77.193**
Sulama (I)		
I_{25}	76.50	76.13 **b**
I_{50}	77.21	76.40 **b**
I_{75}	77.49	77.33 **b**
I_{100}	78.18	78.91 **a**
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**1.203**
Ortalama	**77.345**	**77.193**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.57.'den azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde denemenin her iki yılında da herhangi bir grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise, 2017 yılında lif parlaklığı değeri en yüksek %79.57 ile N_{10}-I_{100} konusunda; en düşük lif kopma uzaması değeri de %75.30 ile N_{15}-I_{25} konusunda görülmektedir. 2018 yılında ise lif parlaklığı değeri en

yüksek %79.97 ile sırasıyla N_{25}-I_{100} konusunda, en düşük lif parlaklığı değeri de %74.23 ile N_0-I_{50} konusunda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.57. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lif parlaklığı (%) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lif Parlaklığı (Rd) (%)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	76.60	76.07
N_0xI_{50}	77.40	74.23
N_0xI_{75}	78.50	77.57
N_0xI_{100}	78.20	76.93
$N_{10}xI_{25}$	76.20	75.77
$N_{10}xI_{50}$	77.10	76.27
$N_{10}xI_{75}$	77.93	77.13
$N_{10}xI_{100}$	79.57	79.83
$N_{15}xI_{25}$	75.30	77.63
$N_{15}xI_{50}$	78.10	77.57
$N_{15}xI_{75}$	76.73	77.47
$N_{15}xI_{100}$	77.20	79.70
$N_{20}xI_{25}$	76.90	75.73
$N_{20}xI_{50}$	77.20	76.90
$N_{20}xI_{75}$	76.40	77.73
$N_{20}xI_{100}$	78.23	78.13
$N_{25}xI_{25}$	77.50	75.47
$N_{25}xI_{50}$	76.23	77.03
$N_{25}xI_{75}$	77.90	76.73
$N_{25}xI_{100}$	77.70	79.97
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**77.345**	**77.193**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çalışma sonucunda elde edilen lif parlaklığı değerlerinin %74.23 ile %79.97 arasında değiştiği ve yapılan sınıflandırmada lif parlaklığı değerleri "parlak" lif grubunda yer almaktadır (Anonymous, 2019b). Buna göre elde edilen bu değerler uygulanan sulama suyu miktarının lif parlaklığını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

4.20. Lifte Sarılık (+b)

2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lif sarılık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.58.'de, ortalama lif sarılık değeri ile E.G.F. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.59. ve Çizelge 4.60.'da verilmiştir.

Çizelge 4.58.'den, varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin her iki yılında da azot dozu uygulamalarının ve azot-su interaksiyonunun lif sarılık değerini önemli derecede etkilemediği; ancak denemenin her iki yılında da uygulanan sulama suyu miktarlarının lifte sarılık değerini önemli derecede ($p<0.05$ ve $p<0.01$) etkilediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.58. Deneme yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lifte sarılık (+b) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K. O.		F		f-tablo 2017-2018		Önem Derecesi	
		2017	2018	2017	2018	0.05	0.01	2017	2018
Tekerrür	2	0.103	0.046	0.4429	0.2619				
Azot Dozu	4	0.208	0.119	0.8932**öd**	0.6698**öd**	3.84	7.01		
Hata-1	8	0.233	0.178						
Sulama Düzeyi	3	0.421	1.746	3.2797*	12.3569**	2.92	4.51	0.0344	0.0000
Azotx Su İnt.	12	0.182	0.175	1.4171**öd**	1.2415**öd**	2.09	2.84	0.2123	0.3022
Hata-2	30	0.128	0.141						
Genel	59								
% C.V.		4.08	3.69						

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (İnt.: İnteraksiyon, öd: Önemli Değil)

Deneme konularından ortalama lifte sarılık değerleri 2017 yılında 8.30 ile 9.26 arasında ve ortalama 8.77; 2018 yılında 9.46 ile 10.97 ve ortalama 10.19 olarak elde edilmiştir. Uygulanan azot dozu miktarlarına göre 2017 yılında sarılık değeri en yüksek 8.91 ile azot uygulamasının olmadığı N_0 konusundan, en düşük 8.57 ile dekara 15 kg azot uygulaması olan N_{15} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise lifte sarılık değeri en yüksek 10.33 ile azot uygulamasının olmadığı N_0 konusundan, en düşük 10.09 ile dekara 20 kg azot uygulaması olan N_{20} konusundan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarlarına göre 2017 yılında lifte sarılık değeri en yüksek 8.96 ile en az sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusundan, en düşük 8.62 ile I_{75} konusundan elde edilmiştir. 2018 yılında ise sarılık değeri en yüksek 10.46 ile en az sulama suyu miktarının uygulandığı I_{25} konusundan, en düşük 9.27 ile tam sulanan I_{100} konusundan elde edilmiştir. (Çizelge 4.59. ve Çizelge 4.60.).

Çizelge 4.59.'da verilen E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde 2017 yılında en az sulama suyunun uygulandığı I_{25} konusu ilk sırada yer alırken, I_{75} ve I_{100} konuları son grupta yer almaktadır. 2018 yılında ise I_{25} ve I_{50} konuları ilk grupta yer

alırken, en fazla sulama suyunun uygulandığı I_{100} konusu tek başına son grupta yer almaktadır. Yine aynı çizelgeden uygulanan azot dozu miktarları incelendiğinde denemenin her iki yılında da E.G.F.'ye göre farklı lif sarılık değerlerinin oluşmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.59. 2017 ve 2018 yıllarına ait farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarından elde edilen ortalama lifte sarılık (+b) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

Uygulanan Dozlar	**Lifte Sarılık (+b)**	
Azot (N)	**2017**	**2018**
N_0	8.917	10.330
N_{10}	8.867	10.250
N_{15}	8.575	10.130
N_{20}	8.750	10.090
N_{25}	8.758	10.150
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**8.773**	**10.190**
Sulama (I)		
I_{25}	8.967 **a**	10.460 **a**
I_{50}	8.860 **ab**	10.430 **a**
I_{75}	8.627 **b**	10.140 **b**
I_{100}	8.640 **b**	9.727 **c**
E.G.F. (0.05) (I)	**0.2668**	**0.2800**
Ortalama	**8.773**	**10.190**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.60.'da verilen azot-su interaksiyonuna ilişkin E.G.F.'ye göre oluşan gruplar incelendiğinde denemenin her iki yılında da herhangi bir grup oluşmadığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ise, 2017 yılında lifte sarılık değerinin en yüksek 9.26 ile N_{20}-I_{25} konusunda görüldüğü, en düşük sarılık değerinin de 8.30 ile N_{25}-I_{75} konusunda görüldüğü izlenebilmektedir. 2018 yılında ise sarılık değeri en yüksek 10.97 ile N_{10}-I_{50} konusunda, en düşük sarılık değeri ise 9.46 ile N_{10}-I_{100} konusunda görülmektedir.

Yapılan çalışma uygulanan sulama suyu miktarı azaldıkça lifte sarılık değerinin arttığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen lifte sarılık değerleri 8.30 ile 10.97 arasında değişmekte ve yapılan sınıflandırmada "hafif sarı" lif grubunda yer almaktadır (Anonymous, 2019b). Liflerin geliştiği iklim koşuları,

yağışlı hava durumları, örneklerin depoda bekleme koşulları ile çırçırlama esnasında meydana gelen ısı vb. durumlar lifte sarılık değerlerini etkileyebilir.

Çizelge 4.60. 2017 ve 2018 yıllarına ait azot-su interaksiyonundan elde edilen ortalama lifte sarılık (+b) değerleri ile E.G.F.'ye göre oluşan gruplar

İnteraksiyon (NxI)	Lifte Sarılık (+b)	
	2017	2018
N_0xI_{25}	9.000	10.40
N_0xI_{50}	8.933	10.70
N_0xI_{75}	8.867	10.23
N_0xI_{100}	8.867	10.00
$N_{10}xI_{25}$	8.633	10.47
$N_{10}xI_{50}$	9.200	10.97
$N_{10}xI_{75}$	8.967	10.10
$N_{10}xI_{100}$	8.667	9.467
$N_{15}xI_{25}$	8.733	10.47
$N_{15}xI_{50}$	8.733	10.33
$N_{15}xI_{75}$	8.500	10.07
$N_{15}xI_{100}$	8.333	9.633
$N_{20}xI_{25}$	9.267	10.33
$N_{20}xI_{50}$	8.733	10.00
$N_{20}xI_{75}$	8.500	10.23
$N_{20}xI_{100}$	8.500	9.800
$N_{25}xI_{25}$	9.200	10.63
$N_{25}xI_{50}$	8.700	10.17
$N_{25}xI_{75}$	8.300	10.07
$N_{25}xI_{100}$	8.833	9.733
E.G.F. (0.05)	**Ö.D.**	**Ö.D.**
Ortalama	**8.773**	**10.190**

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

4.21. Konulara Uygulanan Sulama Sayısı, Sulama Suyu Miktarları ve Bitki Su Tüketimi

Deneme konularına 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan sulama suyu miktarlarına ilişkin değerler Çizelge 4.61. ve Çizelge 4.62.'de ve Şekil 4.13. ile Şekil 4.14.'de verilmiştir.

2017 yılında sulamalara 22 Haziran tarihinden itibaren başlanarak 09 Eylül tarihine kadar 7 günde bir sulama olmak üzere toplam 12 kez konulu sulama yapılmıştır. Uygulanan konulu sulamaların yanında ekimden sonraki 40. günde 113.2 mm, 47. günde 48.4 mm fix sulama yapılmıştır (Çizelge 4.61.).

Çizelge 4.61. 2017 yılında deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm) ve tarihleri

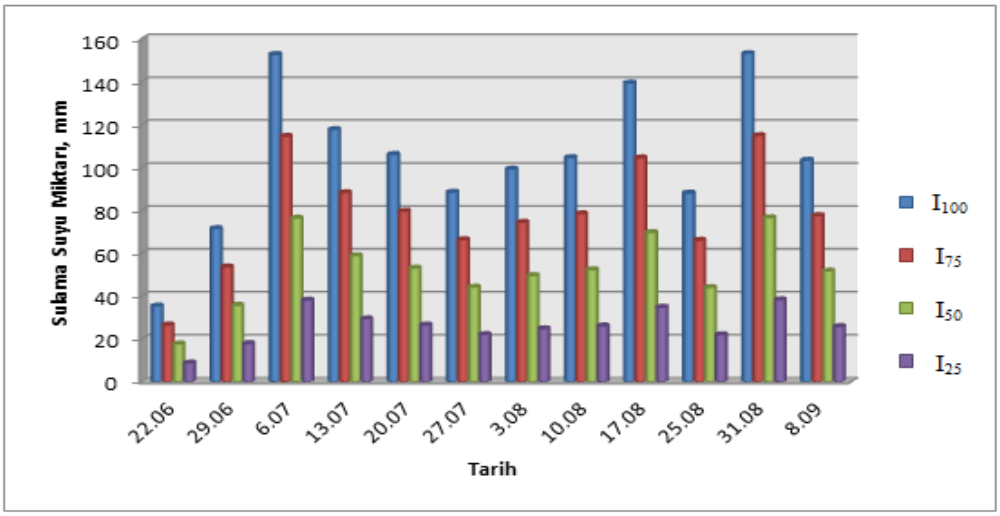
Tarih	Sulama Suyu Miktarı, mm			
	I_{25}	I_{50}	I_{75}	I_{100}
07.05.2017	113.2	113.2	113.2	113.2
14.05.2017	48.4	48.4	48.4	48.4
22.06.2017	8.8	17.7	26.5	35.4
29.06.2017	17.8	35.7	53.6	71.5
06.07.2017	38.1	76.3	114.4	152.6
13.07.2017	29.4	58.8	88.2	117.6
20.07.2017	26.5	53.0	79.5	106.0
27.07.2017	22.1	44.2	66.3	88.4
03.08.2017	24.7	49.5	74.3	99.1
10.08.2017	26.1	52.2	78.3	104.5
17.08.2017	34.8	69.6	104.4	139.2
25.08.2017	22.0	44.0	66.0	88.0
31.08.2017	38.2	76.5	114.7	153.0
08.09.2017	25.8	51.6	77.5	103.3
TOPLAM	476.2	790.9	1105.6	1420.3

2017 yılında deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarlarının tarihlere ve kısıntılı sulama suyu konularına göre meydana gelen değişimleri incelendiğinde; en yüksek sulama suyunun 31.08.2017 tarihinde 153 mm olarak, en düşük sulama suyu miktarının ise 22.06.2017'de 35.4 mm olarak uygulandığı görülmektedir (Çizelge 4.61.).

2018 yılında ise sulamalara 5 Temmuz tarihinden itibaren başlanarak 6 Eylül tarihine kadar yine 7 günde bir sulama olmak üzere toplam 10 kez konulu sulama yapılmıştır. Ekimden sonraki 51. günde 48.4 mm fix sulama yapılmıştır (Çizelge 4.62.).

Çizelge 4.62. 2018 yılında deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm) ve tarihleri

Tarih	Sulama Suyu Miktarı, mm			
	I_{25}	I_{50}	I_{75}	I_{100}
24.06.2018	48.4	48.4	48.4	48.4
05.07.2018	38.8	77.7	116.5	155.4
12.07.2018	24.1	48.2	72.3	96.4
19.07.2018	34.2	68.4	102.6	136.8
26.07.2018	38.4	76.8	115.3	153.7
02.08.2018	29.5	59.0	88.5	118.0
09.08.2018	29.9	59.9	89.9	119.9
16.08.2018	32.8	65.6	98.4	131.3
23.08.2018	34.7	69.5	104.3	139.1
30.08.2018	30.6	61.3	92.0	122.6
06.09.2018	39.6	79.2	118.9	158.5
TOPLAM	381.4	714.4	1047.4	1380.4

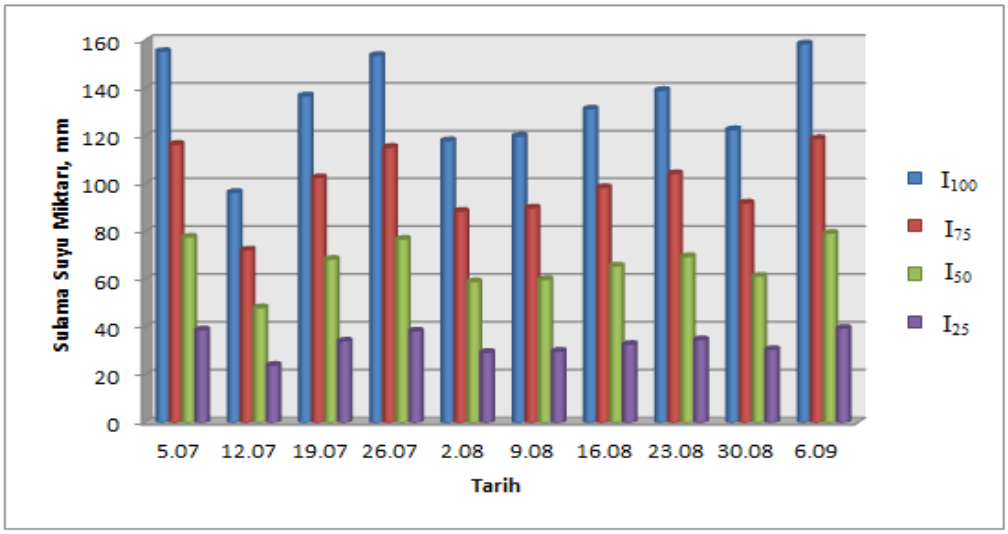


Şekil 4.13. 2017 yılında tarihlere göre deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları, mm

2018 yılında deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarlarının tarihlere ve kısıntılı sulama suyu konularına göre meydana gelen değişimleri incelendiğinde ise, en yüksek sulama suyu 06.09.2018 tarihinde 158.5 mm olarak, en düşük sulama suyu miktarı da 12.07.2018'de 96.4 mm olarak uygulanmıştır (Çizelge 4.62.).

Pamuk yetiştirme sezonunda 2017 yılında tam sulama konusu olan I_{100} konusuna 1420.3 mm, 2018 yılında 1380.4 mm sulama suyu uygulanmıştır. Tam sulanan konuya verilen suyun %75'inin verildiği I_{75} konusuna 2017 yılında 1105.6 mm sulama suyu verilirken, 2018 yılında 1047.4 mm sulama suyu verilmiştir. Tam

sulanan konunun %50'si oranında su verilen I_{50} konusuna da 2017 yılında 790.9 mm, 2018 yılında 714.4 mm sulama suyu uygulanmıştır. Tam sulanan konunun %25'i kadar su uygulanan ve en az sulama suyunun verildiği I_{25} konusuna ise 2017 yılında 476.2 mm, 2018 yılında 381.4 mm sulama suyu uygulanmıştır.



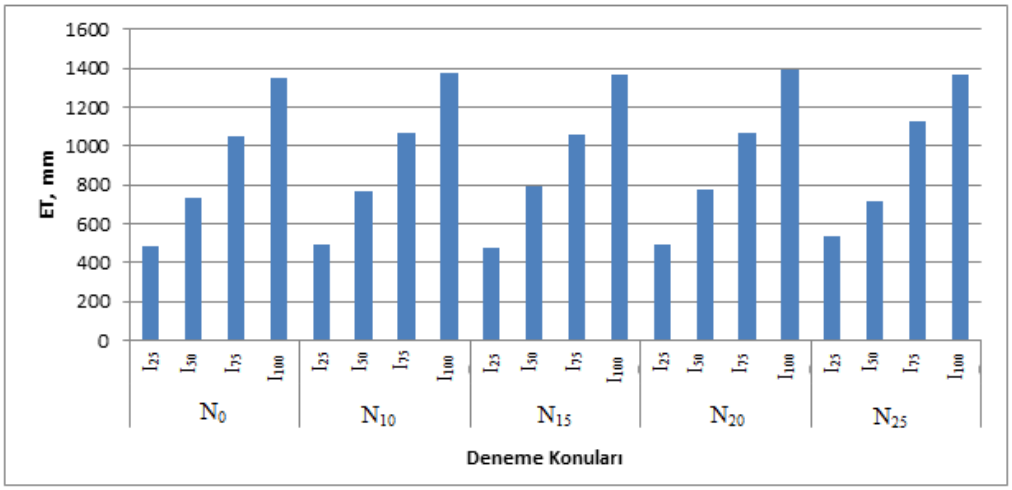
Şekil 4.14. 2018 yılında tarihlere göre deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları, mm

Her iki deneme yılında da deneme konularına ilişkin mevsimlik bitki su tüketimi (ET) değerleri; konulara uygulanan sulama suyu miktarları, yetiştirme döneminde bölgeye düşen yağış miktarı, kök bölgesinde meydana gelen nem değişimleri dikkate alınarak hesaplanmış ve Çizelge 4.63. ile 4.64.'de tablo halinde, Şekil 4.15. ile Şekil 4.16.'de grafik şeklinde verilmiştir. Ayrıca Şekil 4.17.'de her iki yılın karşılaştırılması grafik ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.63. 2017 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm

Azot Dozu	Sulama Düzeyi	Sulama Suyu, mm	Yağış, mm	ΔS, mm	Et, mm
N_0	I_{25}	314.6	7.2	161.3	483.2
	I_{50}	629.3	7.2	100.8	737.4
	I_{75}	944.0	7.2	103.0	1054.3
	I_{100}	1258.7	7.2	86.1	1352.0
N_{10}	I_{25}	314.6	7.2	171.5	493.4
	I_{50}	629.3	7.2	132.1	768.6
	I_{75}	944.0	7.2	118.7	1069.9
	I_{100}	1258.7	7.2	107.2	1373.2
N_{15}	I_{25}	314.6	7.2	157.6	479.5
	I_{50}	629.3	7.2	156.3	792.9
	I_{75}	944.0	7.2	109.5	1060.8
	I_{100}	1258.7	7.2	100.2	1366.2
N_{20}	I_{25}	314.6	7.2	172.9	494.7
	I_{50}	629.3	7.2	139.9	776.5
	I_{75}	944.0	7.2	115.3	1066.5
	I_{100}	1258.7	7.2	130.6	1396.5
N_{25}	I_{25}	314.6	7.2	212.8	534.6
	I_{50}	629.3	7.2	82.8	719.3
	I_{75}	944.0	7.2	175.9	1127.1
	I_{100}	1258.7	7.2	99.4	1365.3

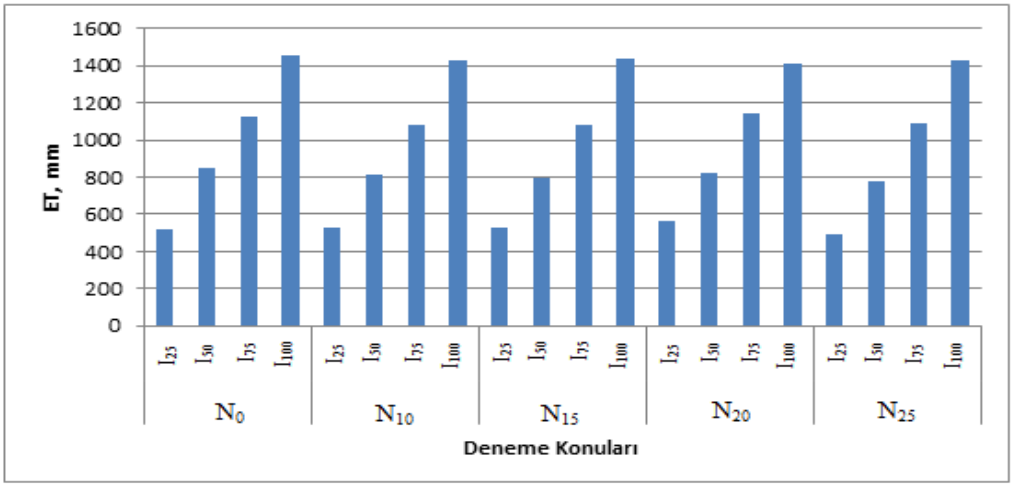
Çizelgeler incelendiğinde 2017 yılında en yüksek bitki su tüketiminin 1396.5 mm ile N_{20}-I_{100} konusunda, 2018 yılında ise 1456.4 mm ile N_0-I_{100} konusunda olduğu görülmektedir. Yine şekiller incelendiğinde uygulanan sulama suyu miktarının artmasıyla bitki su tüketim değerlerinin de artış gösterdiği tespit edilmiştir.



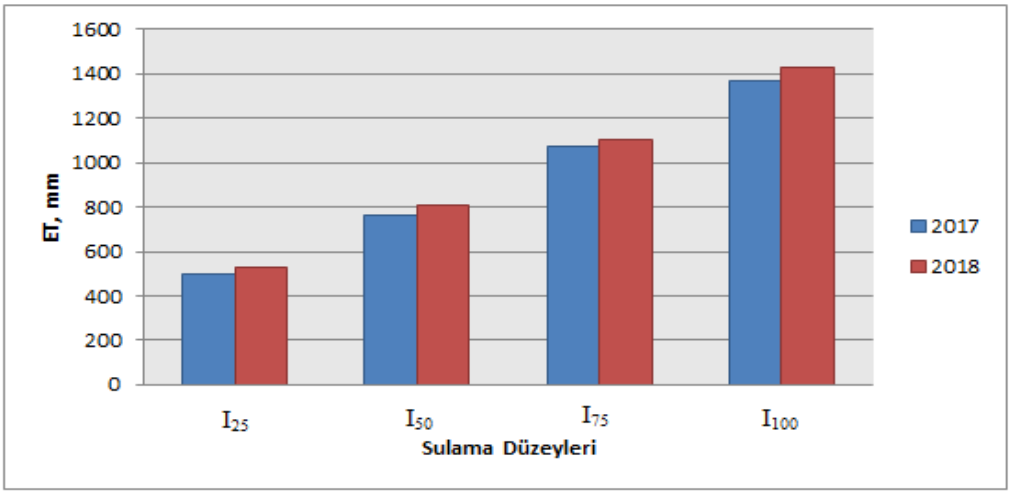
Şekil 4.15. 2017 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm

Çizelge 4.64. 2018 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm

Azot Dozu	Sulama Düzeyi	Sulama Suyu, mm	Yağış, mm	ΔS, mm	Et, mm
N_0	I_{25}	333.02	74.6	111.85	519.47
	I_{50}	666.04	74.6	106.98	847.62
	I_{75}	999.05	74.6	55.42	1129.07
	I_{100}	1332.07	74.6	49.78	1456.45
N_{10}	I_{25}	333.02	74.6	117.9	525.52
	I_{50}	666.04	74.6	75.06	815.7
	I_{75}	999.05	74.6	7.76	1081.41
	I_{100}	1332.07	74.6	23.36	1430.03
N_{15}	I_{25}	333.02	74.6	124.55	532.17
	I_{50}	666.04	74.6	50.57	791.21
	I_{75}	999.05	74.6	7.63	1081.28
	I_{100}	1332.07	74.6	28.14	1434.81
N_{20}	I_{25}	333.02	74.6	156.99	564.61
	I_{50}	666.04	74.6	77.95	818.59
	I_{75}	999.05	74.6	65.82	1139.47
	I_{100}	1332.07	74.6	0.25	1406.92
N_{25}	I_{25}	333.02	74.6	83.15	490.77
	I_{50}	666.04	74.6	38.18	778.82
	I_{75}	999.05	74.6	16.85	1090.5
	I_{100}	1332.07	74.6	18.35	1425.02



Şekil 4.16. 2018 yılında deneme konularının mevsimlik ET değerleri, mm



Şekil 4.17. Deneme yıllarında deneme konularına ilişkin mevsimlik ET değerleri, mm

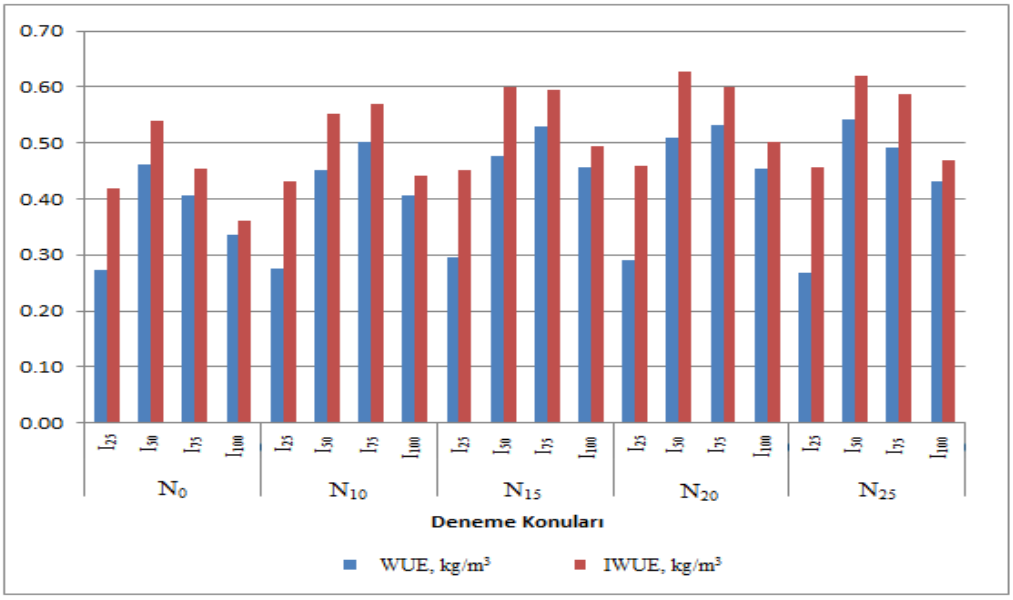
4.22. Sulama Suyu Kullanım Etkinliği

2017 yılında deneme konuları için belirlenen su kullanım etkinliği değerleri Çizelge 4.65. ile Şekil 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.65. 2017 yılında damla sulama sisteminde belirlenen su kullanım randımanı değerleri

Azot Dozu	Sulama Düzeyi	Sulama Suyu, mm	ET, mm	Verim, kg/da	WUE, kg/m^3	IWUE, kg/m^3
N_0	I_{25}	314.68	483.23	131.52	0.27	0.42
	I_{50}	629.36	737.43	340.01	0.46	0.54
	I_{75}	944.04	1054.31	427.76	0.41	0.45
	I_{100}	1258.72	1352.09	454.31	0.34	0.36
N_{10}	I_{25}	314.68	493.44	135.94	0.28	0.43
	I_{50}	629.36	768.69	347.24	0.45	0.55
	I_{75}	944.04	1069.94	537.60	0.50	0.57
	I_{100}	1258.72	1373.2	556.70	0.41	0.44
N_{15}	I_{25}	314.68	479.51	141.87	0.30	0.45
	I_{50}	629.36	792.9	378.09	0.48	0.60
	I_{75}	944.04	1060.83	562.39	0.53	0.60
	I_{100}	1258.72	1366.21	622.85	0.46	0.49
N_{20}	I_{25}	314.68	494.78	144.44	0.29	0.46
	I_{50}	629.36	776.53	395.04	0.51	0.63
	I_{75}	944.04	1066.56	566.94	0.53	0.60
	I_{100}	1258.72	1396.57	633.22	0.45	0.50
N_{25}	I_{25}	314.68	534.69	143.87	0.27	0.46
	I_{50}	629.36	719.38	389.40	0.54	0.62
	I_{75}	944.04	1127.17	554.63	0.49	0.59
	I_{100}	1258.72	1365.32	589.85	0.43	0.47

2017 yılında su kullanım randımanı değeri en düşük 0.27 kg/m^3 N_0-I_{25} konusu ile N_{25}-I_{25} konularında, en yüksek 0.54 kg/m^3 ile N_{25}-I_{50} konusunda görülmüştür. Sulama suyu kullanım etkinliği değeri en düşük 0.42 kg/m^3 ile N_0-I_{25} konusunda, en yüksek 0.63 kg/m^3 ile N_{20}-I_{50} konusunda görülmüştür.



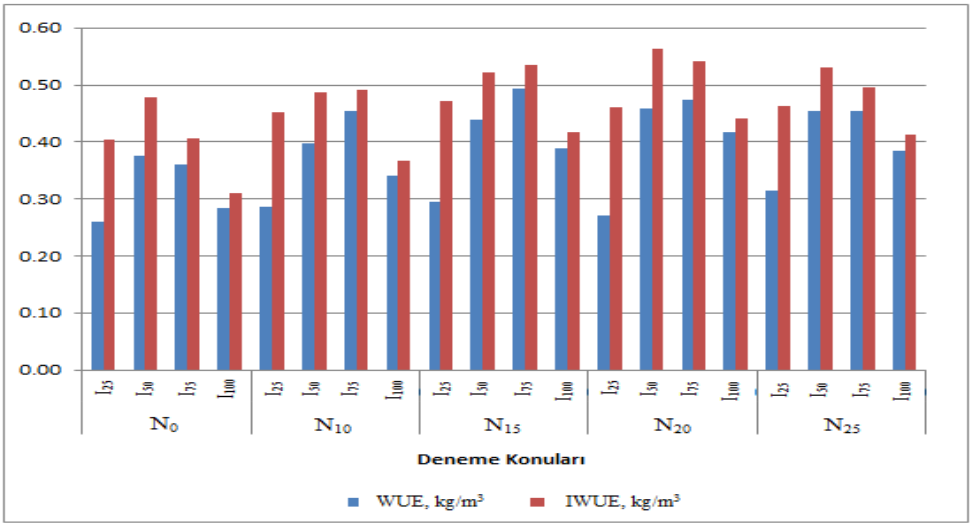
Şekil 4.18. 2017 yılında konuların su kullanım etkinliği

2018 yılında deneme konuları için belirlenen su kullanım etkinliği değerleri Çizelge 4.66. ile Şekil 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.66. 2018 yılında damla sulama sisteminde belirlenen su kullanım randımanı değerleri

Azot Dozu	Sulama Düzeyi	Sulama Suyu, mm	ET, mm	Verim, kg/da	WUE, kg/m^3	IWUE, kg/m^3
N_0	I_{25}	333.02	519.47	134.89	0.26	0.41
	I_{50}	666.04	847.62	318.33	0.38	0.48
	I_{75}	999.05	1129.07	406.46	0.36	0.41
	I_{100}	1332.07	1456.45	413.73	0.28	0.31
N_{10}	I_{25}	333.02	525.52	150.22	0.29	0.45
	I_{50}	666.04	815.7	323.86	0.40	0.49
	I_{75}	999.05	1081.41	491.26	0.45	0.49
	I_{100}	1332.07	1430.03	487.89	0.34	0.37
N_{15}	I_{25}	333.02	532.17	157.18	0.30	0.47
	I_{50}	666.04	791.21	347.80	0.44	0.52
	I_{75}	999.05	1081.28	533.93	0.49	0.53
	I_{100}	1332.07	1434.81	556.44	0.39	0.42
N_{20}	I_{25}	333.02	564.61	153.11	0.27	0.46
	I_{50}	666.04	818.59	375.86	0.46	0.56
	I_{75}	999.05	1139.47	540.81	0.47	0.54
	I_{100}	1332.07	1406.92	587.04	0.42	0.44
N_{25}	I_{25}	333.02	490.77	153.84	0.31	0.46
	I_{50}	666.04	778.82	353.11	0.45	0.53
	I_{75}	999.05	1090.5	495.60	0.45	0.50
	I_{100}	1332.07	1425.02	549.06	0.39	0.41

2018 yılında su kullanım randımanı değeri en düşük 0.26 kg/m^3 N_0-I_{25} konusundan, en yüksek 0.49 kg/m^3 ile N_{15}-I_{75} konusunda görülmüştür. Sulama suyu kullanım etkinliği değeri en düşük 0.31 kg/m^3 ile N_0-I_{100} konusunda, en yüksek 0.56 kg/m^3 ile N_{20}-I_{50} konusunda görülmüştür.



Şekil 4.19. 2018 yılında konuların su kullanım etkinliği

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Azotlu gübre uygulamalarının kütlü pamuk verimini, meyve dalı sayısını, biyokütle verimini arttırdığı; ancak odun dalı sayısının, bitki başına koza sayısının, bitki boyunun, koza kütlü pamuk ağırlığının, çenet sayısının, 100 tohum ağırlığının, çırçır randımanının ve lif teknolojik özelliklerinin üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır

Sulama konularının kütlü pamuk verimini, meyve dalı sayısını, bitki başına koza sayısını, bitki boyunu, koza kütlü pamuk ağırlığını, 100 tohum ağırlığını, mot sayısını, lif teknolojik özellikleri değerlerini arttırdığı; ancak odun dalı sayısının, çenet sayısının, çırçır randımanının üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan kısıntılı sulama sonucunda pamuğa uygulanan sulama suyu miktarı ile kütlü verimi arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan azot miktarının optimum seviyenin üzerinde uygulandığında kütlü verimini etkilediği ve verimde düşüşe sebep olduğu ortaya çıkmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen verim değerleri damla sulama yönteminin bitkilerin azot kullanım etkinliğini arttırdığı; fertigasyon ile verilen azot miktarının azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Azot dozu miktarının ve uygulanan sulama suyu miktarının meyve dalı sayısını etkilediği, uygulanan sulama suyu miktarları ile meyve dalı sayısı arasında doğrusal bir ilişki olduğu; buna göre uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça meyve dalı sayısının da artış gösterdiği saptanmıştır. Uygulanan azot dozlarının odun dalı sayısını istatistiki olarak önemli düzeyde etkilemediği; ancak uygulanan azot dozu miktarının artmasıyla odun dalı sayısının da artış gösterdiği, azot gübrelemesinin bitkinin vejetatif aksamının gelişmesine teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Azot dozu miktarının bitki başına koza sayısını istatistiki olarak etkilemediği; ancak uygulanan azot dozu miktarları ve uygulanan sulama suyu miktarları arttıkça bitki başına koza sayısının da artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Uygulanan azot dozu ve sulama suyu miktarı arttıkça bitki boyunun, bitki başına biyokütle veriminin artış gösterdiği saptanmıştır. Koza kütlü pamuk ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı değerlerinin ise azot miktarı ile etkilenmediği, uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça artış gösterdiği tespit edilmiştir. Çırçır randımanının ise uygulanan azot dozları ve sulama suyu miktarlarından istatiski olarak etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

En yüksek sulama suyunun uygulandığı konuda en az mot sayısının elde edildiği tespit edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça mot sayısında düşüş yaşanmaktadır. Uygulanan azot ve su miktarı azaldıkça mot sayısının arttığı sonucuna varılmaktadır.

Uygulanan kısıntılı sulama suyu miktarları tohum ve tohum üzerindeki lif miktarını etkilemiş ve lif indeks değerinin artmasına katkı sağlamış olabileceği tespit edilmiştir. Yine uygulanan sulama suyu miktarı ile lif uzunluğunun, lif mukavemetinin, lif uzunluk uyumu indeksinin, lif parlaklığının arttığı tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

Bilinçli gübreleme yapılması, bitkinin gereksinim duyduğu miktarda ve dönemde gübre verilmesi gerekmektedir. Fazla azotlu gübre uygulamasının verime bir katkısı olmadığı gibi insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemekte ve zararlı böceklerin ve bitki hastalıklarının artışına neden olmakta, yaprakların aşırı büyümesi sonucunda koza silkmesine, koza çürüklüğüne, geciken koza açmasına ve olgunlaşmamış life neden olmaktadır. Azot uygulanmaması durumunda da bitkinin büyümesi ve gelişmesinin azalmasının yanında, odun dalı ve meyve dalı sayıları da azalmakta, dolayısıyla meyve tutumu da azalmaktadır. Kozalar daha erken açtığından

lif veriminde, lif uzunluğunda, lif mukavemetinde ve lif inceliğinde azalmalar meydana gelmektedir.

Çalışmamızın sonucunda dekara 20 kg azotlu gübre uygulaması ile beraber tam sulama (I_{100}) konusunun uygulanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

AKHALKATSI, M., and R. LOSCH., 2005. Water Limitation Effect on Seed Development and Germination in Trigonella coerulea (Fabaceae). Flora, 200: 493-501.

ALVAREZ-REYNA, V. de P., 1991. Growth and Development of Three Cotton Cultivar of Contrasting Plant Types Differentially Irrigated Through a Drip Irrigation System. Dissertation Abstracts International, 51: 411OB.

ANADOLU, Ş., 1995. Pamuk Bitkisi Su Tüketiminin Belirlenmesinde Buharlaşma Kaplarından Yararlanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 50s.

ANLAĞAN, M., 2001. GAP Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Gübre Dozlarının ve Büyüme Düzenleyicilerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 99s.

ANONİM, 1983. Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları. Adana Pamuk Araştırma Enst. s:1-246.

ANONİM, 2016a. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarımsal Eğitim Merkezi-GAPTEM. Şanlıurfa.

ANONİM, 2016b. www.may.com.tr/urun/st468 (Erişim Tarihi: 13.01.2016).

ANONİM, 2018. http://www.egegubre.com.tr/ure.html (Erişim Tarihi: 16.11.2018).

ANONİM, 2019. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, http://www.mgm.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 04.09.2019).

ANONİM, 2021. https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim Tarihi: 10.01.2021).

ANONYMOUS, 1989. User's guide to MSTATC, an analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, USA.

ANONYMOUS, 2019a. USTER HVI 1000 The fiber classification and analysis system. Uster Technologies AG. Sonnenbergstrasse 10 8610 Uster Switzerland.

ANONYMOUS, 2019b. Classification of Upland Cotton, www.cottoninc.com. (Erişim Tarihi: 16.10.2019).

ANONYMOUS, 2021. https://icac.gen10.net/statistics (Erişim Tarihi: 10.01.2021).

ATÇIOĞLU, N.B., 2002. Pamuk Bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) Azot ve Pix (Mepiquat Chloride) Uygulamalarının Lif, İplik ve Tohum Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 90s.

AYDEMİR, M., 1982. Pamuk Islahı, Yetiştirme Tekniği ve Lif Özellikleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Pamuk İşleri Genel Müdürlüğü Nazilli Böl. Pamuk Araştırması. Yayın No:33, s.1-384.

AYDIN, M., 1986. Pamuk Üretiminde Azot-Su-Verim İlişkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 121s.

AYGÜN, H., 1992. Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)'da Yeşil Gübrelerin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 75s.

AYGÜN, Y.Z., ve MERT, M., 2020. Effects of Soil Conditioners and Nitrogen Applications on Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Yield and Fiber Technological Properties. Biological Diversity and Conservation, 13(3):290-297.

BAŞTUĞ, R., 1987. Çukurova Koşullarında Pamuk Bitkisinin Su-Üretim Fonksiyonunun Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 122s.

BİLGEL YAŞAR, L., 1987. Harran Ovasında Pamuk Bitkisinin Sulama Mevsimi Uzunluğunun Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Master Tezi, Adana, 77s.

BİLGİÇ, C., 2014. Harran Ovası Serbest Akışlı Drenaj Sistemlerinde Bazı Bitki Besin Element Kayıplarının Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 56s.

BORZAN, G., OĞLAKÇI, M., ERŞAN, K., ve ÇİÇEK, B., 2003. Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Standart Pamuk (G. Hirsutum L.) (Upland) Çeşitlerinden Elde Edilen Liflerin Renk, Yabancı Madde, Hazırlama Durumu ve Standardizasyon Yönünden Karşılaştırılması. Tarımsal Ekonomik Araşt. Ens. Pamuk Simpozyumu. Antalya, 191-198.

BURKE, J.J., and ULLOA, M., 2017. Stress Responses of Commercial Cotton Cultivars to Reduced Irrigation at Flowering and Maximization of Yields Under Sub-Optimal Subsurface Drip Irrigation. The journal of Cotton Science, 21: 229-241.

CARVALHO, J.F., CAVALCANTI, J.J.V., FARIAS, F.J.C., RAMOS, J.P.C., QUEIROZ, D.R., and SANTOS, R.C., 2019. Selection of Upland Cotton for the Brazilian Semi-Arid Region Under Supplementary Irrigation. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 19: 185-192.

CESUR, C., 1995. Kahramanmaraş'ta Farklı Azot Kaynağı ve Dozlarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Unsurları ve Bazı Teknolojik Özelliklerine Etkisi. K.S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 54s.

CHEN, Z., TAO, X., KHAN, A., TAN, D.K.Y., and LUO, H., 2018. Biomass Accumulation, Photosynthetic Traits and Root Development of Cotton as Affected by Irrigation and Nitrogen-Fertilization. Frontiers in Plant Science, 9: 173.

COOK, C.G., ve EL-ZIK, K.M., 1993. Fruiting and Lint Yield of Cotton Cultivars Under Irrigated and Non-Irrigated Conditions. Field Crop Research, 33(4): p.411-421.

COŞKUN, Z., 2015. Harran Ovasında Damla Sulamanın Pamuk Verimine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 59s.

ÇAKMAK, R., 1996. Organik Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 31s.

ÇOPUL, S., ve GENÇSOYLU, İ., 2019. Aydın İli İkinci Ürün Pamukta (Gossypium hirsutum L.) Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):271-279.

ÇOPUR, O., 1999. Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının, Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Çiçeklenme, Verim, Verim Unsurları ve Erkencilik Kriterlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 186s.

ÇULLU, M.A., KARAKAŞ, S., DİNÇ, U., ve ŞAHİN, Y., 2004. Classification of Soils of Şanliurfa in Soil Taxonomy, FAO/UNESCO and WRB Classification Systems. International soils Congress, Erzurum, Turkey.

DAĞDELEN, N., YILMAZ, E., SEZGİN, F., ve GURBUZ, T., 2005. Karık yöntemiyle sulanan pamukta farklı sulama düzeylerinin kütlü kalitesi ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. IV.GAP Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, p. 1651-1658, Şanlıurfa.

DAĞDELEN, N., SEZGİN, F., GÜRBÜZ, T., YILMAZ, E., ve AKÇAY, S., 2009. Farklı sulama aralığı ve sulama düzeylerinin pamukta bazı verim özellikleri ve lif kalitesi üzerine etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 53-61.

DAVIDONIS, G:H; JOHNSON, A., and LANDIVAR, J.A., 2000. Cotton Mote Frequency Under Rainfed an Irrigated Conditions. The Journal of Cotton Science, 4: 1-9.

DEMİREL, T., 2016. Farklı Giberellik Asit Doz ve Uygulama Zamanlarının Pamuğun Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 57s.

DİLBİRLİĞİ, M., 1996. Farklı Azot Kaynakları ve Azot Düzeylerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ile Bazı Bitki Besin Elementlerinin Alımı Üzerine Etkileri. K.S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 61s.

DUMLU, H.T., 1993. Nazilli-87 Pamuk Çeşidinde Azot İhtiyacının Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 36s.

EL-ZIK, K., and THAXTON, P.M., 1989 Genetic Improvement for Resistance to Pests and Stresses in Cotton Albrecht Thaer Archiv, Heft 10; 751-763.

ERMAN KARA, E., 1985. Pamuk Bitkisinde Beslenme-Verim İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 73s.

ERTEK, A., 1998. Damla Sistemleriyle Pamuk Bitkisinin Sulanma Olanakları. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 140s.

ERTEK, A., ve KANBER, R., 2000. Damla sisteminde farklı sulama programlarının pamuk bitkisinin değişik toprak katmanlarındaki su tüketimine ve kök gelişimine etkilerinin belirlenmesi. Turk J. Agric. For., 24: 283-291.

ERTEK, A., ve KANBER, R., 2001. Damla yöntemiyle sulanan pamukta farklı sulama programlarının bitki gelişmesine etkileri. Turk J. Agric. For., 25: 415-425.

ERTEN, E., 2020. Aydın Ovası Koşullarında İnfrared Termometre Tekniği ile Pamukta Bitki Su Stresi İndeksi (CWSI) ve Sulama Zamanının Belirlenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 95s.

GHADERİ-FAR, F., KHAVARI, F., and SOHRABI, B., 2012. Lint Yield and Seed Quality Response of Drip Irrigation Cotton Under Various Levels of Water. International Journal of Plant Production, 6(1): 115-128.

GÖNEN, E., 2015. Farklı Azot Dozları ve Sulama Aralıklarında Damla Sulama İle Sulanan Pamuk Bitkisinde (*Gossypim hirsutum* L.) Sulama Suyu Miktarının

Tdr Yöntemiyle Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 57s.

GÖRMÜŞ, Ö., 2014.Lif Bitkileri Pamuk. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No299, Adana, 458s.

GÖRMÜŞ, Ö., 2015. Evaluation of cotton growth and yield response to nitrogen and sülfür fertilization-I. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 1-7.

GÜNDOĞDU, H., 2002. Bitki Su Stres İndeksi ile Pamuk Verim İlişkilerinin İnfrared Termometre Tekniği Kullanılarak Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 130s.

HALİLOĞLU, H., 1999. Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Çiçeklenme ve Meyvelenme Düzenine, Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 162s.

HOWELL, T.A., HOFFMAN, G.J., and SOLOMON, K.H., 1990. Management of Farm Irrigation Systems. The Amer. Soc. Of Agric. Eng. 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-6959 USA. p: 104-683.

IBRAHIM, M.A.M., EL-SIRAFY, Z.M., and EL-GOHARY, S.A., 1997. Interactive Effect of Irrigation and Nitrogen Fertilization on Cotton Groundwater Nitrogen. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 28(1/2): 173-187.

ILGEZ, H., 1992. Pamuk Bitkisinin Verim ve Kimi Kalite Özellikleri Üzerine Azotlu Gübre Seviyelerinin Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 28s.

İSTANBULLUOĞLU, A., 1989. Iğdır Ovası Koşullarında Pamuk ve Şeker Pancarı Üretiminde Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 104s.

İŞLER, N., 1987. Farklı Ekim Zamanı, Ekim Şekli, Sulama, Gübreleme ve Değişik Zamanlarda Yapılan İki İlaçlamanın Pamukta Beyaz Sinek (Bemisia tabaci Genn.) Populasyon Gelişmesine, Bitki Gelişmesine ve Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 136s.

JAMES, L.G., 1988. Prenciples of farm irrigation system design. John Willey and sons inc. New York, 560s.

KANBER, R., YAZAR, A., KÖKSAL, H., and OĞUZER, V., 1992. Evapotranspiration of Grapefruit in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Sci. Hort., 52(1-2): 53-62.

KANBER, R,. ÖNDER, S., ÜNLÜ, M., KÖKSAL, H., ÖZEKİCİ, B., SEZEN, S.M., YAZAR, A., ve KOÇ, K., 1996. Pamuk üretiminde yüzey sulama yöntemlerinin optimizasyonu ve yağmurlama sulama ile karşılaştırılması. GAP Bolge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, GAP Yayınları No:96, Adana.

KARAATA, H., 1985. Harran Ovasında Pamuk Su Tüketimi. T.C. Tarım, Orman ve Köyişl. Bak. Şanlıurfa Araşt. Enst. Yayınları. 24:15, 1-47.

KARADEMİR, E., KARADEMİR, Ç., ve EKİNCİ, R., 2020. Pamukta Bazı Agronomik Uygulamaların Verim ve Lif Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(4): 3052-3063.

KIRDA, C., 2002. Deficit irrigation scheduling based on plant growth stages showing water stress tolerance, deficit irrigation practices. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 3-10.

KOCK, J. de, BRUYN, L.P., and HUMAN, J.J. 1990. Relative Sensitivity to Plant Water Stress During the Reproductive Phase of Upland Cotton. Irrigation Science, 11(4): 239-244.

KUMAR, R., PAREEK, N.K., RATHORE, V.S., and NANGIYA, V., 2019. Effect of İrrigation and Nitrogen Application on Water Productivity and Performance of Cotton (*Gossypium sp.*). Journal of Soil and Water Conservation, 18(3): 282-287.

LUO, Z., LIU, H., LI, W., ZHAO, Q., DAI, J., TIAN, L., and DONG, H., 2018. Effects of Reduced Nitrogen Rate on Cotton Yield and Nitrogen Use Efficiency as Mediated by Application Mode or Plant Density. Field Crops Research, 218: 150-157.

MAYA, F., 2007. Farklı Su ve Gübre Sistemlerinde Pamuk Bitkisinde Yaprak Su Potansiyelinin Değişimi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 44s.

OUEDRAOGO, F.B., BRORSEN, B.W., and ARNALL, D.B., 2016. Changing Optimal Nitrogen Levels in Cotton. The Journal of Cotton Science, 20(1): 18-25.

OĞLAKÇI, M., 2012. Pamuk Bitkisel Yapısı, Yetiştirilmesi, Islahı ve Lif Teknolojisi. Akademisyen Kitapevi. ISBN: 978-605-464-922-8. Ankara.

ÖDEMİŞ, B., 1995. Infrared Termometre Tekniğinin, Pamuk Bitkisinde Su Stresinin Değerlendirilmesi ve Sulama Zamanının Belirlenmesinde Kullanılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 92s.

ÖDEMİŞ, B., 2001. Farklı Nitelikteki Sulama Sularının ve Yıkama Oranlarının Pamuk Bitkisinin Değişik Gelişme Dönemlerindeki Etkilerinin İrdelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 211s.

ÖZBEK, N., ve KAYNAK, M. A., 2010. Farklı pamuk çeşitlerinde ilk sulama zamanlarının bazı agronomik ve teknolojik özellikler üzerine etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1): 99-106.

PETTIGREW, W.T., and DOWD, M.K., 2014. Nitrogen Fertility and Irrigation Effects on Cottonseed Composition. The Journal of Cotton Science, 18(3): 410-419.

SAĞIR, H., 2013. Çukurova bölgesinde drenaj sularında nitrat konsantrasyonlarının zamansal değişimi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 83s.

SALEEM, M.F., BILAL, M.F., AWAIS, M., SHAHID, M.Q., and ANJUM, S.A., 2010. Effect of Nitrogen on Seed Cotton Yield and Fiber Qualities of Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Cultivars. The Journal of Animal & Plant Sciences, 20(1): 23-27.

SARANGA, Y., SASS, N., TAL, V., SHIMONY, C., and YUCHA, R., 1997. Effects of Motes on Lint Quality of Interspecific Cotton Hybrids. Crop Sci., 37(5): 1577-1581.

SARANGA, Y., SASS, N., TAL, Y., and YUCHA, R., 1998. Drought conditions induce mote formation in interspecific cotton hybrids. Field Crops Research, 55(3): 225–234.

SARI, Ö., 2010. Aydın bölgesinde damla sulama yöntemiyle sulanan pamukta farklı lateral aralıklarının ve sulama programının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Aydın, 95s.

SARI, Ö., ve DAĞDELEN, N., 2010a. Damla sulama yöntemiyle sulanan pamukta farklı lateral aralıklarının pamuk su-verim ilişkileri üzerine etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1): 41-48.

SARI, Ö., ve DAĞDELEN, N., 2010b. Damla sulama yöntemiyle sulanan pamukta farklı lateral aralıklarının pamuk lif kalitesi ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2):49-55.

SERT, B., 1999. Değişik Bitki Yoğunlukları ve Azot Gübrelemesinin Pamuk Bitkisinin (*Gossypium hirsutum* L.) Büyüme, Verim, Erkencilik ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 71s.

SETATOU, H.B., and SIMONS, A.D., 1996. Effect of Time and Rate of Nitrogen Application on Cotton. Fertilizer and Environment. Developments in Plant and Soil Sciences, 66: 121-125.

SHARMA, R.K., JAI, S., SANDHU, B., and SINGH, G., 1993. Effect of Nitrogen Doses and Spacings on Arboreum Cotton. Journal of Cotton Research and Development, 7(1): 74-79.

SUİ, R., BYLER, R.K., and DELHOM, C.D., 2017. Effect of Nitrogen Application Rates on Yield and Quality in Irrigated and Rainfed Cotton. The Journal of Cotton Science, 21(2): 113-121.

SÜMER, A., 1996. Pamuk Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının ve Sulama Programlarının Kaldırılan N, P Miktarlarına Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 57s.

TANNER, O.B., and SINCLAIR, T.R., 1983. Efficient Water Use in Crop Prodution; Research Limitation to Efficent Water Use in Crop Production. ASA; CSSA, SSSA Pub., pp. 1-25, Madison, Wiskonsin.

TEMİZ, M.G., 1998. Diyarbakır Koşullarında, Farklı Dönemlerde Uygulanan Yaprak Gübresinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 59s.

TOĞAÇ, D., 1988. Yüreğir Ovası Mürsel Serisinde Sulu Pamukta Toprak-Bitki-Su İlişkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 51s.

TOKLU, P., 2003. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Azot Kullanım Etkinliğinin Damla Sulama ve Salma Sulama Yöntemleri Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 98s.

TOSUN, G., 1997. Bazı Baklagil Yeşil Gübrelerin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 61s.

TÜRKMENOĞLU, V., 2011. Türler Arasi Pamuk Melezinin *(Gossypium hirsutum L.*x *Gossypium barbadense L.*) F1-F2 Döl Kuşaklarında Bazı Tarımsal Ve Teknolojik Özelliklerin Genetik Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 62s.

WANG, H., WU, L., CHENG, M., FAN, J., ZHANG, F., ZOU, Y., CHAU, H.W., GAO, Z., and WANG, X., 2018. Coupling Effects of Water and Fertilizer on Yield, Water and Fertilizer Use Efficiency of Drip-Fertigated Cotton in Northern Xinjiang, China. Field Crops Research, 219: 169-179.

WILSON, F.D., FLINT, H.M., DEATON, W.R., and BUEHLER, R.E., 1994. Yield, Yield Components, and Fiber Properties of Insect-Resistant Cotton Lines Containing a Bacillus Thuringiensis Toxin Gene. Crop Science, 34(1): 38-41.

YAVUZ, M.Y., 1993. Farklı Sulama Yöntemlerinin Pamukta Verim ve Su Kullanımına Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 196s.

YAVUZ, M.Y., ve KANBER, R., 2006. Farklı sulama düzeyleri ile son sulama zamanının pamuk verimi ve su kullanımına etkisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3/4): 23-33.

YOLCU, S., 2009. Pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) Farklı Azot Doz ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Unsurları ile Bitki Büyüme ve Gelişmesini İzleme Parametrelerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kahramanmaraş, 136s.

YUKA, A., 2014. Harran Ovası Koşullarında Buğday Sonrası İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) Çeşitlerinin Verim ve Lif Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa. 62s.

ZELINSKI, L.J., and GRIMES, D.W., 1995. Interaction of Water and Nitrogen on the Growth and Development of Cotton. Proceeding Beltwide Cotton Conferences, Vol:2: 1109-1114. San Antonio, USA.

ZONTA, J.H., BRANDAO, Z.N., SOFIATTI, V., BEZERRA, J.R.C., and MEDEIROS, J.C., 2016. Irrigation and Nitrogen Effects on Seed Cotton Yield, Water Productivity and Yield Response Factor in Semi-Arid Environment. Australian Journal of Crop Science, 10(1):118-126.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ceren ODABAŞIOĞLU

Eğitim Durumu:

Derece	Adı	Alan	Yıl
Lisans	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü	2006-2011
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı	2011-2014
Doktora	Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2014-2021

Akademik Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Araştırma Görevlisi	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü	2012-2014
Araştırma Görevlisi	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	2014-2021

Yüksek Lisans Tez Konusu

Harran Ovasında Kurulmuş Serbest Akışlı Drenaj Sistemlerinde Bazı Bitki Besin Element Kayıplarının Belirlenmesi (Danışman: Prof. Dr. İdris BAHÇECİ-2014).

Yayınlar

A. Uluslararası hakemli dergilerde (SCI, SCI exp., SSCI) yayınlanan makaleler:

A1. OZBERK, F., OZBERK, I., BAYHAN, M., **BILGIC, C.,** 2015. Black Barley Marketing Prices and Profitability vs. White from 2005 to 2015 in South-East Anatolia. Transylvanian Review: Vol XXIV, No. 5, s.64-73.

A2. COPUR, O., DEMİREL, T., **ODABAŞIOGLU; C.** 2019. Effect of Different Gibberellic Acid Doses and Application Times on Seed Cotton Yield and Yield Components in Southeastern Anatolia Region of Turkey. Applied Ecology And Environmental Research. 17(6):14985-14999.

A3. COPUR, O., POLAT, D., **ODABASIOGLU, C.,** HALILOGLU, H. 2019. Effect of Different Sowing Dates on Some Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Varieties Under The Second Crop Growing Conditions. Applied Ecology And Environmental Research 17(6):15447-15462.

A4. COPUR, O., KAKAC, H., **ODABASIOGLU, C.,** HALİLOĞLU, H. 2020. Determination of Oil Percentage and Fatty Acid Composition on Some Cotton Genotypes Grown Southeast Region of Turkey. Fresenius Environmental Bulletin. Vol.29, No.03/2020. p. 1713-1720.

B. Uluslararası hakemli dergilerde (alan indeksi) yayınlanan makaleler:

B1. TARI, A.F., ÖZBAHÇE, A., ATA, G., **BİLGİÇ, C.,** 2016. Farklı Sulama Programlarının Şekerpancarında Kaliteye Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (2): 55-60, Ankara.

B2. ÇOPUR, O., **ODABAŞIOĞLU, C.,** 2017. Determination of Morphological Characters of Some Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Genotypes under the Harran Plain Conditions. Eurasian Journal of Biology and Ecology, Vol. 1: 7-15.

B3. ODABAŞIOĞLU, C., ÇOPUR, O., 2019. Farklı Azot Dozları ve Su Seviyelerinin Pamuk Bitkisinde (*Gossypium Hirsutum* L.) Tohum Tutkunluk Oranına Etkisi. ADYUTAYAM, 7(2):43-56. (Doktora Tezinden Yapılmıştır.)

B4. DOĞAN, M., **ODABAŞIOĞLU, C.,** KILINÇOĞLU, N.**,** ÇOPUR, O., 2020. Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Dozları ve Su Seviyelerinin Pamuk (*Gossypium Hirsutum* L.) Bitkisinde Bazı İyon Miktarlarına Etkisi. Icontech International Journal of Surveys, Engineering, Technology. 4(2):48-68. doi: 10.46291/ICONTECHvol4iss2pp48-68.

C. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

C1. BİLGİÇ, C., BAHÇECİ, İ., 2014. Harran Ovası Serbest Akışlı Drenaj Sistemlerinde Bazı Bitki Besin Elementleri İle Sediment Yükünün Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 18(4): 1-9, Şanlıurfa. (Yüksek Lisans Tezinden Yapılmıştır.)

C2. BİLGİÇ, C., BEKİŞLİ, M.İ., GÜRSÖZ, S., 2015. Asma Fidanı Üretilen İşletmelerde Fidan Üretimi ve Sulaması Üzerine Bir Çalışma. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, 27: 193-198, Konya.

C3. BEKİŞLİ, M.İ., **BİLGİÇ, C.,** GÜRSÖZ, S., 2015. Şanlıurfa İli Bağ Alanlarının Mevcut Durumu ve Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, 27: 562-565, Konya.

C4. BEKİŞLİ, M.İ., GÜRSÖZ, S., **BİLGİÇ, C.,** 2015. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Bazı Anaç-Çeşit Kombinasyonlarının Katlama Odası Performanslarının İncelenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19(1): 24-37.

C5. ODABAŞIOĞLU, C., ÇOPUR, O., 2017. Çırçır İşletmelerinin Pamuk Lif Kalitesine Bakış Açıları. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(1): 53-61, Şanlıurfa.

C6. ÇOPUR, O., POLAT, D., **ODABAŞIOĞLU, C.,** 2018. Effect of Different Sowing Dates on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Fiber Color at Double Crop Growing Conditions. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(1), 62-72.

D. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler :

D1. ÇOPUR, O., **BEKİŞLİ, C.,** GÜR, M.A., 2016. Cotton Productıon in Turkey. VII International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2016", 06-09 October 2016, Jahorina-Bosnia and Herzegovina, 333p.

D2. ÇOPUR, O., POLAT, D., **ODABAŞIOĞLU, C.,** 2017. Effect of Different Sowing Dates on Cotton Fiber Color at Double Crop Growing Conditions. 3rd International Agriculture Congress, 14-18 August 2017, in cooperation with University of Tetova and Nobel Science and Research Center, Newstar Hotel, Skopje/Macedonia.

D3. ODABAŞIOĞLU, C., TARI, A.F., BAHÇECİ, İ., 2017. Arid Koşullarda Farklı Azot ve Su Düzeylerinin Kanolanın (*Brassica napus* L.) Verim Parametrelerine Etkisi. IV. International Multidisciplinary Congress of Eurasia, 23-25 August 2017, Rome-Italy, Vol:1, 222-228.

D4. KAYA, M., KARAMAN, R., ŞENER, A., **ODABAŞIOĞLU, C.,** 2017. The Effects of Fe-Humat, Fe-Fulvat and Molybdenum Applications in Soybean Beans on Nodulation and Some Seedling Properties. IV. International Multidisciplinary Congress of Eurasia, 23-25 August 2017, Rome-Italy, 65p.

D5. ÇOPUR, O., **ODABAŞIOĞLU C.,** 2017. Determination of Morphological Characters of Some Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Genotypes under the Harran Plain Conditions. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF), 15-17 May 2017, Cappadocia/Turkey.

D6. ÇOPUR, O., **ODABAŞIOĞLU, C.,** 2018. Oil Crops Production and Problems in GAP Area. 1st International GAP Agriculture and Livestock Congress (UGAP2018), 25-27 April 2018, Şanlıurfa-Turkey, 459-467.

D7. ODABAŞIOĞLU, C., ÇOPUR, O., 2018. Cotton Fiber Quality in the Perspective of Cotton Farmers. 1st International GAP Agriculture and Livestock Congress (UGAP2018), 25-27 April 2018, Şanlıurfa-Turkey,452-458.

D8. KARAMAN, A., ÇOPUR, O., **ODABAŞIOĞLU, C.,** İPEKSEVER, F., 2020. Küresel Isınma ve Pamuk. 7nd. International Scientific Researches Congress (UBAK2020), 13-14 March 2020, Ankara-Turkey, 239-246.

D9. DOĞAN, M., **ODABAŞIOĞLU, C.,** SEDETALTUN Y., 2020. Şanlıurfa İli Çevresinde Yetişen Papatya (Matricaria chamomilla) Türlerinde Uçucu Yağ Miktar Tayini. Van Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, 24-25 Temmuz 2020, Van-Türkiye, 151-164.

D10. ODABAŞIOĞLU, C., DOĞAN, M., KILINÇOĞLU, N., ÇOPUR, O., SEDETALTUN, Y., 2020. Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Dozları ve Su Seviyelerinin Pamuk (gossypium hirsurum L.) Bitkisinde Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi. 2nd. International Eurasian Conference on Science, Engineering and Technology (EurasianSciTech 2020), 07-09 October 2020, Gaziantep-Turkey.

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

E1. BEKİŞLİ, M.İ., **BİLGİÇ, C.,** GÜRSÖZ, S., 2013. Susuz Koşullarda Yetiştirilen Syrah Çeşidinde Farklı Budama Düzeylerinin Verim ve Kaliteye Etkisi. 2. Ulusal Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 31 Ekim-2 Kasım 2013 Denizli (Sunulu Bildiri).

E2. BEKİŞLİ, M.İ., **BİLGİÇ, C.,** GÜRSÖZ, S., 2014. Bağcılıkta Sulamanın Önemi. 12. Ulusal Kültür Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2014 Tekirdağ, 2: s543-546.

E3. BİLGİÇ, C., BEKİŞLİ, M.İ., GÜRSÖZ, S., 2014. Susuz Koşullarda Yetiştirilen Merlot Çeşidinde Farklı Budama Düzeylerinin Verim ve Kaliteye Etkisi. 12. Ulusal Kültür Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2014 Tekirdağ, 2: s512-515.

E4. BEKİŞLİ, M.İ., GÜRSÖZ, S., **BİLGİÇ, C.,** 2015. Bağcılıkta Don Zararı ve Korunma Yolları. GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs 2015 Şanlıurfa, s272.

E5. BEKİŞLİ, M.İ., GÜRSÖZ, S., **BİLGİÇ, C.,** 2015. Şanlıurfa İli Bağcılığında Yaygın Kullanılan Anaçlar ve Özellikleri. GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs 2015 Şanlıurfa, s324.

E6. SAKAR, E., BEKİŞLİ, M.İ., **BİLGİÇ, C.,** TAŞ, A., TAŞ, M., AK, B.E., 2015. Gemlik Zeytin Çeşidinde Farklı Sulama Aralıklarının Stoma Morfolojisine Etkisinin İncelenmesi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29 Ağustos 2015 Çanakkale. (Özet Bildiri)

E7. ÇOPUR, O., YUKA, A., HALİLOĞLU, H., **BİLGİÇ, C.,** 2015. Yarı Kurak İklim Koşullarında Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Nep Sayısı İle Bazı

Tohum ve Lif Özelliklerinin Saptanması. 11.Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, Çanakkale, 2: s423-426.

E8. TARI, A.F., ÖZBAHÇE, A., ATA, G., **BİLGİÇ, C.,** 2015. Farklı Sulama Programlarının Şekerpancarında Kaliteye Etkisi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, Çanakkale (Sözlü Bildiri).

E9. ÇOPUR, O., POLAT, D., **ODABAŞIOĞLU, C.,** HALİLOĞLU, H., 2017. İkinci Ürün Yetiştirme Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Nep Sayısı İle Lif Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. 12.Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş.

F. Diğer Yayınlar:

F1. GÜRSÖZ, S., **BİLGİÇ, C.,** BEKİŞLİ, M.İ., 2015. Bağcılıkta Sulama. Tarım Türk Dergisi Gübreleme ve Sulama Eki, 50: 51-24s.

G. Yazılan Ulusal Kitaplar veya Kitaplarda Bölümler

G1. Geçmişten Günümüze Tarihten İzler, Bölüm adı:(PAMUK ÇİFTÇİSİNİN PAMUK LİF KALİTESİNE BAKIŞ AÇISI (MARDİN İLİ ÖRNEĞİ)) (2018)., ÖNER A., **ODABAŞIOĞLU, C.,** ÇOPUR, O., BERİKAN YAYINEVİ, Editör: Prof. Dr. M. Doğan KARACOŞKUN, Prof. Dr. Osman KÖSE, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 779, ISBN:978-605-7501-36-3, Türkçe-İngilizce (Bilimsel Kitap).