T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

BAZI YEŞİL GÜBRELEME BİTKİLERİNİN BAKTERİ AŞILAMASI İLE ORGANİK TARIMDA KULLANILMASININ RENKLİ PAMUĞUN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Müslüm COŞKUN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Doç.Dr. Gülşah BENGİSU danışmanlığındaMüslüm COŞKUN'un hazırladığı **"Bazıyeşil gübreleme bitkilerinin bakteri aşılaması ile organik tarımda kullanılmasının renkli pamuğun verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması"** konulu bu çalışma 12/01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman :Doç.Dr. Gülşah BENGİSU …….....

Üye : Prof. Dr. Harun BAYTEKİN …….……

Üye :Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN……

Üye : Doç. Dr. M. Özgür TATAR.……

Üye :Dr. Öğr. Üyesi. Mustafa OKANT ……..……..

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

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET ..... İ
ABSTRACT ..... İİ
TEŞEKKÜR ..... İİİ
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... İV
ÇİZELGELER DİZİNİ V
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ ..... Vİİ
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 14
2.1.Topraktaki Etkinlik Çalışmaları 14
2.2. Baklagil Yeşil Gübreleme Bitkileri ve Ekim Nöbeti Çalışmaları 20
2.3. PGPR (bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin) Etkinlik Çalışmaları 25
2.4. Organik ve Konvansiyonel Beyaz/ Doğal Renkli Pamuk Çalışmaları 33
3. MATERYAL ve YÖNTEM 43
3.1. Materyal 43
3.1.1. Araştırma yeri 43
3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri 43
3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri 44
3.1.4. Bitki materyali 47
3.1.5. Canlı (bakteri suşları) materyali 48
3.1.6. Gübre materyali 49
3.2. Yöntem 49
3.2.1. Deneme deseni 49
3.2.2. Bakteri aşılaması 50
3.2.3. Deneme konuları 50
3.2.4. Analizler, gözlemler, ölçümler ve sayımlar 51
3.2.4.1. Kimyasal toprak analiz metotları 51
3.2.4.2. Mikrobiyolojik toprak analizleri 52
3.2.4.3. Pamukta kalite analizleri 53
3.2.4.5. İstatistiksel Model ve Değerlendirme Yöntemi 57
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 58
4.1. Topraktaki Kimyasal Değişim Yönündeki Bulgular 58
4.1.1. Cu (mg/L) değişimi 58
4.1.2. Mn (mg/L) değişimi 59
4.1.3. Zn (mg/L) değişimi 60
4.1.4. Fe (mg/L) değişimi 62
4.1.5. EC (ds/m)değişimi 63
4.1.6. Kireç (%) değişimi 64
4.1.7. pH değişimi 65
4.1.8.Organik madde (%) değişimi 66
4.1.9. Fosfor (kg da^{-1}) değişimi 67
4.1.10. Potasyum (kgda^{-1}) değişimi 68
4.2. Mikrobiyolojik Analizler 70
4.2.1. DHA (ig TPF g-1 24h) değişimi 70
4.2.2. Mikrobiyal solunum (ig CO_2 g-1 24h) değişimi 71
4.2.3.Üreaz enzim aktivitesi (ig N g-11h) değişimi 72
4.2.4. MBC enzim aktivitesi (g CO_2-C g-1 4h) değişimi 73
4.3.Teknolojik Özellikler 74
4.3.1. UHML (üst yarı ortalama uzunluk, mm) 74
4.3.2. Kısa lif içeriği=SF (%) 76
4.3.3. Lif inceliği (mic.) 78
4.3.4.Lif mukavemeti (g/tex) 80
4.3.5. Çırçır randımanı (%) 82
4.4. Morfolojik Yönden Bulgular 84
4.4.1. Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) 84

4.4.2.Bitki boyu (cm) 87
4.4.3. Odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) 89
4.4.4.Birinci el yüzdesi (%) 91
4.4.5. Meyve dalı sayısı (adet bitki^{-1}) 93
4.4.6. Koza sayısı (adet bitki^{-1}) 95
4.4.7. Koza ağırlığı (g) 97
4.4.8. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g) 99
4.4.9. 100 tohum ağırlığı (g) 101
4.4.10.Yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) 103
4.4.11.Yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) 106
4.4.12.Yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) 109
4.4.13.Yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) 112
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 115
5.1. Sonuçlar 115
5.2. Öneriler 117
KAYNAKLAR 118
ÖZGEÇMİŞ 135

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI YEŞİL GÜBRELEME BİTKİLERİNİN BAKTERİ AŞILAMASI İLE ORGANİK TARIMDA KULLANILMASININ RENKLİ PAMUĞUN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Müslüm COŞKUN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gülşah BENGİSU
Yıl:2021, Sayfa:139

Bu çalışma, 2017 ve 2018 yıllarında, Şanlıurfa İli Harran Ovasında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda, bazı yeşil gübreleme bitkilerinin bakteri aşılaması ile organik tarımda kullanılmasının renkli pamuğun verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Denemelerde materyal olarak; yerli kırmızı mercimek, Taşkent yem bezelyesi, Selçuk adi fiğ ve Nazilli Dt 15 pamuk çeşitleri ile canlı bakteri suşları kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere yeşil gübre bitki türleri (aşılı/aşısız), alt parsellere ise 3 farklı türden yeşil gübre bitki tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Araştırmada; ekim nöbeti döngüsü içerisinde yapılan aşılı/aşısız yeşil gübre bitki türlerinin uygulamaları sonrası topraktaki kimyasal ve mikrobiyal, ve pamuğa ait lif teknolojik analizleri yapılmış ve bitkilere ait morfolojik ölçüm, sayım ve gözlemlerde bulunulmuştur. Yapılan analizler sonucunda; toprağın alınabilir bakır (Cu), mangan (Mn) ve demir (Fe) konsantrasyonu ile toprak reaksiyonunun azaldığı; Zn (mg/L), EC (ds/m), Kireç (%), Organik madde (%), Fosfor (kg da^{-1}) ve Potasyum (kg da^{-1}), seviyelerinde yükselmenin olduğu, pamuk lif teknolojisi yönünden, UHML (mm), Kısa lif içeriği (%), Lif inceliği (mic.), Lif mukavemeti (g tex^{-1}), Çırçır randımanı (%) ve 100 tohum ağırlığı (g) değerlerinde istatistiksel olarak etkilenmelerin olmadığı; tarımsal yönden, kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}), bitki boyu (cm), odun dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$), meyve dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$), koza sayısı (adet $bitki^{-1}$), koza ağırlığı (g), koza kütlü pamuk ağırlığı (g), yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) ve yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) değerlerinde istatistiksel olarak etkilenmelerin olduğu, birinci el yüzdesi (%) değerlerinde ise etkilenmelerin olmadığı, topraktaki mikrobiyal değişimler yönünden; en fazla artışların DHA, TS, MBC parametrelerinde en fazla artışın aşılı yembezelyesi ve UA parametresinde ise aşılı kırmızı mercimek konusunda olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Organik tarım, Harran Ovası, renkli pamuk, yeşil gübre, bakteri aşılama

ABSTRACT

PhD Thesis

INVESTIGATE THE EFFECTS OF SOME GREEN FERTILIZING WITH INOCULATION ON YIELD AND QUALITY OF THE COLORED COTTON

Müslüm COŞKUN

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

Supervisor: Assoc. Prof. Gülşah BENGİSU
Year: 2021, Page:139

This study was conducted in order to investigate the effects of the use of some green fertilizing plants with bacterial inoculation on yield and quality of the colored cotton in organic agriculture at the GAP Agricultural Research Institute's Talat Demirören Research Station located in the Harran Plain of Şanlıurfa in 2017 and 2018 years. As a material in the trials; domestic red lentil, forage pea, vetch and nazill Dt 15 cotton varieties and live bacterial strains were used. The experiment was carried out according to the randomized block design split plots in 3 replications. Green fertilizer plant species (inoculated / linioculated) in the main plots and 3 different types of green fertilizer plant species were randomly distributed in the sub plots. In this research, chemical and microbial findings in the soil and technological and morphological findings in plants were observed and morphological measurements, counts and observations of plants were done after the application of green fertilizer crops within the cycle of crop rotation. As a result of the observations; chemically, decreases in Cu (mg/L), Mn (mg/L) and Fe (mg/L) and pH (mmhos/cm) values; microbially, increases in Zn (mg/L), EC (ds/m), Lime (%), Organic matter (%), Phosphorus (kg da-1), Potassium (kg da-1), DHA, Microbial respiration, Urease enzyme activity and MBC enzyme activity levels; technologically, UHML (mm), short fiber content (%), fiber fineness (mic.), fiber strength (g/tex), gin efficiency (%) and 100 seed weight (g) were not statistically affected; morphologically, seed cotton yield (kg da-1), plant height (cm), number of wood branches (plant-1), number of fruit branches (plant-1), first hand percentage (%), number of boll (pcs plant-1), boll weight (g), boll seed cotton weight (g), green fertilizer plant stem length (cm), green fertilizer plant height (cm), green fertilizer plant dry grass yield (kg da-1) and green fertilizer plant wet grass yield (kg da-1) were statistically effected, but not in the first hand percentage (%) values. In terms of microbial changes in the soil; the highest increases were observed in DHA, TS, MBC parameters for inoculated forage pea and the UA parameter for inoculated red lentil.

KEY WORDS: Organic farming, Harran plain, colored cotton, green fertilizer, bacteria inoculation

TEŞEKKÜR

Doktora tez konusunun seçimi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında değerli düşünce ve katkılarıyla beni yönlendiren, araştırmanın her aşamasında yardımını esirgemeyen, bilimsellikteki desteği ile rehber olan danışman hocam, **Doç. Dr. Gülşah BENGİSU**'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tezin yürütülmesi, yönlendirilmesi, sonuçlarının değerlendirilmesi ve raporlanması sürecinde her zaman destek olan değerli Tez İzleme Komitesi (TİK) üyesi hocalarım; **Prof. Dr. Harun BAYTEKİN, Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN** ve ayrıca değerli hocam, **Dr. Öğretim Üyesi Mustafa OKANT**'a teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın yürütülmesinde varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim, yardımlarını esirgemeyen Kurumdaki Meslektaşlarımdan, Dr. **Servet ABRAK**'a ve **Tali MUNİS**'e ve sahadaki çalışmaları yapılmasına katkıda bulunan; deneme ustalarım **Bayram TOPRAK** ve **İsa ESİNEZEN'**e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmamı; motive eden ve kendilerine ayırmam gereken zamanlarından feragat etme fedakârlıklarında bulunan, hayat destekçilerim; değerli eşim **Hafize COŞKUN**'a ve sevgili kızlarım **Nurşah** ve **Nezirehanım**'a çok teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme yılları (2017-2018) ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri 46
Şekil 3.2. Deneme yılları (2017-2018) ve uzun yıllar ait ortalama nisbi nem değerleri..... 46
Şekil 3.3. Deneme yılları (2017-2018) ve uzun yıllara ait aylık toplam yağış miktarı değerleri 47
Şekil 4.1. Deneme yılları ve öncesineait ortalama Cu değerleri ve gerçekleşen değişimler 59
Şekil 4.2. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Mn değerleri ve gerçekleşen değişimler 60
Şekil 4.3. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Zndeğerleri ve gerçekleşen değişimler 61
Şekil 4.4. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Fedeğerleri ve gerçekleşen değişimler..... 63
Şekil 4.5. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama EC (ds/m) değerleri ve gerçekleşen değişimler.... 64
Şekil 4.6. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama kireç (%) değerleri ve gerçekleşen değişimler 65
Şekil 4.7. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama pH değerleri ve gerçekleşen değişimler..... 66
Şekil 4.8. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama organik madde değerleri (%) ve gerçekleşen değişimler..... 67
Şekil 4.9. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama fosfor (kg da^{-1}) değerleri ve gerçekleşen değişimler..... 68
Şekil 4.10. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama potasyum (kg da^{-1}) değerleri 69
Şekil 4.11. DHA değerlerinde sağlanan değişimler 70
Şekil 4.12. Mikrobiyal solunum değerlerinde sağlanan değişimler 71
Şekil 4.13. Üreaz enzim aktivitesinde sağlanan değişimler..... 72
Şekil 4.14. MBC enzim aktivitesinde sağlanan değişimler 73
Şekil 4.15. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$) değerleri 94
Şekil 4. 16. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza sayısı (adet $bitki^{-1}$) değerleri 96
Şekil 4. 17. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonunun ortalama koza ağırlığı (g) üzerine ekileri 98
Şekil 4.18. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri 105
Şekil 4.19. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) değerleri..... 111
Şekil 4.20. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) değerleri..... 114

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri 44
Çizelge 3.2. Deneme ve uzun yıllara (1950-2016) ait bazı meteorolojik veriler 45
Çizelge 4.1. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Cu (mg/L) konsantrasyonları 58
Çizelge 4.2. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Mn (mg/L) konsantrasyonları 59
Çizelge 4.3. Deneme yılları ve öncesineait ortalama Zn (mg/L)konsantrasyonları 61
Çizelge 4.4. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Fe (mg/L) konsantrasyonları 62
Çizelge 4.5. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama EC (ds/m)değerleri 63
Çizelge 4.6. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama kireç (%) değerleri 64
Çizelge 4.7. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama pH değerleri 65
Çizelge 4.8. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama organik madde (%) değerleri 66
Çizelge 4.9. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama alınabilir fosfor (kgda^{-1}) ksantrasyonları 68
Çizelge 4.10. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama potasyum (kgda^{-1})konsantrasyonları 69
Çizelge 4.11. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama DHAdeğerleri (ìg TPF g-1 24h) 70
Çizelge 4.12. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama mikrobiyal solunum değerleri 71
Çizelge 4.13. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama üreaz enzim aktivitesi değerleri 72
Çizelge 4.14. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama MBC enzim aktivitesi değerleri 73
Çizelge 4.15. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen UHML (mm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 74
Çizelge 4.16.Farklı yeşil gübrebitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarının ortalama UHML (mm)değerleri üzerine etkileri 75
Çizelge 4.17. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen kısa lif içeriği (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 76
Çizelge 4.18. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama kısa lif içeriği (%) değerleri ve oluşan gruplar 77
Çizelge 4.19. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 78
Çizelge 4.20. Farklı yeşil gübre bitki türlerinin bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarının ortalama lif inceliği (mic.) değerleri ve oluşan gruplar 79
Çizelge 4.21. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen lif mukavemeti (g/tex)değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 80
Çizelge 4.22. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex)değerleri 81
Çizelge 4.23. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 82
Çizelge 4.24. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerleri 83
Çizelge 4.25. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 84
Çizelge 4.26. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) değerleri 85
Çizelge 4.27. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 87
Çizelge 4.28. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerler 88
Çizelge 4.29. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 89
Çizelge 4.30. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri 90
Çizelge 4.31. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen birinci el yüzdesi (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 91

Çizelge 4.32. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama birinci el yüzdesi (%) değerleri 92
Çizelge 4.33. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen meyve dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 93
Çizelge 4.34. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet bitki-1) değerleri 94
Çizelge 4.35. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen koza sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 95
Çizelge 4.36. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri ve oluşan gruplar 96
Çizelge 4.37. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen koza ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 97
Çizelge 4.38. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar 98
Çizelge 4.39. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 99
Çizelge 4.40. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri 100
Çizelge 4.41. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları .. 101
Çizelge 4.42. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar 102
Çizelge 4.43. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 103
Çizelge 4.44. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri 104
Çizelge 4.45. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 106
Çizelge 4.46. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar 107
Çizelge 4.47. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 109
Çizelge 4.48. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) ve oluşan gruplar 110
Çizelge 4.49. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 112
Çizelge 4.50. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi kg da^{-1}) değerleri ve oluşan gruplar. 113

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
^oC	Derece Santigrat
AÖF	Asgari Önemli Fark
Ba	Bakteri Aşılanmış Yembezelyesi Tohumu Konusu
BAD	Başlangıç Toprak Analiz Değeri
Bs	Bakteri Aşılanmış Yembezelyesi Tohumu Konusu
Ca	Kalsiyum
cm	Santimetre
CO_3	Karbonat
da	Dekar
DHA	Dehidrogenaz Aktivitesi
DROP	Devetüy Renkli Organik Pamuk
dS	Desisimens
DSİ	Devlet Su İşleri
EC	Elektriksel İletkenlik
Fa	Bakteri Aşılanmış Fiğ Tohumu
Fs	Bakteri Aşılanmamış Fiğ Tohumu
g	Gram
K	Potasyum
Kg	Kilogram
KO	Kareler Ortalaması
Konv.	Girdileri Kimyasal Olan Uygulama Parselleri
KT	Kareler Toplamı
m	Metre
Ma	Bakteri Aşılanmış Mercimek Tohumu
MBC	Mikrobiyal Biomass Karbon
mg	Miligram
Mn	Mangan
Ms	Bakteri Aşılanmamış Mercimek Tohumu
Na	Sodyum
NO_3	Nitrat
Ö.D.	Önemli Değil
P_2O_5	Difosfor Pentaoksit
pH	Toprak Reaksiyonu
SAD	Sonuç Analiz Değeri
FAD	Fark Analiz Değeri
TOSG	Ticari Organik Sertifikalı Gübre
TS	Toprak Solunumu

1. GİRİŞ

Dünya'daki hızlı nüfus artışına paralel olarak, insanların yeterli ve dengeli beslenebilmelerini sağlamak ancak tarım alanlarının verimliliğini ve üretkenliğini yani üretim potansiyellerini artırmakla mümkündür. Burada ana hedef olan insan beslenmesi ve verim artışını yakalamak için üstün nitelikli ve yüksek verimli çeşitler, modern sulama sistemleri, işletme ekonomisi parametreleri, uygun gübre, tarım ilaçları ve kimyasal gübrelerin kullanımı son zamanlarda önemini oldukça artırmıştır. Bu artışa paralel olarak; tarımsal uygulamalardaki teknolojik hatalar, ekonomik ve ekolojik faktörlere bağlı olarak tarımsal üretimde bilinçsizce kullanılan bir takım (gübre, sulama, ilaç vs.) girdiler, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumsuz etkileyerek verimliliğini ve üretkenliğini sınırlandırmıştır. Aynı zamanda, tarımda kullanılan bu sentetik kimyasallar, mera, akarsu, göl ve gölet gibi komşu ekosistemlerde önemli zararlara ve türlerin erozyonuna neden olmuştur.

Toprağa uygulanan gübrelerin etkinlikleri toprak, gübre, bitki, iklim, tarım teknikleri gibi birçok faktöre bağlıdır. Gübreden yararlanma oranı en uygun koşullarda bile % 50-60'lara ulaşabilmektedir. Toprağa uygulanan gübrelerin büyük bir bölümü toprakta tutulmakta, geri kalanı yıkanarak sulara karışmakta ya da gaz halinde atmosfere katılmaktadır. Yüksek oranda gübre kullanılması durumunda besin elementleri çeşitli yollarla topraktan uzaklaşmakta ve ekosistemde önemli düzeyde kirlenme meydana gelmektedir. Aşırı miktarlarda mineral azot ve fosfor kullanımı sonucu nitrifikasyon, biyolojik oksijen ihtiyacı artmakta, makro algler ve diğer su bitkileri aşırı miktarda büyümekte ve zehirli, iyonize olmamış amonyak oluşmaktadır. Ayrıca, oksijen yetersizliği taban sularının sığ kısımlarında zehirli olan hidrosülfitlerin oluşumuna neden olabilmektedir (Bayram ve ark., 2007; Gök ve Çolak, 1991; Doğan, 2007).

Aşırı nitrat gübrelemesi durumunda toprakta nitrat formundaki bakiye azot, sebzeler tarafından (özellikle ıspanak, marul, lahana v.b.) alınarak sebzede ve insan bünyesinde nitrit formuna indirgenmek suretiyle kandaki hemoglobinin

methemoglobine dönüşümüne neden olmakta ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Nitrat, nitrit ve diğer bazı bileşiklerin çocuk sağlığı üzerindeki etkileri, tüm dünyaca dikkatle izlenen bir konu olmuştur. Küçük çocuklarda, kandaki hemoglobinin nitrit (NO_3'ın indirgenmiş formu) aracılığı ile methomoglobine dönüşmesi, oksijenin kan tarafından vücut içerisinde taşınmasını engellemektedir. Cenin ve genç çocukları etkileyen methemoglobin adı verilen bu olay (veya mavi bebek sendromu) içme sularındaki aşırı nitratın etkisine bağlanmaktadır. İnsan ve hayvanlarda sindirim sistemlerinde nitritin nitrozaminlere dönüşerek kanserojen etkilerde bulunduğu da çeşitli araştırıcılar tarafından belirtilmektedir (Gök ve ark., 2004; Doğan, 2007).

Türkiye'de kullanılan gübrelerin çoğunluğu azotlu ve fosforlu gübrelerden oluşmaktadır. Azot gazı fabrikasyonla aktif hale getirilerek kimyasal azotlu gübrelerin hammaddesi durumundaki nitrat, amonyak veya üre formuna dönüştürülmekte ve bitkilere aktif azot sağlayan bileşikler elde edilmektedir. Böylece doğaya her yıl milyonlarca ton azotlu bileşik gübre olarak verilmektedir. Yılda 1.5 milyon ton saf azot bazında gübre tükettiğimiz ve bunun en iyimser bir yaklaşımla %60'ının bitkilerce kullanıldığı, geri kalanının herhangi bir şekilde toprakta, dolayısıyla su ve havada kaldığını düşünecek olursak, bu değerlerin 600 bin ton saf azota eşdeğer bileşikler halinde çevre kirliliği yaratabileceği düşünülebilir. Ülkemizdeki gübre kullanımı, AB ülkelerine göre düşük olmakla birlikte zamansız ve düzensiz kullanımı sonucu doğal kaynaklara verilen zarar daha yüksek düzeylerdedir. Ayrıca tarımın insan kaynaklı küresel sera gazı salınımlarına katkısı % 20'nin üzerindedir. Azotlu gübrelerin meydana getirdiği karbondioksit salınımı, toplam salınımın %60-85'ine denk gelmektedir (Sağlam ve ark., 1993).

Türkiye'de konvansiyonel tarımda yılda 6 milyon ton kimyasal gübre, 39 bin ton sentetik tarım ilacı ve hormon kullanılmaktadır. Konvansiyonel tarımdaki bu tür sentetik kimyasalların bilinçsiz ve kontrolsüz kullanılması doğal dengenin bozulmasına ve besin zinciri yoluyla tüm canlılar için hayati tehlike oluşturmaktadır. Doğal kaynakları kirletmeden doğal dengeyi bozmadan sağlıklı besin elde etmek, birim alanda verim ve özellikle kaliteyi yükseltmek için organik gübreler

kullanılmalıdır. Organik gübreler, toprakların mineral tutma kapasitesini (katyon değişimini), su ve hava tutmasını, iz element seviyelerini artırmakta, pH seviyesini dengelemekte ve mikroorganizma dengesini düzenlemektedir (Kaçar ve Katkat, 1999; Süzer, 2010a;2010b; Süzer ve Çulhacı, 2016).

Tarımda binlerce yıldır olagelen değişim, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında teknolojinin ve sanayinin gelişimi ile yön değiştirmiştir. Hızlı nüfus artışı ile birlikte 1960-70`li yıllarda tarımda hedef, yeşil devrim adı verilen politikalarla şekillendirilmiştir. Dünya ekosistemindeki, tarımsal ve çevresel uygulama sorunlarının etkileşimleri ilk defa 1981 yılında bilim adamı M. Kiley Worthington tarafından açıklanarak şematize edilmiştir (Kiley-Worthington,1981). Worthington, yüksek girdili tarım üretiminin sebep olduğu sorunlarının çözümü için bazı koşulların var olması gerektiğini savunmuştur. Konuyla ilgili arayışlardaki artış sayesinde besin zincirinin aksamaması için düşük girdili tarımsal üretim ve organik üretim sistemleri önerilmiştir. Düşük girdili tarımsal üretim sistemleri, tarımda sürdürülebilirlik, doğa ile uyumlululuk, çeşitlendirilebilirlik, istihdamda artırabilirlik, birim alandaki maksimum verimlilik, ekonomik uygulanabilirlik, ürünlerin üretim mahallinde işlenebilirliği, üretildiği yerde doğrudan yerel müşterilere hitap edebilirliği, ürünlerin estetikliği üretim girdilerinin en uygun kullanımı, organizasyonlu sözleşmeli üretim, işletme dışı üretim girdilerinin minimizasyonu ve yine işletmenin kapalı döngü sistemiyle kendi içindeki girdileri artırırken dış girdileri en aza indirmesi ve üretim aşamalarında gereken etiklik gibi hedefler ortaya konulmuştur (Süzer ve Çulhacı, 2016).

Ekolojik bütünlüğün, enerji bilimi ve gıda güvenliği bağlamında, baklagillerden ve endüstriyel kaynaklardan azot üretiminin sürdürülebilirliği karşılaştırıldığında; baklagillerden azot üretiminin diğer kaynaklara göre daha sürdürülebilir olduğu dikkati çekmektedir (Crews ve Peoplesm, 2004).

Yeşil gübre esas olarak toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak amacıyla yetiştirilen bitkilerin, gelişmelerinin belli devrelerinde ve henüz yeşil halde iken sürülerek toprak altına taşınmasıdır. Yeşil gübrelemede daha çok tüylü fiğ, bakla,

üçgül, yonca, yem bezelyesi, taş yoncası, gibi havanın azotundan istifade ederek köklerinde azot biriktiren ve bu sebeple toprağı azotça zenginleştiren bitkinin seçilmesi önemlidir. Yeşil gübre bitkileri yaklaşık olarak %10 çiçeklendikleri dönemde pullukla sürülerek toprağa gömülür ve toprakta çürümeleri sağlanır (Kacar ve Katkat, 1999).

Yeşil gübrelemede başarılı olabilmek için kullanılacak bitkilerde bulunması gereken bazı özellikler vardır. Bunlar; hızlı büyüme, bol vejetatif aksam oluşturma, fakir topraklarda bile iyi gelişim, kısa vejetasyon süresine, toprak altına gömülmesinde ve ayrışmasında kolaylık sağlaması, tohumunun kolay sağlanabilir ve ucuz olmasından dolayı baklagil bitkisi olması diğerlerine göre önemli bir tercih nedenidir. Bu amaçla en çok kullanılan bitkiler; adi fiğ, koca fiğ, tüylü fiğ, yem baklası, yem bezelyesi, acı bakla, kırmızı üçgül, anadolu üçgülü, iskenderiye üçgülü, soya, kaba yonca gibi tek yıllık türler; çayır üçgülü, melez üçgül, ak üçgül, yonca gibi çok yıllık türler; kolza, şalgam gibi *Brassica* türleri ile çim, çavdar, yulaf gibi buğdaygil türleridir (Özyazıcı ve ark., 1995).

Baklagil türlerinin yeşil gübre amacıyla ara ürün olarak yetiştirilmesi sonucunda, toprağın C:N oranını düşürdüğü, toprak işlemeyi kolaylaştırdığı, toprağa azot kazandırdığı, derinlere gidilebilen kökleri yardımı ile toprağın alt katmanlarında monokültür nedeniyle oluşan sertliği ve yabancı ot yoğunluğunu azalttığı belirtilmekte ve bu etkilerden dolayıda özellikle ağır bünyeli topraklarda bu tip uygulamaların mutlaka yapılması önerilmektedir. Yeşil gübreleme amacıyla ekilen baklagil bitkileri, *Rhizobium* bakterileri aracılığıyla atmosferden organik formda bağladıkları azotu, yeşil gübrelemeyi izleyen ana kültür bitkisi ya da uygulandıkları alandaki kültür bitkileri (bağ, meyve bahçesi vb.) için toprağa kazandırmaktadırlar (10-20 kg N/da). Bağlanan bu azot, kültür bitkilerinin azot gereksinimlerinin önemli bir kısmını karşıladığı için yeşil gübrelemede baklagil bitkilerinin kullanılması ayrı bir ekonomik ve ekolojik önem arz etmektedir (Kahnt, 1983).

Biyo-organik gübrelerin rolünün artması ve yaygınlaşması, kimyasal gübre gereksinimini ve gübrelerin çevresel olumsuz etkilerini azaltacaktır. Birçok bakteri

organik asit üretimi veya diğer mekanizmalarla inorganik fosfatın çözünürlüğünü ve organik fosfatın mineralizasyonunu artırmakta ve bitkiler için alınabilir forma dönüştürmektedir. Biyo-organik gübrelemenin başarısı inokulumun kalitesi, bitki çeşidi, kültür koşulları, toprak özellikleri, sıcaklık, nem rejimi, toprak yapısı, aşılama ve uygulama tekniği, kullanılabilir maddelerin alınabilirliğine ve gübreleme düzeyine bağlıdır (Çakmakçı, 2005).

Son yıllarda, çevresel açıdan uygun olan sürdürülebilir tarım uygulamalarına ilgi artmış ve bu amaçla biyo gübreleme adı verilen bitki büyümesini teşvik eden rizobakterilerin kullanımı çoğunlukla tek yıllık bitkilerde özellikle sebzeler, süs bitkileri, tahıllar, çalılarda daha fazla yapılmıştır (Bloemberg ve Luktenbeg, 2001).

Tarımsal sürdürülebilirlik, doğal kaynakların korunması ve kimyasal kullanımının azaltılması için, biyolojik gübre olarak kullanılabilecek bakteri izolasyonu çalışmaları yapılmaktadır. Serbest yaşayan, biyolojik gübre olarak kullanılabilecek bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler (PGPR), etkinlik ve ortam koşullarına adapte olabilme özellikleri dikkate alınarak seçilmekte, tekli veya çoklu tür içeren biyolojik gübrelerde kullanılmak üzere saklanmaktadır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2008).

Bitki gelişimini teşvik eden rizobakterileri (PGPR), genellikle kök sisteminde kolonize olarak bitki gelişimini düzenlemekte ve zararlı rizosfer mikroorganizmalarını baskı altında tutmaktadırlar. PGPR'ler tohum çimlenmesi, kök gelişimi ve bitkinin sudan yararlanmasına da çok önemli katkılar sağlamaktadır. Bunlar büyüme hormonlarını üreterek ve faydalı mikrorganizmalar lehine rizosferde mikrobiyal dengeyi değiştirerek doğrudan veya mineral madde oranını düzenleyerek dolaylı olarak bitki gelişimini etkileyebilmektedir. Bakteriyel, fungal ve nematod hastalıklarını geniş ölçüde baskılamakta, ayrıca viral hastalıklara karşı koruma sağlamaktadırlar (Siddiqui, 2006).

Kültüre alınmış sahalarda fikse edilen azotun en önemli kaynağı *Rhizobium* spp. baklagil ortaklaşmasına dayanmaktadır. Gerek soya gerekse bakla ve üçgülde bakteri

aşılaması nodülasyon, kuru madde oluşumu, yüzde azot içeriği ve bitki başına total azotu kontrol bitkisine göre önemli derecede etkilemektedir. Ancak aşılamada kullanılan suşların etkinlikleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle toprak, su ve hava kirlenmesinde önemli yeri olan mineral azot (özellikle nitrat) gübresini tarımdaki kulanımı, bitki paterninde baklagil bitkilerine yer verilmesi ve aşılamada etkin bakterilerin kullanılması suretiyle azaltılabilir. Bu yolla bitki toprağa kazandırılacak olan atmosfer azotu hem çevre kirliliğinin boyutunu azaltacak hem de enerji tasarrufu sağlayacaktır (Gök ve Martin,1993).

Topraktaki mikroorganizmalar toprağın strüktür, besin döngüleri, nitrat yıkanması, organik madde, ayrışma gibi toprak kalitesini her açıdan etkileyebilmektedir. Toprakta önemli bir gösterge olarak görev yapan özellikli mikro canlılar rizosfer bölgesindeki alınamaz formdaki besin elementlerini alınabilir forma dönüştürebilir. Bu sayede atmosfer azotunu toprağa bağlamak (*Rhizobium*), bitki köklerinin ulaşamadığı yere uzanıp oradaki besin elementlerini kök bölgesine taşımak üzere simbiyotik olarak bitkilerle çalışabilmektedir. Simbiyotik yaşayan bakteriler "konukçu" denilen bir bitkinin kökleri içinde yaşarlar. Bakteri konukçu bitkiden kendi ihtiyacı olan karbonhidratları alarak yaşar ve bu sırada havadan aldığı azotu konukçu bitkiye verir. Karşılıklı bir iş birliği esasına dayalı bu yaşam şekline "simbiyotik yaşam" denir. *Rhizobium* bakterisi konukçu bitki üzerinde yumrucuk (nodül) denen yumrular oluşturur ve nodül içinde azot fiksasyonu yaparlar. Simbiyotik azot fiksasyonu nitrogenaz enzimi ile katalize ettiği rapor edilmiştir (Doğan, 2007).

Bitki büyümesini düzenleyici rhizobakteriler (PGPR), yenilenemez kaynaklardaki hareketli besin elementlerinin ekonomik kullanımlarını sağlayarak önemli düzeyde verim artışına katkı sağlamaktadırlar. Bitki büyümesini düzenleyici rhizobakteriler, olarak bilinen bu mikroorganizmalar, sentetik kimyasalların yerine bitki gelişimini teşvik etmek, bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından daha kolay alımını gerçekleştirerek çevre sağlığını ve toprak verimliliğinin devamını da sağlamaktadırlar. Simbiyotik ve asimbiyotik azot fiksasyonu, bitki besin elementlerini mobil hale getirme, toprak kökenli hastalıkların biyolojik kontrolü ve bitki gelişimini

uyarıcı maddelerin salgılanması da bu mikroorganizmaların etki mekanizmaları olarak kabul edilmektedir (Lucy ve Glick, 2004; Çakmakçı ve ark., 2009).

Her geçen gün üretime katılan çiftçi sayısının arttığı organik tarım sisteminde, 17 (2000-2017) yılda organik üretici sayısı yaklaşık 11 kat artarak 2.857.926 kişiyi bulmuştur. Dünyada organik tarım alanlarının %24'ü, ekolojik üretim yapan üreticilerinde %84'ünden fazlası (yaklaşık 2 milyon üretici) gelişmekte olan ülkelerde bulunmaktadır. Bununla beraber 75 milyar Avro olan küresel organiik gıda ve içecek pazarının, %91'i Kuzey Amerika ve Avrupa Birliği ülkelerinin hâkimiyetindedir (Willer ve Lernoud, 2017).

2002 yılında Türkiye'deki organik bitkisel (geçiş süreci dahil) ürün sayısı 150 adet, çiftçi sayısı 12.428 adet, yetiştiricilik yapılan alan 57.365 ha, doğal toplama alanı 32.462 ha, toplam üretim alanı 89.827 ha ve üretim miktarı 310.125 ton iken; 2018 yılında (yine geçiş süreci dahil) ürün sayısı 213 adet, çiftçi sayısı 79.563 adet, yetiştiricilik yapılan alan 540.000 ha, doğal toplama alanı 86.885 ha, toplam üretim alanı 626.885 ha ve üretim miktarı ise 2.371.612 ton olmuştur (Anonim, 2018; Anonim, 2019).

Türkiye'de toplam tarım arazileri içerisinde, organik tarıma ayrılan alan %1.4'dür. 2000'li yılların başından itibaren organik ürün yetiştiriciliğinde ve üretilen ürün miktarında pozitif yönlü bir ivme yakalanmıştır. Yapılan teşvikler ve verilen hibelerin de katkısı ile özellikle 2009 yılında organik üretim yapan çiftçi sayısında %200 gibi bir artış görülmüştür. Bununla birlikte ihracat yaptığımız ülkelerin sayısı da yıllar içinde artmıştır ve 2018 yılı organik tarım ihracat verilerine göre Türkiye'de üretilen ürünler, 60 farklı ülkeye ihraç edilmektedir. Geçiş sürecindeki ürünler de göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'de organik üretim yapılan alan ve üretilen organik ürün miktarının artarak devam edeceği öngörülmektedir (Anonim, 2018; Anonim, 2019).

Diğer önemli bir konu olan organik pamuğun yetiştirilmesi ve işlenmesindeki ilk ciddi girişim, 1980'li yılların başlarında, Türkiye'nin Güney Doğu Anadolu

Bölgesi, Mısır ve ABD'nin Güney bölgelerinde başlamıştır. Türkiye organik pamuk üretimine önemli miktarda katkı sağlayan bir ülkedir. Ülkemizde organik tarla bitkileri üretiminin %48'lik kısmını endüstri bitkileri olup; bunun büyük çoğunluğunu ise lif bitkileri (%83) oluşturmaktadır (Çalışkan ve Ark., 2009).

Organik pamuk üretiminde genel olarak verim seviyesi geleneksel üretime göre daha düşüktür. Bu nedenle, organik üretimde toprağın sürdürülebilir kullanımı için; yeşil gübre uygulamaları (Zai ve ark., 2008; Özyazıcı ve ark., 2009), çiftlik gübresi (Ashiono ve Ark., 2006), çeşitli atıklardan oluşturulan kompostlar (Zai ve ark., 2008) azot ve fosfat bağlayıcı bakterilerin kullanımı (Çakmakçı ve ark., 1999), birlikte ekim yöntemleri (Akman ve Kara, 2001) ve çeşitli organik kökenli preparatlar (Channabasana, Ark., 2008) kullanılmaktadır.

Geniş bir kullanım alanına sahip ve dünyada yaygın olarak yetiştirilen önemli bir endüstri bitkisi olan pamuğun; işlenmesi yönüyle, çırçır lifi, tekstil, çekirdeği ile yağ ve yem sanayilerinin hammaddesidir. Petrole hemen hemen denk olan pamuğun çekirdeğinden çıkarılan yağ, gün geçtikçe artan düzeyde biyodizel üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Farklı sektörlerde, doğrudan ve dolaylı kullanımı olan yüksek ekonomik değere sahip bir sanayi bitkisidir. FAO'nun tahminlerine göre dünyada 100 milyon kırsal ailenin pamuk üretimi ile uğraştığı, Batı Afrika'nın Burkina Faso, Benin, Mali, Çat, Senegal gibi ülkelerinde pamuğun, yurt içi hasılanın % 40-60'ını oluşturduğunu, dolayısıyla; hem üretim hem istihdam hem de genel ekonomiye katma değer açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Pamuk, dünyada yaklaşık 80 ülkede yaygın olarak yetiştirilmektedir (FİBL ve IFOAM, 2019).

Dünya'daki 2016 yılı verilerine göre 350.033 ha alanda organik pamuk yetiştirilmekte ve 112.488 ton lif üretimi gerçekleştirilmektedir. En fazla ekim ve üretim yapan ülkeler Hindistan, Çin, Türkiye, Kırgızistan ve ABD'dir. Türkiye'deki 2018 yılı organik kütlü pamuk üretimi (geçiş süreci dahil) 13.222,10 ton olup, bu üretimi sırasıyla; Şanlıurfa (2.598,26 ton), Mardin (264,86 ton), Aydın (2497,42 ton), Denizli (2068,07 ton), İzmir (252,10 ton) ve Manisa (567,21 ton) illeri gerçekleştirmiştir (Anonim, 2019).

Dünya'nın 1993 yılı üretimi olan 19,3 milyon tonluk genel pamuk üretiminin yalnızca 6000 tonluk kısmı doğal renkli pamuk Hindistan'da yetiştirilmiştir. Beyaz lifli pamuğa göre veriminin daha düşük olmasıyla birlikte uluslararası marketlerde destekleme fiyatlarının yüksekliği, kg başına ödenen ücret beyaz lifli organik pamuğa göre 3-4 kat daha fazladır. Organik pamuk yetiştirilirken hiçbir şekilde kimyasal pestisit ve süni gübre kullanılmadığını, doğal hayvan gübresi, yeşil gübre ve doğal zirai ilaçların kullanımının serbest olduğunu, tarlanın bir kısmında tuzak bitkiler yetiştirerek, tarlada faydalı böceklerin üremesini sağlayarak ve bilinçli bir ürün rotasyonu planlamasıyla, organik pamuğu, verimi fazla düşürmeden yetiştirebilmek mümkündür (Tarakçıoğlu, 2005).

Dünyada, pamuk üretiminde kullanılmakta olan ilaç ve gübre gibi kimyasalların insan ve çevre sağlığı üzerindeki zararlı etkileri, her geçen gün kendini hissettirmeye başlamıştır. Bu nedenle tekstil ve konfeksiyonda da organik dönem başlamıştır. ABD ve Avrupa piyasalarındaki organik giysi satışları beklenenden fazla gelişmiştir. Satış noktalarında, organik ürünler normal giysilere göre %30–50 oranında daha pahalı satılmaktadır. Organik tekstil ve hazır giyim pazarının dünyadaki parasal hacmi sürekli artış göstermektedir. Ülkemiz, organik pamuk üretimine uygun bir ülkedir. Bunun nedenleri arasında transgenik pamuk ekiminin yapılmaması, pamuk üretimi yapan işletmelerin küçük ve orta büyüklükte olması, el emeğinin nispeten ucuz olmasıdır. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) verilerine göre, Türkiye 2017-2018 üretim sezonunda; dünyada pamuk ekim alanları içinde dokuzuncu sırada, lif pamuk veriminde üçüncü, pamuk üretim miktarında yedinci, pamuk tüketimi ve ithalatında ise dördüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde 25 ilde pamuk üretimi yapılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2017 verilerine göre, Türkiye pamuk ihracat miktarı bir önceki yıla göre yaklaşık olarak %22 azalmış, ithalat miktarı ise %11 artmıştır. Son 6 yılda ise Türkiye pamuk ihracat miktarı yaklaşık %13 artarken, pamuk ithalat miktarı ise %50 oranında artış göstermiştir. Türkiye, özellikle 1990'lı yıllardan itibaren tekstil ve hazır giyim sektöründeki gelişmelere bağlı olarak, yurtiçi pamuk üretiminin talebi karşılayamaması nedeniyle önemli miktarda pamuk ithal

etmeye başlamış ve net ithalatçı ülke konumuna gelmiştir. Türkiye'de 2017 yılında pamuk üretiminin tüketimi karşılama oranı %54,8'dir (Özüdoğru ve Ark., 2015).

Klasik pamuk üretimi, başta kimyasallar olmak üzere, yoğun girdi kullanılarak gerçekleştirilen bir üretim tarzıdır. Pamuk üretiminde kimyasalların kullanımı o kadar çok artmıştır ki bunlar sadece çevreyi zehirlemekle kalmamış, aynı zamanda pamuk üretim maliyetinin artmasına da yol açmıştır. Tarımda kullanılan toplam kimyasal insektisitin, yaklaşık %25'i pamuk üretiminde kullanılmaktadır. Pamuk tarımında 2003 yılında 25.000 ton pestisid kullanıldığı ve bunun dünyada kullanılan toplam pestisid miktarının %10'undan fazlasını oluşturduğu, insektisidin %25'inin pamuk yetiştirmede kullanıldığı, pamuk üretiminin dünya üretiminin %3'ünden daha azını oluşturduğu, tarımda kullanılan ziraî mücadele ilaçlarının sadece %0,1'inin mücadele edilen zararlılara ulaştığı, geri kalan %99,9' unun toprağa, suya ve havaya karıştığı, doğal ve hijyenik bir lif olan pamuk lifleri tarımının hiç de çevre dostu olmadığı, hatta tam bir çevre zararlısı olduğu bildirilmektedir (Tarakçıoğlu, 2005).

Türkiye'de yaklaşık 28 milyon hektarlık işlenebilen tarımsal alanının %11,4'ü (3,2 milyon ha) ile ülkenin su potansiyelinin 1/4'ünün yer aldığı GAP Bölgesi'nde, Türkiye pamuk üretiminin %56'sı karşılanmaktadır. GAP Bölgesi'nin organik tarım açısından daha rekabetçi bir konuma gelmesini sağlamak amacıyla GAP BKİ ve UNDP iş birliği içerisinde, "GAP Organik Tarım Küme Projesi" yürütülmektedir. GAP Bölgesi'nin geniş ve verimli sulanabilir tarım alanları ile Türkiye'nin önde gelen organik tekstil ve gıda hammadde tedarikçisi, yenilikçi ve rekabetçi organik üretim cazibe merkezi olması için son 15 yıldır önemli hedefler ortaya konmuştur. Türkiye'nin 2023 yılı için belirlediği 500 milyar $'lık ihracat hedefindeki 2.5 milyar $ büyüklüğünde bir paya sahip olması planlanan organik tarım ürünlerinin dış satımında hedeflerin tutturulması için çalışmalar sürdürülmektedir (Coşkun ve Doğan, 2013).

GAP Bölgesi'ndeki doğal iklim şartları pestisit kullanım ihtiyacını en aza indirgeyen avantajlı durumuyla birçok organik stratejik ürünün yetiştirilmesine elverişli ekolojik koşulları mevcuttur. Bu stratejik ürünlerden biri de organik

pamuktur. Türkiye'de 2008 yılında yetiştirilen organik kütlü pamuğun %83,5'i Şanlıurfa'da yetiştirilmiştir (Coşkun ve Doğan, 2013; Mert ve Çopur, 2010).

Ülkemizde üretilen beyaz renkli pamuklar önce beyazlatıcılarla rengi açıldıktan sonra kimyasal boyalarla renklendirilip dokuma sanayinde kullanılmaktadır. Bu işlemler liflere ağır metal bulaşmasına neden olmaktadır. Bunun yanında bu işlemlerin yapımında atık sular çevreyi ağır metallerle ciddi şekilde kirletmektedir. Boyaların içerdiği kimyasal maddelerin çocuklarda ve yetişkinlerde özellikle cilt alerjilerine ve kansere yol açtığı araştırma sonuçları ile belirlenmiştir. Doğal renkli elyafların, birçok yıkamadan sonra dahi solma göstermedikleri ve daha da canlı oldukları belirlenmiştir. Renkli elyaflara boyama işlemi uygulanmadığı için daha az su ve enerji kullanılması sonucu elde edilen ürünlerin maliyet fiyatı da daha düşük gerçekleşmektedir. Renkli pamuklar, beyaz elyaflı pamuklara göre daha yüksek fiyatlarla pazarlanmaktadır. Doğal renkli pamuklar, renkli life sahip oldukları için kumaş üretiminde boyanma ihtiyaçları yoktur. Boyama tekstil üretiminde su, enerji ve atık madde bakımından en pahalı asamadır. Boyama aşamasının çıkarılması, maliyeti yarı yarıya azaltabilir ve zehirli boya atıkları ortadan kaldırabilir (Kıvılcım ve ark., 2018).

Son yıllarda, ham pamuğun elde edilmesinden, son ürünün üretilmesine kadar geçen bütün işlemler süresince çevreye ve insan sağlığına zararlı olmayan üretim teknikleri, dünyada giderek önemli hale gelmiştir. Bu alanda eko tekstil kavramı ortaya atılmıştır. Eko tekstil gelişmiş ülkeler tarafından çok önem verilen ve gelecek için önemli bir yatırım alanıdır. Çevreye ve insana dostça yaklaşan üretim stratejileri ve endüstriyel işlemlerin gündeme gelmesi nedeniyle, doğal renk pigmentlerini içeren ve organik olarak yetiştirilecek "organik doğal renkli pamuk üretimi" önem kazanmıştır. Pamuk lifinin renk geçmişi çok eski ve ilginçtir. Doğal renkli pamuğun yaşı yaklaşık 4500 yıldır. İlk olarak İnkalar, Aztekler ve bazıları tarafından Amerika, Asya, Afrika ve Avusturalya'nın diğer eski medeniyetlerinde kullanılmıştır. Son zamanlarda çevreye ve insana dostça yaklaşan üretim stratejileri ve endüstriyel işlemlerin gündeme gelmesi nedeniyle dikkatler doğal renk pigmentlerini içeren ve organik olarak yetiştirilecek renkli pamuk üretimi konusuna çevrilmiştir. Organik ve doğal renkli pamuk liflerinin, kumaş ve giysi üretimi ile ilgili bazı firmalar ve üreticiler

tarafından el sanatları, örgü, gömlek, süveter, çorap, havlu, iç çamaşırı ve diğer giyim eşyaları, ev dekorasyonları ve mefruşat alanlarında kullanılabilecekleri gösterilmiştir. Böylelikle de bu ürünlerin ABD, Avrupa ve Japon pazarlarına tanıtımlarına başlanmıştır (Vreeland, 1999; Park ve ark., 2014).

Tekstil endüstrisinde, doğal renkli pamuk, ekolojik ve sürdürülebilirlik konularına odaklanmasıyla beraber önemini tekrardan kazanmıştır. Doğal renkli pamukta, boyama işleminin olmaması ve bazı ön işlemlerin atlanmasından dolayı kimyasal işlemlerinin sayıca daha eksik ve daha az su kullanımı, daha az atık su, kimyasalların daha az tüketimi, daha kısa işlem süreleri, daha az enerji kullanımı gibi sonuçlar olacaktır ve bunlar maliyet avantajı yanında, çevre korumaya da büyük katkıda bulunacaktır. Bu çalışmada, bir boyahanenin veri ve metotlarına dayanarak, doğal kahverengi renkli pamuklu örgü kumaşın, beyaz pamuklu örgü kumaşla, boyahanedeki süreç adımları ve maliyet açısından bir kıyaslaması yapılmıştır. Hesaplamalar kumaşların üretimdeki işlem adımları göz önüne alınarak yapılmıştır. Doğal renkli pamuk yıkama ve yumuşatma adımları açısından değerlendirilmiştir. Beyaz pamuklu kumaş ise doğal renkli pamuk ile laboratuarda aynı renkte boyanmış ve ağartma, boyama, yıkama ve yumuşatma adımları açısından değerlendirilmiştir. Hesaplamalar ve kıyaslamalar enerji, su, işgücü, elektrik, kimyasal, yardımcı madde ve boyarmadde maliyetleri dikkate alınarak yapılmış ve boyahanedeki işlem akışlarında; doğal renkli pamuklu kumaşlarının, beyaz pamuklu kumaşla karşılaştırılmasında; boyahanedeki işlemlerinin 2,9 kez daha ucuz olduğu bulunmuştur (Gülümser, 2020).

Organik bitkisel üretimde, konvansiyonel tarım faaliyetlerinde kullanılan gübre ve diğer girdilerin alternatiflerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu nedenle organik tarımda kullanılacak bu girdilerin alternatiflerinin üretilmesi ve çeşitliliğinin arttırılması gerekmektedir (Bayram ve ark., 2007). Yazlık çapa bitkilerinin yetiştirilmesinin genelde toprağın organik maddesinin azalmasına, yoğun olarak yapılan gübreleme ve sulamaların da çoraklaşma ve çevre kirliliği gibi sakıncaları olduğu, bu sakıncaların mono kültür tarımda daha da arttığı ve bu sakıncaların

giderilmesinde yeşil gübrelemenin önemli bir yeri olduğu bildirilmektedir (Aygün, 1992).

Bu çalışma ile Güney Doğu Anadolu Bölgesinde, konvansiyonel tarımın önemli girdilerinden olan kimyasal kökenli gübrelerin yerine toprağın iyileştirilmesinde önemli yeri olan Adi Fiğ, Kırmızı Mercimek ve Yem bezelyesi gibi yeşil gübre bitkilerinin kendilerine özgü bakteri suşları ile aşılanarak aşılı/aşısız uygulamalarının toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal yapısı ile renkli pamuğun verim ve verim unsurları üzerine olan etkileri belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarının ülkemizde organik renkli pamuk üretimi yapan çiftçilere, organik bitkisel üretim üreticilerine, organik tekstil sanayi sektörüne ve tarımla uğraşan daha birçok disipline rehberlik edeceği ve önemli katkılar sağlayacağı beklenmektedir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1.Topraktaki Etkinlik Çalışmaları

Ateşalp (1974), organik maddenin bitki besin maddeleri ve özellikle azot yönünden topraktaki etkisi yanında, toprakların fiziksel ve biyolojik özelliklerine yaptığı olumlu katkı bakımından öneminin çok büyük olduğunu belirterek, Türkiye topraklarının yaklaşık %75'inde organik maddenin az ve çok az durumda olduğunu bildirmiştir.

Gök ve ark. (1991), yaptıkları çalışmalarında ülkemiz topraklarının genel olarak organik maddece fakir olduğunu, toprakların hem total azot ve potansiyel azotun minimum içeriklerinin hem de fiziksel, kimyasal, biyolojik verimliliklerinin oldukça düşük olduğunu ve bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak için toprağın azot miktarının yükseltimesinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Gök ve Sağlamtimur (1991), Ülkemiz toprakları genellikle organik madde yönündenfakirolduğu için, topraklarınhemtotalazotvepotansiyelN'uniçeriklerihem de fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimlilikleri oldukça düşük olduğunu, buna karşın bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak için toprağın azot miktarını arttırmada önemlirolü olan baklagillerin ekim nöbetine konması yerine çoğunlukla mineral azot gübrelemesine başvurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Gençkan (1992), toprak verimliliğinin, toprakta var olan ve yanlış uygulamalar sonucunda miktarı giderek azalan organik madde miktarı ile doğrudan ilişkili olduğunu, topraktaki mevcut organik madde miktarının korunması ve artırılması için yeşil gübrelemenin en iyi uygulamalardan biri olduğu bildirmiştir.

Dick ve Tabatabai (1993), topraktaki fiziksel ve kimyasal değişimler çok yavaş olduğundan, tam ve güvenilir sonuçların alınmasının uzun yıllar çalışmayı gerektirdiğini, ancak topraktaki mikrobiyolojik ve biyokimyasal değişimlerin çok

duyarlı olduğunu ve toprakta oluşan küçük değişikliklerde dahi tam ve hızlı sonuçların alınabileceğini bildirmişlerdir.

Gwall ve ark. (1995), Hindistan'ın Sehore kentinde farklı gübre seviyelerinin mercimek verimine etkilerini inceledikleri çalışmada, hektara 18 kg N + 46 kg P_2O_5 + 20 kg K_2O + 20 kg S uygulaması ve bakteri aşılamanın en yüksek verim ve verim unsurları sağladığını bildirmişlerdir

Sharma (1996), Hindistan'ın Uttar Pradesh eyaletinde bulunan Lakhaoti kentinde mercimekte en ekonomik tohum oranı, sıra arası mesafesi, bakteri aşılaması ve kimyevi gübre miktarını araştırdıkları çalışmasında; 40 kg ve 60 kg/ha tohum miktarlarının 20 kg/ha tohum miktarından ve 20 cm'lik sıra arasının 30 cm'lik sıra arasından daha ekonomik olduğunu, aşılama +20 kg N+50 kg P_2O_5 uygulamasında en ekonomik sonucun alınmış olduğunu ve kontrolde (gübresiz) ise en düşük sonucun elde edildiğini, yalnız başına aşılama uygulamasının 20 kg N, 50 kg P_2O_5 uygulamasından ve kontrolden daha ekonomik olduğunu, en yüksek verimin yalnız başına aşılama, aşılama + 20 kg/ha N+50 kg P_2O_5/ha kombinasyonundan alındığını bildirmiştir.

Kulaz ve ark. (1997), Van ekolojik koşullarında, Malazgirt 89 mercimek çeşidine uyguladıkları azot ve fosfor dozları ile bakteri aşılamasının verim ve verim öğeleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, azot dozu olarak N0: azotsuz, N1: 1.5 kg/da N, N2: 3 kg/da N, fosfor dozu olarak P0: fosforsuz, P1: 2 kg P_2O_5/da, P2: 4 kg P_2O_5/da ve bakterisiz (B0) ve bakterili (B1) tohumlar kullanılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre; bitkide bakla sayısı 11.47-19.38 adet, bitki verimi 1.55-2.23 g, 100 tane ağırlığı 2.76-2.88 g ve dekara tane verimi ise 28.11-33.81 kg olarak tespit edilmiştir.

Khaliq ve ark. (2006), 1999-2000 yıllarında Pakistan'da organik materyaller ve inorganik bitki besin kaynaklarına ek olarak topraktaki mikroorganizmaların, pamuğa ait verim ve unsurlarının etkilerinin araştırdıkları çalışmada; Kontrol, (EM), (OM),

mineralazot, fosfor ile potasyumun bunların değişik kombinasyonları ile OM ve EM'nin yalnız kullanıldıkları uygulamalarda; pamuk verimi ve verim komponentlerini artırmadığını, ancak bunların kombine olarak verilmesinin kontrole göre % 44 oranında verim ve verim ögelerini artırdığını, organik gübre ve etkili mikroorganizmaya eklenen NPK (170:85:60 kg da^{-1}) gübresi sonucu en yüksek kütlü pamuk veriminden (2470 kg ha^{-1}) elde ettiklerini, kullanılan iki gübre kaynağının tek başına kullanmasının verim artışını sağlayamadığını rapor etmişlerdir.

Okur ve ark. (2007), E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü bahçelerinde bir tarla denemesi olarak yürütülen çalışmada organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin mikrobiyal etkisini araştırdıkları çalışmada, üç organik gübre (biofarm, leonardit ve humik asit) ve 4 sebze bitkisi (marul, havuç, roka ve maydanoz) kullanılarak organik ve konvansiyonel olarak kurulan denemede biofarm, biofarm+leonardit, biofarm+humik asit ve konvansiyonel konular uygulanmıştır. Deneme süresince organik gübre uygulamalarının mikrobiyal biyokütle, dehidrogenaz, B-glukozidaz, alkalin fosfataz ve proteaz aktiviteleri üzerindeki etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu, biofarm gübresinin uygulandığı tüm parsellerde mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesinin yükseldiği, biofarm uygulamaları ile mikrobiyal biyokütle miktarının konvansiyonel tarıma oranla artış gösterdiği, leonardit ve humik asidin mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesi üzerine farklı bir etkisinin ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir.

Doğan, (2007), Çukurova Üniversitesi Araştırma İstasyonunda 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmanın sonucunda; tarımda aşırı mineral gübrelemenin neden olduğu tarımsal kaynaklı gazların (NO, N_2O, N_2) artış göstermesinden dolayı ozon tabakasında meydana gelen değişmeler ve ozon tabakasındaki bozulma, çalışmalarına bu yönde ve özellikle alternatif gübreleme tekniklerine yer verilerek yapılmasını gerektiği bildirilmiştir.

Çakmakçı ve Erdoğan (2008), Çoruh vadisinde yaptıkları araştırmada; kimyasal azot ve fosfor gübresi imalatı için kullanılan yüksek enerji ve çevreye olan olumsuz etkileri, biyolojik gübrelerin kullanımının artmasına paralel olarak azalması

beklenmekte olduğunu, bu problemleri en aza indirgemek için organik tarım uygulamaları başlamış olduğunu, bunların; entansif tarım uygulamaları sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik insan ve çevreye dost üretim sistemlerini kapsadığını bildirmişlerdir.

Gunjal ve ark. (2009), Hindistan'da 2006 yılında pamuk bitkisine altı farklı gübre kombinasyonlarını uyguladıkları çalışmalarında; pamuk lif verimi ve verim öğelerinde tavuk gübresi ile birlikte fosfor ve potasyumun tamamlayıcı etki olarak kullanıldığı parsellerin diğer parsellerle benzer kütlü pamuk verimini sağladığı, ancak tavuk gübresi ile çiftlik gübresinin birlikte kullanıldığı parsellerden elde edilen sonuçlara göre; bitki boyunun (102.76 cm), yaprak sayısının (238 adet bitki^{-1}), yaprak alanı indeksinin (47.01 dm^2), meyve dalı sayısının (24.50 adet bitki^{-1}), odun dalı sayısının (3.87 adet bitki^{-1}), kuru maddenin (221.07 g bitki^{-1}) daha yüksek olduğu ayrıca bitki başına daha yüksek koza sayısı (34.30), koza ağırlığı (3.93 g) ve kütlü verimi (2112 kg ha^{-1}) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kısakürek ve ark. (2011), 2002-2006 yılları arasında yürüttükleri ‘‘Kahramanmaraş'ta organik Pamuk Üretim Olanaklarının Araştırılması’’ konulu araştırmalarında solgunluk hastalığının organik üretim parsellerinde daha düşük görüldüğü, bunu kontrol ve klasik üretim sistemlerinin izlediğini, gübreleme şeklinin etkisiyle organik parsellerde görülen erkenciliğin yanında çiftlik gübresinin ayrışması sonucu oluşan asitlerin etkisi ile bitkinin topraktaki Fe, Mn ve P_2O_5'den daha iyi yararlandığı, zararlıların klasik üretim sisteminin uygulandığı parsellerde diğer sistemlerden daha yüksek yoğunlukta görüldüğü, bunu organik ve kontrol üretim sistemlerinin izlediği bildirilmiştir.

Shah ve ark. (2012), Hindistan'da 2005-2008 yılları arasında pamuk üretiminde bio-pestisitlerin ve organik gübrelerin verime etkilerini inceledikleri çalışmada, 2005-2006 sezonu hariç kütlü pamuk veriminin 1353 kg ha^{-1} olduğu ve hektar başına 233 kg verimi artışının gerçekleştiği; odun ve meyve dalı sayılarının, bitki boyu ve bitki koza sayılarındaki bitkisel özelliklerde artışlar kaydedildiği; NPK 120:60:40 kg ha^{-1} dozunda uygulandığında 1493 kg ha^{-1} kütlü pamuk veriminin elde edildiği; %50 NPK

+ %50 FYM (çiftlik gübresi) 10 ton ha^{-1} dozunda uygulandığında 1406 kg ha^{-1} kütlü pamuk veriminin elde edildiği; çiftlik gübresi veya vermikompost'un ayrı ayrı veya NPK ile karışımı sonucu kontrol parseline göre 977 kg ha^{-1} verim artışı sağlandığı bildirilmiştir.

Ahmed ve ark. (2013), Irak'ta Lashata pamuk çeşidine 0, 8 ve 16 ton ha^{-1} büyük baş hayvan gübresi uygulayarak organik üretim koşullarında yürütülen çalışmada, 8 ton ha^{-1} dozundaki gübreleme sonucunda koza sayısının 22 adet $bitki^{-1}$, ortalama koza ağırlığının 3.01 g, pamuk lif veriminin 1278.2 kg ha^{-1}, çırçır randımanının %34.72 olduğu, gübreleme dozunun 16 ton/ha'a çıkarılması ile koza sayısının 29.33 adet $bitki^{1}$, lif veriminin ise 1307 kg da^{-1}'a çıktığı saptanmıştır.

Channagounda ve ark. (2014), Hindistan'da bulunan Dharwad Araştırma Merkezinde 2011 ve 2012 yıllarında organik tarım uygulamalarında toprak mikrobiyal bakterilerinin pamuk bitkisine etkisini araştırdıkları çalışmada; %50 kompost ve %50 vermikompost uygulamasında önemli ölçüde toprağa yarayışlı bakteriler, mantarlar, aktinomisetler oluştuğunu, N_2-Fixers ve enzim aktiviteleri, fosfataz, dehidrogenaz aktivitelerinin toprak solunum hızını arttırdığını ve bitki gelişimini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Çalışkan ve ark. (2009), geleneksel ve farklı organik üretim sistemlerinin pamuk bitkisinin büyüme ve verimine etkilerini tespit etmek amacıyla 2007 yıllında Hatay ilinin Amik Ovası koşullarında 7 farklı üretim modeliyle farklı girdi ve uygulamaları neticesinde; en yüksek kütlü veriminin (424.7 kg da^{-1}) konvansiyonel üretimden elde edildiği, organik üretim sistemlerine göre elde edilen kütlü verimi değerlerinin 207.5 kg da^{-1} ile 386.3 kg da^{-1} arasında değiştiği ve en yüksek değerlerin "yeşil gübreleme + çiftlik gübresi" kullanımına dayalı organik üretim sisteminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Erdal ve Sökmen (2017), Menemen Ovası koşullarında 2002-2008 yılları arasında organik ve konvansiyonel ekim sistemlerinde pamuk-pamuk-buğday ekim nöbetinde sertifikalı ve yeşil gübre uygulamalarının pamuğun verimine olan etkisini

araştırdıkları çalışmaları sonucunda, kireç, tuzluluk, pH ve K (potasyum) değerlerinin iki sistemde de değişmediği tespit edilmiştir. İki sistemde de mikro elementler bakımından Fe ve Cu değerleri değişmemiş, Mn değeri her iki sistemde de yükselirken Zn değeri yeterlilik seviyesinin altında bulunmuş olup, yapılan istatistik analizlere göre pamuk verimlerinde konvansiyonel ve organik sistemler arasında önemli bir farklılık tespit edilmediği bildirilmiştir.

Kıvılcım ve ark. (2018), Büyük Menderes ve Menemen Ekolojık Koşullarında yaptıkları çalışmada; genel olarak organik pamuk yetiştiriciliği koşullarında verim düzeylerinin yükseltilmesi için organik pamuk yetiştiriciliği koşullarında bitki besleme ve organik gübrelemede organik gübre içerik ve uygulama etkinliklerinin artırılması için yeni araştırmalar yapılması gerektiği ve ülkemiz topraklarının %75.6'sı organik madde bakımından yetersiz veya çok yetersiz olup tarımsal üretimde optimum verimin alınması için yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Coşkun ve ark. (2019), Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma İstasyonunda 2006-2007 yıllarında fiğ-pamuk ve mercimek-susam olarak yürüttüğü ekim nöbeti çalışmalarında P_0=(yeşil gübreleme) P_1=(yeşil gübreleme+500 kg da^{-1} kompost), P_2=(yeşil gübreleme+1000 kg da^{-1} kompost), P_3=(yeşil gübreleme+1500 kg da^{-1} kompost), P_4=(yeşil gübreleme+2000 kg da^{-1} kompost) ve konvansiyonel azot dozu (saf 16 kg da^{-1}) konuları yer almıştır. Çalışma sonucunda; kütlü pamuk verimi 210.11-333.03 kg da^{-1}, bitki boyu 52.76-54.96 cm, bitki koza sayısı 5.95-9.80 adet $bitki^{-1}$, koza sayısı 5.95-7.07 g $koza^{-1}$, koza kütlü ağırlığı 4.68–5.12 g, meyve dalı sayısı 10.26-11.00 adet $bitki^{-1}$ ve odun dalı sayısı 1.73-1.86 adet $bitki^{-1}$ olarak belirlenmiştir.

2.2. Baklagil Yeşil Gübreleme Bitkileri ve Ekim Nöbeti Çalışmaları

Pumphery ve Koehler (1958), A.B.D.'nin Güney eyaletlerindeki pamuk ve mısır tarımında gübreleme uygulaması çok yaygın olduğunu, bu eyaletlerde kış döneminde yetiştirilen adi fiğ, tüylü fiğ, yem bezelyesi, kırmızı üçgül, taş yoncası ve acı bakla türlerinin erken ilkbaharda sürülerek toprağa karıştırıldığını, taş yoncaları ile yapılan yeşil gübrelemede mısır veriminin %125 ile %172 oranında arttığını bildirmişlerdir.

Wöhlbier (1963), Almanya Frankfurt'ta yaptığı çalışmada; farklı biçim zamanlarının ot kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı bir araştırmada, çiçeklenme başlangıcında biçilen yem bezelyesi kuru otunun protein muhtevasının yüksek olduğunu, çiçeklenmenin sonlarına doğru selüloz miktarı artarken, protein miktarının azaldığını, buna rağmen yem değerlerinin iyi olduğunu, bunun Ca, P ve Fe muhtevalarının yüksek olması ile ilgili olduğunu bildirmiştir.

Tosun (1968), eski Romalıların baklagillerden sonra ektikleri ürünlerinin veriminde artış olduğunu, baklagillerin yeşil gübre olarak kullanılmasının, toprağın organik madde miktarı ve verimliliğini artıracağını, toprak ve su kaybını önleyeceğini, gıda değeri yüksek yem sağlanayacağını, baklagillerin en zengin bal özüne (nektar) sahip olduğunu bildirmiştir.

Selçuk (1978), Menemen Ovası Koşullarında; 7 yıl süren münavebe denemeleri neticesinde; uygulanan ekim nöbetinde, fiğ bitkisinin yeşil gübre etkisi özellikle mısır, buğday ve pamuk bitkileri üzerinde görüldüğünü, adı geçen bitkilerin inorganik azot isteklerinin kontrolle göre yarı yarıya indiğini tespit etmiştir.

Aydemir (1982), Nazilli şartlarında 16 yıl süren çalışması sonucunda; pamuk-pamuk ekim nöbeti içinde kış aylarında yetiştirilen fiğ bitkisinin sürülerek toprağa karıştırılması ile kütlü pamuk veriminin "devamlı pamuk" sisteminden ortalama 29 kg/da daha fazla olduğunu, çalışmada buğday+pamuk (3 yıl) ekim sisteminde yeşil gübrelemenin bakiye etkisinin 3 yıl boyunca devam ettiğini bildirmiştir.

Rice (1983), ABD Oklahoma yaptığı araştırmada, kuru bezelye köklerinin, arpa tarımında fotosentezi artırarak (stimüle eden) büyümeyi teşvik eden bileşikleri salgıladığını bildirmiştir.

Denver (1984), Amerika Birleşik Devletlerinde yaptığı çalışmada; Fiğ-Sudanotu karışımı, Yulaf-Sorgum-Sudan otu karışımı ile yoğun yeşil gübreleme yapıldığını ve ardından 3 yıl pamuk yetiştirilerek yapılan araştırması neticesinde; ortalama 205 kg/da olan kütlü verimlerinin, 3 yıllık yeşil gübreleme uygulaması sonunda %54 artışla 315 kg/da'ya yükseldiğini, kütlü verim artışının yeşil gübre masrafını karşıladığını, 5 yıl süreyle monokültür pamuk üretimi yapılmasına göre dekarda 41.7 dolar daha fazla gelir sağlandığını bildirmiştir.

Lizhi (1988), ABD, Kalifornia, Sacramento yakınlarında yapılan bir saha çalışmasında; yeşil gübre olarak kullanılan baklagillerin yüksek miktarlarda besin elementleri içerdikleri, C/N oranlarının düşük olduğu (ortalama 10-20), 1000 kg taze ağırlıkta yaklaşık 5 kg N, 0.44 kg P ve 3.3 kg K elementlerinin olduğu tespit edilmiştir.

Soya (1991), 2012-2014 yıllarında Nazilli ovasının, sulanabilir koşullarda yürütülen çalışmanın sonucunda; sürekli pamuk tarımı yapılmasının toprakları zayıflattığını, çoraklaşma ile verim azalmasına sebep olduğunu, ara ürün olarak fiğ yetiştirmenin pamuğun azotlu gübre giderini azaltarak verimde ortalama %25'e varan verim artışları sağladığını, yeşil gübre olarak ekilen fiğin dekara ortalama 400 kg organik madde, 10 kg saf azot sağladığını, pamuk alanlarında ara ürün olarak fiğ yetiştirmek suretiyle 2.5 milyon ton kuru ot sağlanacağını ve bu ürün ile 800.000 baş süt ineğinin kaba yem gereksiniminin karşılanabileceğini ve sonuçta bu uygulamanın pamuk alanlarına katkısının 125.000 ton amonyum sülfat karşılığı azot olacağını belirtmiştir.

Copeland ve ark. (1993), ABD Minesota'da yaptıkları bir çalışmada; ekim nöbetinde yer alan bitkilerin, toprağın farklı derinliklerinden değişik besin maddelerini farklı düzeylerde kaldırdıkları için besin maddelerini daha etkin kullanarak doğal dengeyi korudukları belirlenmiştir. Bu durum tek bitki yetiştiriciliği ile

karşılaştırıldığında; gelişen kök sistemlerinden dolayı bitki kökünün suyu daha etkin kullandığı, suyun kısıtlı olduğu yerlerde yetişme döneminin kısalığından dolayı, suyu daha etkin kullanabilen bitkilerin ekim nöbetine alınması suretiyle daha nitelikli ve yüksek verimlerin alınabileceği bildirilmiştir.

Düşünceli ve Şakar (1993), Diyarbakır Ekolojik Koşullarında yapılan bir çalışmanın somucunda; 24 yembezelyesi hattı ile yaptıkları çalışma sonucunda; yeşil ot verimlerinin 347 ile 2128 kg/da, kuru ot verimlerinin 41 ile 278 kg/da, biyolojik verimlerinin ise 105-797 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Widjajanto (1996), Endonezya'daki Diponegoro Üniversitesi (Semarang)'nde yapılan bir çalışmanın sonucunda; sıcak ve tropik iklimde, bazı baklagil bitkilerince yılda hektara saf azot fiksasyonunun; yonca: 55-600 kg/ha/yıl, soya: 90-200 kg/ha/yıl, bezelye: 33-160 kg/ha/yıl, fasulye: 64 kg/ha/yıl ve bakla: 97-152 kg/ha/yıl şeklinde gerçekleştiğini bildirmiştir.

Herrera ve ark. (1997), Taylan'da *Sesbania rostrata* bitkisinin yeşil gübre olarak çeltik tarımında kullanım potansiyelini ve uygun yetiştirme şartlarını tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; yeşil gübre uygulamasının kontrol parseline göre %159 fazla tane verimi sağladığını tespit etmişlerdir.

Onaç (1998), Çukurova koşullarında yapılan bir çalıma sonucunda; belirli dönemlerde alınan toprak örneklerinde yapılan nitrat ve amonyum analiz sonuçlarına göre mineral azotun önemli bölümünün nitrat azotundan oluştuğunu, az bir bölümünün ise amonyum azotundan oluştuğunu, tüm örnekleme dönemi boyunca toprağın nitrat ve amonyum içeriğinin, baklagil (bakla+fiğ karışımı ve iskenderiye üçgülü) uygulamasına ve mekanizasyon (rototiller, rototiller+sapkeser ve sapkeser+diskli pulluk) uygulamasına göre değişmediğini bildirmişlerdir.

Tosun (1998), Nazilli koşullarında yapılan, bazı baklagil yeşil gübrelerin (fiğ, bakla, lüpen) pamuğun tarımsal ve kalite özelliklerine etkisini araştırdığı çalışmasında; erken ve hasat sonrası yeşil gübrelemeler kimyevi gübreli ve gübresiz olarak

denemiştir. 3 yıllık araştırma sonuçlarına göre; Nazilli 66-100 çeşidi normal gübreleme konusunda 309 kg/da kütlü verimi, gübre uygulanmayan erken fiğ konusunda 299 kg/da kütlü verimi, Taşkent-1 çeşidi ise normal gübreleme konusunda 293 kg/da kütlü verimi, gübre uygulanmayan erken fiğ konusunda 295 kg/da kütlü verim sağlamıştır. Yeşil gübre bitkilerinin yeşil gübre amaçlı ekilmesi ile toprakta faydalı fosfor, potasyum ve organik madde miktarlarında artışlar meydana geldiği, toprak pH'ı üzerine etkide bulunmadığı, azotlu gübreler verilmeden erken fiğ ekimi ile verim ve kalite kayıpları olmadan pamuk tarımının gerçekleşebileceği ve ayrıca toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde iyileşmelerin olacağı bildirilmiştir.

Anderson (2002), bazı bitkilerin ekim nöbetinde kendinden sonra gelen bitkilerin su ve besin maddesi kullanım etkinliğini artırarak sinerjistik etki yaptığını, kışlık buğday, darı veya nadas ile kıyaslanmasında, kuru tane için üretilen bezelyenin, kışlık buğdayın su kullanım etkinliğini artırdığını bildirmiştir.

Satyanarayana ve Janavade (2006), 2001 ve 2002 yıllarında Hindistan'da pamuğun yeraldığı çalışmada yeşil gübre (kaba yonca ile kenevir karışımı), çiftlik gübresi (10 ton hektar^{-1}) ve ufalanmış pamuk sapı (5 ton hektar^{-1}) + Azot/Fosfor/Potasyum gübresi (150, 75, 75) uygulayarak yaptıkları çalışmalarında; yeşil gübrenin uygulandığı parsellerinde sonucun, kontrollere göre %11.9-17.7'lık verim artışlarının gerçekleştiği, pamukta100 tohum ağırlığının, bitki boyunun, meyve dalı sayısında artışların olduğunu bildirmişlerdir.

Thomopoulos ve ark. (2008), Yunanistan'da 2005 ve 2006 yılları arasında iki baklagil (fiğ ve faba fasulyesi) bitkisinin yeşil gübre olarak kullanılmasının organik pamuk verimi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, her iki yılında da fiğ bitkisinin dahil edildiği parsellerde pamuğun kök yapısının daha fazla geliştiği, yüksek pamuk verimlerinin (285 ve 313.7 kg da^{-1}) alındığı ve ayrıca toprağın azot miktarları ile pamuk verimi arasında istatistiksel olarak önemli bir korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Acar ve ark. (2009), Samsun koşullarında yapılan çalışmada, ekim nöbetine alınan baklagillerin, yumrucuk bakterileri aracılığıyla, hem kendi azot

gereksinimlerinin önemli bir kısmını karşıladığını hem de kendilerinden sonra gelen ürün için toprağa azot kazandırdığını bildirmişlerdir.

Ogur ve ark. (2009), GAP Bölgesinde 2001-2003 yılları arasında Harran Ovası şartlarında pamuğun gübre ihtiyacını yeşil gübrelerden sağlanması amacıyla yaptıkları çalışmalarında, farklı azot dozları (0-6-12-18 saf N kg da^{-1}) ile fiğ bitkisinin toprağa ekim, karıştırma ve uygulama şekilleri ile ilgili 4 konu denenmiştir. Fiğsiz parsellerin kütlü verimi (246.7 kg da^{-1}) fiğli parsellerin verimlerinden (411.6-515.1 kg da^{-1}) daha düşük bulunmuş, dekara 12 kg azot dozunun en yüksek kütlü verimi (515.1 kg da^{-1}) sağlamıştır.

Fayetörbay ve ark. (2010), Erzurum koşullarında; tek başına ve birlikte bitki gelişimini teşvik edici bakteri, organik ve mineral gübrelemenin; Adi fiğ (*Vicia sativa*) gelişme ve verimine etkisinin belirlenmesi amacıyla; üç mineral fosfor gübre ve altı farklı biyolojik gübre ve ticari organik gübre ile adi fiğin (*Vicia sativa*) uygulandığı çalışmanın sonucunda; P. agglomerans RK-92, *B. cereus* TV 83F, *B. megaterium* TV11C + H. alvei TV33A, *B. megaterium* TV3D + *P. agglomerans* RK-92 ve ticari organik gübre uygulamalarıyla kontrole göre sırasıyla yaş ot verimi %8, 7, 31, 21 ve 7, kök ağırlığı %26, 33, 29, 36 ve 37 oranında arttığını, fosfor uygulamalarında yaş ot verimi %26 ve 12, kök ağırlığında ise % 11 ve 25 artış olduğunu, fosfor uygulamaları ortalamasına gore, RK-92, TV 83F, TV11C+TV33A, TV3D + RK-92 inokulasyonu ve ticari organik gübre uygulamasının, yaş ot verimini sırasıyla %13.2, 11.2, 23.4, 15.9 ve 8.2 bitki yüksekliğini ise %8.0, 23.6, 21.3, 15.7 ve 9.5 oranında artırdığını, dekara 5 ve 10 kg fosfor uygulamalarına kıyasla, bakteri aşılamaları ile yaş ot veriminin %4.3-10.5, bitki yüksekliği ise %22.2-31.5 oranında arttırdığını, araştırmada test edilen bakterilerin sürdürülebilir ve organik adi fiğ yetiştiriciliğinde biyolojik gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Coşkun ve ark. (2015), Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koruklu Araştırma istasyonunda, 2008-2014 yıllarında organik ve konvansiyonel tarla koşullarında pamuk, susam ve fiğ bitkilerinin ekim nöbetine alarak yürütükleri çalışmaları sonucunda; pamuk kütlü verimleri 314.80-399.67 kg da^{-1}, bitki boyları

81.35- 104.10 cm, koza sayıları 14.067- 16.610 adet bitki^{-1}, koza ağırlıkları 6.498 - 7.087 g koza^{-1}, koza kütlü ağırlıkları 4.741- 5.271 g koza^{-1}, odun dal sayıları 1.96 – 2.34 adet bitki^{-1}, meyve dalı sayıları 9.05-10.18 adet bitki^{-1}, çırçır randımanı %38.79 -39.89, lif inceliği 4.670-4.753 mic., lif uzunluğu 30.16-30.85 mm ve lif mukavemeti 29.58- 30.94 g tex^{-1} olarak elde edilmiştir.

2.3. PGPR (bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin) Etkinlik Çalışmaları

Hoffmann ve Teicher (1966), Avusturya'da yaptıkları çalışmanın neticesinde; toprakların üreaz enzim aktivitesi miktarlarının 7.16 ile 69.88 mg N/100g FKT arasında değiştiğini, toprakların üreaz enzimi aktivitelerine göre düşük (<8), normal (8–16) ve yüksek (>16) terimleriyle üç sınıfa ayırdıklarını bildirmişlerdir.

Rougley (1976), Protein değeri yüksek olan gıda maddelerinin ve hayvansal yemlerin üretilmesinde baklagil bitkileri ve dolayısıyla simbiyotik azot tespitinin büyük önemi olduğunu, 19. yüzyılın sonlarından beri ekilen tohumların etkili suşlarla aşılanması ve bitki üzerinde etkili nodozitelerin oluşması için çalışmalar yapıldığını, başarılı bir sonuç alınmasında suşların azot tespit kapasitelerinin yüksek olması gerektiğini ve bu özelliğe ilave olarak suşların nodül oluşumunda gösterdikleri rekabetin, kültürde üremeleri, pit üzerinde ve toprakta hayatiyetini uzun süre devam ettirme gibi özelliklerinin önemli olduğunu bildirmiştir.

Bremner ve Mulvaney (1978), ABD'de yaptıkları bir çalışmada; üreaz'ın toprakta N dönüşümünde görev alan önemli bir enzim olduğunu ve ürenin hidrolizini katalizlediğini, bu enzimin orijini temelde mikrobiyal aktivite gösterebilmesi için canlı hücreye ihtiyaç duyan ekstraselüler olduğunu, üreaz enziminin, kil gibi koloidal yapıdaki inorganik yapılar tarafından çeşitli şekillerde tutulduğunu ve toprakta aktivitesini çoğu zaman yitirmediğini, bununla beraber toprakta mikroorganizma aktivitesinin artışına bağlı olarak üreaz enziminin de arttığını bildirmişlerdir.

Trevors (1984), Dehidrogenaz aktivitesinin (DHA), toprak mikroorganizmalarının metabolik aktivitesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak

kullanılan hücre içi (intraselüler) enzim olup, ortamdaki mikrobiyal aktivitenin değerlendirilmesinde iyi bir belirleyicisi olduğunu bildirmiştir.

Joshi ve ark. (1986), bakteri aşılaması ile yaptıkları araştırmaları neticesinde; aşılamanın yerfıstığı, soya ve diğer baklagillerde tohum verimini önemli derecede yükselttiğini rapor etmişlerdir.

Asghar ve ark. (1988), Pakistan'da iki farklı lokasyon yürüttükleri fosforlu gübreleme ve bakteri aşılamanın mercimeğin verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmaları neticesinde; 60 kg P_2O_5/ha uygulamasının bitki başına nodül sayısı, kuru kök ağırlığı, tane verimi ve saman veriminde önemli değişiklik yarattığını, aşılama ve fosforlu gübrelemenin birlikte uygulanması ile verimin 342.7 kg/ha'dan 462.5 kg/ha'a yükseldiğini bildirmişlerdir.

Carlyle ve Bathan (1988), yaptıkları araştırmada; toprak solunumunun düşük sıcaklıkta (5°C'in altında) toprak nemine hassasiyet göstermediğini ancak yüksek sıcaklıkta (10-20°C) toprak nemine daha hassaslaştığını, benzer şekilde toprak solunumu düşük nem altında (%7.5 altı) sıcaklığa hassas olmadığını, ancak yüksek nemde (%10-25 arası) sıcaklığa daha hassas olduğunu bildirmişlerdir.

Çengel ve ark. (1988), Tariş'e ait tarım işletmeleri atıklarının toprakta mikrobiyolojik olarak ayrışabilme düzeylerini ve tarımsal amaçlı kullanım olanaklarının araştırıldığı çalışmaları neticesinde; farklı atık maddelerin topraklara verilmesinden oluşan toplam ve ortalama CO_2 değerlerinin kontrolle oranla atık maddelerin verildikleri topraklarda artış göstermiş ve bu artışların tınlı toprakta 4–5, killi bünyeli toprakta 10–14 ve kumlu toprakta 11–13 kat daha fazla olduğunu, burada havalanmanın yanında atıktaki kolay değerlendirilebilir C kaynaklarının bulunuşunun da CO_2 üretimi üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Çolak (1988), Mikroorganizma faaliyetlerinin, toprak pH'sını, nem, sıcaklığını, besin elementlerinin varlığını, organik maddenin miktarını ve bileşimi gibi faktörlere göre değişiklik gösterdiğini, toprak verimliliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilen

biyolojik aktivitenin kesin olarak saptanamaması ile birlikte bu konu hakkında fikir verebilecek bazı kıstasların bulunduğunu, topraktaki mikroorganizmalar çıkardıkları enzimlerle çeşitli reaksiyonlara yön verdiklerinden topraktaki çeşitli enzim aktivite değerlerinin biyolojik aktivitenin ölçüsü olarak kullanıldığını bildirmiştir.

Altıntaş ve Cebel (1990), 1987-1988 üretim sezonunda soyada etkin bakteri izolatlarının saptanması amacıyla farklı bölgelerde yürüttükleri denemeleri neticesinde; Şanlıurfa lokasyonunda aşırı sıcaklar nedeniyle nodülasyonun olmadığını, bu nedenle bu lokasyondaki denemelerin değerlendirilmeye alınmadığını belirtmişlerdir.

Nannipieri ve ark. (1990), topraktaki mevcut mikroorganizmaların populasyonun belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmaları neticesinde; çeşitli sayım teknikleri ile saptanan miktarlarının yanında CO_2 üretimi, dehidrogenaz, üreaz gibi substrat parçalanması için mikroorganizmalar tarafından salgılanan enzim aktivitelerinin belirlendiğini bildirmişlerdir.

Gök ve ark. (1991), Gaziantp -Kemlin-Kayacık ovaları ve Birecik pompa sulama sahası topraklarının biyolojik özellikleri topraklardaki genel bir mikrobiyolojik ölçüt olan CO_2 oluşumunun incelendiği çalışmalarında; topraktaki organik maddeyi kullanan heterotrof mikroorganizmaların aktivitesi sonucu ortaya çıkan CO_2 miktarları, gerek başlangıçta ve gerekse inkübasyon sonunda, uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistik farklılıkların olduğunu, bütün uygulamaların kontrole oranla CO_2 çıkışını hızlandırdığını, başlangıçta ve inkübasyonun sonunda topraklarda en yüksek CO_2 miktarını TG uygulamasının gösterdiğini, inkübasyonun başlangıcından sonuna kadar saptanan CO_2 oluşumunun % değişim oranları kontrolle karşılaştırıldığında; TG uygulamasının CO_2 oluşumunu %186, KÇ'nin %157, ÇK'nın %153, SG'nin %146 ve MK'nında %136 oranında artırdığını, sonuç olarak inkübasyonun sonunda CO_2 üretimine en fazla %186 artış ile TG uygulamasının en az ise %136 artışla MK uygulamasının neden olduğunu, inkübasyonun ilerleyen dönemlerinde toprağın CO_2 üretiminin azalmasının toprakta mikroorganizmalar

tarafından kolay parçalanan organik bileşiklerin azalmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Jordan ve Beare (1991), toprak canlılarının ağırlık olarak miktarının mikrobiyal biyomas olduğunu bildirmişlerdir.

Rankov ve ark. (1991), yarı kompoze ahır gübresi ile talaş ve ağaç kabuğu kompostlarının selülotik ayrışmaları aktivitesi ile CO_2 oluşumunda, amonifikasyon ve nitrifikasyon aktiviteleri ile mikroorganizma sayılarında artışların olduğu bildirilmiştir.

Zablotowicz ve ark. (1991), son yıllarda PGPR (bitki gelişimini teşvik eden bakterileri)'nin kullanımının arpa, fasulye, kanola, pamuk, mısır, yer fıstığı, pirinç, sebze, buğday ve odunsu türleri kapsayacak şekilde yaygınlaştığını, verimdeki artışa paralel olarak, farklı PGPR suşları, toprak kaynaklı patojenlerin kontrolü, baklagillerde nodülasyonun teşvik edilmesini ve fide çıkış oranlarının arttırılması şeklinde farklı etkiler gösterdiğini bildirmişlerdir.

Atlas ve Bartha (1992), konukçu bir bitkinin *Rhizobium* bakterileriyle aşılanmasının, bakterilerin kılcal kök hücrelerine girmesiyle başladığını, bakterilerin burada kökün korteks dokusuna doğru büyüyen bir iplik tarafından çevrelendiğini, bakterilerin daha sonra iplikten korteks hücrelerine göç edebildiğini, nodülasyonun bu aşamadan sonra başladığını ve enfekte olan hücrelerin dağılarak içine aldığını, bakterilerin bu şekilde, hacimce orjinal bakteriden yaklaşık 40 kat daha büyük olan bir bakteroide çevrildiğini bildirmişlerdir.

Spencer ve ark. (1994), baklagiller ile rotasyonlu veya karışık ekim yapılan pamuk, tatlı mısır, mısır, buğday, kanola ve pirinç bitkisinin köklerinin iç dokularında rizobiaların kolonize olma yeteneğine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Kızıloğlu (1995), *Rhizobium* bakterilerinin iyi havalanan, hafif asidik veya hafif bazik ortamlarda yaşadığını, simbiyotik yaşamın Actinomycete alnı-kızılağaç ve

Actinomycete-elagin iğdegiller gibi birçok odunsu bitkilerin arasında olduğunu, bu şekildeki simbiyotik yaşam ile 60 kg N/ha/yıl düzeyinde N_2 fiksasyonu gerçekleştiğini bildirmiştir.

Haktanır ve Arcak (1997), tohumun etkili bakteri suşları ile aşılanarak ekilmesi durumunda oluşabilecek olumlu sonuçları araştırdıkları çalışmaları neticesinde; bitki köklerinde erken dönemde nodozitelerin oluştuğu ve bitkinin topraktaki azot eksikliğinden etkilenmeden gelişimini tamamlayabildiği, aşılama ile daha fazla ve kaliteli ürün alınmasının mümkün olabileceği, özellikle azot eksikliği görülen topraklarda bitkinin gelişmesini önleyecek diğer besin maddelerinin yeterli düzeylerde bulunması halinde aşılamanın etkisinin belirgin şekilde görülebileceği ve genellikle orta verimlilikteki bir toprakta yetiştirilen baklagil bitkilerinde bu artışın %15-25 arasında olduğu rapor etmiştir.

Woods (1997), toprağın CO_2 üretimi değerleri 10.96 ile 71.10 mg CO_2/100 g FKT/24 sa arasında değiştiğini, toprakları CO_2 üretim değerlerine göre; (0) aktivite yok, (< 9,5) çok düşük aktivite, (9,5 – 16) orta derecede düşük aktivite, (16–32) orta aktivite, (32 – 64) ideal toprak aktivitesi ve (>64) çok yüksek toprak aktivitesi olmak üzere altı sınıfa ayıran bir değerlendirme skalasını geliştirdiklerini bildirmişlerdir.

Lucy ve Glick (2004), bitki büyümesini düzenleyici rhizobakteriler (PGPR)'in, çimlenme oranı, kök büyümesi, verim, yaprak alanı, klorofil içeriği, Mg, N içeriği, protein, hidrolik aktivite, kurağa dayanım, sürgün ve kök ağırlıkları ve yaprakta absisyon tabakasının oluşumunun gecikmesi suretiyle bitki büyümesine fayda sağladığını bildirmişlerdir.

Antoun ve Prevost (2006), bitki büyümesini teşvik eden rhizobakterilerin (PGPR) toprak ve bitki rizosferinde bulunduğunu, bu mikroorganizmaların sürdürülebilir tarım için potansiyel araçlar olduğunu, kök gelişimini arttırdığını ve sık sık bitki patojenlerini kontrol altında tuttuğunu bildirmişlerdir.

Yao ve ark. (2006), Tacikistan'da 2004 yılında iki farklı lokasyonda pamukta verime biogübre olarak *Bacillus subtilis* (FZB24 WG) bakteri şusunun, geleneksel

NPK'lı gübrelere karşı etkisinin araştırıldığı çalışmada; dekar başına 18 kg N, 12 kg P ve 6 kg K gübrelerinin kullanıldığını, kimyasal gübre ve mikrobiyal gübrelerin metrekarede bitki sayısı, lif verimi ve lif kalitesine etki ettiğini tespit etmişlerdir. Pamuk yetiştirilen alanda kullanılan mikrobiyal gübre, tek başına NPK uygulanan parseller ile karşılaştırıldığında, *Bacillus subtilis* (FZB24) bakterisinin kullanılması ile %30'a kadar verim artışının ortaya çıktığını, *Bacillus subtilis* bakterisinin bitki için organik bağlı fosfor enzimlerini aktif hale getirerek, kök sisteminin gelişmesi için etkili olan fosforu harekete geçirdiğini, bunun da bitkide verim ve kalite ölçütleri üzerine olumlu yansıdığını bildirmişlerdir.

Elkoca ve ark. (2008), Erzurum koşullarında, yaptıkları çalışmalarda, baklagil-rizobia ilişkisi, yumrucuk (nodül) oluşumu ve sayısı, fiksasyon oranı ile kök ve gövde gelişiminin PGPR (bitki büyümesini düzenleyici rhizobakteriler) tarafından etkilendiği, *Rhizobium* bakterilerinin serbest azot fikseri *B. subtilis* ve fosfat çözücü *B. megaterium* bakterileriyle birlikte aşılanmasının, nohutta bitki boyu, kök, gövde ve yumrucuk ağırlığı, klorofil içeriği, tohum protein içeriğini artırdığıt bildirilmiştir.

Mart (2008), dikkatli ve yerinde bir aşılama yapılırsa ekimle birlikte fazla azotlu gübreye gerek duyulmayacağını, ekimle birlikte gereğinden fazla azotlu gübre verilecek olursa, bu durumun bakterilerde tembelliğe yol açtığını ve azot fiksasyonunu düşürdüğünü bildirmiştir.

Almagro ve ark. (2009), toprak solunumunun zamansal ve fiziksel olarak değiştiğini, zamansal faktörler günlük, aylık ve yıllık süreçlerden oluştuğunu, zaman faktörlerindeki toprak solunumunu etkileyen önemli parametrelerin toprak sıcaklığı ve nemi olduğunu bildirmişlerdir.

İşler ve Coşkan (2009), farklı bakteri aşılama yöntemlerinin soyada azot fiksasyonu ve tane verimlerine etkilerini belirlemek amacıyla iklimlendirme kabininde yaptıkları denemede (bakteriyel aşılamalar basit tohuma aşılama, üst aşılama, 2 defa üst aşılama, tohum yatağına pulverize aşılama ve peat ile aşılanarak yapılan uygulanmada, materyali olarak Sa88 soya çeşidi tohumlar ile *Bradyrhizobium*

japonicum bakterisi 1809 nolu suşu kullanılmıştır) ; soyada uygulanan bakteri aşılama yöntemlerinin azot fiksasyonunu arttırdığı ve bu yöntemlerin pratiğe aktarılabilir olduğunu, en yüksek bitki tane sayısı (9.08 adet bitki^{-1}) ve bitki tane verimi (3.36 g bitki^{-1}) tohum yatağına aşılama uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Karasu ve ark. (2009), farklı nohut genotiplerinde *Rhizobium ciceri* inokulasyonunun verim ve verim parametrelerinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Daşcı ve ark. (2012), Erzurum'da yapılan araştırmada, şeker pancarında farklı sulama suyu düzeylerinde bitki gelişimini teşvik eden bakteri (PGPR) hattı aşılamalarının verimi, kontrol konusuna kıyasla %3–32 oranında artırdığı, bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin bitki gelişimi ve stres koşullarına dayanımı konusunda oldukça önemli faydalar sağladığı, ülkemizde de etkin bakteri-bitki kombinasyonlarının ortaya konulması bakımından bu çalışmaların devam ettirilmesinin gerekli olduğu bildirilmiştir.

Tozlu ve ark. (2012), Erzurum'da, bitkilerde kolonize olan, bitki büyümesini ve verimini artıran ve hastalıklara baskın olan on adet bakteri grubu ile yaptıkları çalışmada, PGPB'nin, bakteriyel ve fungal bitki patojenlerinin arazi koşullarındaki doğal enfeksiyonlarından kaynaklanan hastalıkların önlenmesinde PGPR bakterilerinin etkin olduğunu, çalışmanın sonunda uygulanan bazı PGPB'lerin bazıları bakteriyel ya da fungal patojen enfeksiyonlarından kaynaklanan hastalıkları önlediğini ve sonuç olarak, *Bacillus megaterium* hattı M-3, *Erwinia rhapontici* hattı RK-135 ve *Pantoea agglomerans* strain RK-92'in de dahil olduğu test edilen bazı bakterilerin sürdürülebilir ve ekolojik tarım sistemlerinde bir çok organik tarımsal ürünlerin üretiminde olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Zimmermann ve ark. (2012), toprak nemi, toprak sıcaklığı, bitki kökleri ve organizmaların topraktaki CO_2 emisyonunu etkilediği, aynı zamanda da atmosferdeki CO_2 oranına da etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Kotan (2014), Erzurum koşullarında; çeşitli bitkilerde yapılan mikrobiyal gübre uygulamalarının verimin yanı sıra bazı moleküler düzeyde etkilerini inceledikleri çalışmalarında; serbest azot fikseri, hormon, aminoasit ve organik asit üreten bakterilerden oluşan Bm Coton Plus uygulaması ile pamuk ve silajlık mısırda %100'lere varan verim artışının sağlandığını, meralarda yürütülen çalışmalarda gerek ot verimi gerekse otlatma periyodunun uzatılabildiğini, yonca, korunga ve fiğ gibi yem bitkilerinde olgunlaşma süresinin kısaltıldığını ve biçim sayısının arttırılarak verimde ciddi artışların sağlandığını ayrıca ürünün içeriğindeki bakterilerin kitinaz (Kabuklu canlıların kitin yapısını parçalayarak bitki beslemede böceklere karşı biyolojik mücadele ajanı şeklinde kullanılan enzim) üretiminden dolayı bazı hastalık şiddeti ve zararlı populasyonlarında azalma sağlandığını bildirmiştir.

Yang ve ark. (2014), pamuk tarımında verticillium solgunluk hastalığına karşı kök bakterilerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kök bakterilerinin aşılandığı sera koşullarındaki pamuk parsellerinde kontrole kıyasla %86.1 *Verticillium dahliae* sporlarının indirgendiği, %49.9 bitki gelişmesinin teşvik edildiği, %13.7 oranında pamuk veriminin arttığı, toprağa bakteri aşılaması ile hasat indeksi ve tekdüzelik indeksinin geliştiği, toprakta organik maddenin arttığı, azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) oranlarının düzeldiği tespit etmişlerdir.

Allavo ve ark. (2015), Kuzey Benin'de pamuğa PGPR (bitki gelişimini teşvik edici) bakterilerinden *Bacillus* bakterisini kompost gübresi ile karıştırarak, doğrudan rhizobakteri süspansiyonu ve gübrelerle birlikte uyguladıkları çalışmalarında; bu bakterilerin kompost gübreleme ile kıyaslandığında verimi %39 arttırdığı, kimyasal ilaç kullanmadan *Bacillus* bakterileri sayesinde pamukta zararlıların kontrol altına alındığını belirtmişlerdir.

Vishwakarma ve ark. (2017), PGPR (Bitki büyümesini düzenleyici rhizobakteriler) ve gübre uygulamalarının buğdayda tane verimi ve toplam biyomas üzerine olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında, sadece PGPR uygulamasının kontrole kıyasla artışlar meydana getirdiğini ancak en yüksek artış değerlerin PGPR ve optimum gübre dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

2.4. Organik ve Konvansiyonel Beyaz/ Doğal Renkli Pamuk Çalışmaları

Sethi ve ark. (1960), Hindistan'da yaptıkları araştırmaları neticesinde neredeyse bütün ticari pamukların beyaz veya kremsi beyaz renginde olduğunu, ancak farklı pamuk tiplerinde kirli gri, mahogani kırmızısı, yeşil ve kahverenginin değişik tonlarına rastlandığını, kahve renkli elyafların ise eski ve yenidünya tiplerinin her ikisinde de mevcut olduğunu ve değişik tonlardaki yeşil liflerin ise bir Upland çeşidinde (Texas Green Lint) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yalçuk (1976), Menemen Bölge Toprak-Su Araştırma Enstitüsü'nde yürüttüğü araştırmada, hafif, orta ve ağır bünyeli toprak şartlarında, her yıl pamuk-pamuk-buğday (yulaf-fiğ) ve pamuk-buğday (yulaf-fiğ)-pamuk ve 3 yıl yonca-buğday (yulaf-fiğ)-pamuk münavebe sistemlerini uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda, her yıl pamuk ekim sistemine göre, yeşil gübre bitkilerinin münavebeye girdiği sistemlerin pamukta verimi önemli ölçüde arttırdığı, en yüksek pamuk verimlerinin 3 yıl yonca-buğday (yulaf-fiğ)-pamuk ekim nöbeti sisteminde elde edildiğini belirlemiştir.

Simongulyan ve Mukhamedkhanov (1981), S.S.C.B.'de, kahverengi renkli Upland pamuğunda yaptıkları araştırmaları neticesinde; rengi idare eden genlerin beyaz renge eksik dominant olduğunu ve F_2'deki açılımın 9:7 oranına uyduğunu yani "duplicate resesiv epistasi" interaksiyonu olduğunu, modifiye edici genlerin bulunduğunu ve güneş ışığının da rengi değiştirmede etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Albers ve ark. (1993), gübreleme bakım uygulama işlemi pamukta; en ciddi kültürel uygulamalardan biri olduğunu, kalite ve verimde önemli bir etkisi bulunduğunu, gereğinden fazla kullanılan azotun toplam girdi maliyetini arttırmasının yanısıra, pamuğun vegetatif aksamının artmasına, olgunlaşmada gecikmeye, yaprakların dökümünü zorlaştırdığını, meyve gelişimini yavaşlatmaya, bitki koruma açısından hastalık ve zararlı popülasyonlarının artmasına ve lifin kalitece gerilemesine sebep olurken, N'un eksikliği durumunda ise bitkinin gelişememesi, olgunlaşma eksikliği ve verimde azalmalara neden olduğunu, fosforun ise pamukta tohum ve lif

oluşumunda önemli rol oynadığını ve erken olgunlaşmayı teşvik ederek hasadın erken yapılmasını sağladığını bildirmektedirler.

Fox (1993), Orta ve özellikle Güney Amerika'da uzun yıllardır yerliler tarafından yetiştiriciliği yapılan doğal renk pigmentli pamukların düşük lif kalite özelliklerine sahip olmalarından dolayı, 1982 yılından itibaren konvansiyonel bitki ıslahı yöntemleri yardımı ile kahverenkli ve yeşil elyaflı iplik olmaya elverişli pamuk çeşitlerinin geliştirildiği bildirilmiştir.

Sundaramurthy (1994), Hindistan Dharwad'ta doğal renkli pamukta renk oluşumu mekanizmasının zamanını belirlemek için yapılan bir araştırmada, liflerde oluşan renk gelişiminin koza tutumundan itibaren 30- 40 günlük bir zaman peryodunda meydana geldiğini, koza olgunlaşmasının tamamlandığı güne kadar liflerin beyaz, sonraki günlerde ise renk oluşumu görülmeye başladığını, bu durumun gen hareketinin temel göstergesi olarak farklı çevresel etkileşimlerle bağlantılı olduğunu, doğal renkli pamukların beyaz lifli pamuğa göre veriminin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Campbell (1995), doğal renkli pamuğun dekara veriminin düşük olmasına karşın fiyatının yüksek olduğunu, 1993 yılı verilerine göre renkli pamuğa her pound (0.453 gr) için $3.60 ile $4.50 arası pazar satış fiyat belirlenirken, beyaz pamuğa her pound (0.453 gr) için 0.60- 0.90 $ pazar satış fiyatı arası belirlendiğini bildirmiştir.

Seventekin (1995), yaptığı araştırmada, tekstil ile hazır giyim ürünlerinin insan sağlığına ve çevreye verdiği zararlar konusunda endişeler olduğunu, bazı liflerin kullanımı esnasında sorunlarla karşılaşıldığını (dermatolojik ve statik elektriklenme gibi), çeşitli liflerden tekstil ürünü üretilirken kullanılan bazı kimyasallar ve boyar maddelerin insan ve çevre sağlığına zararlı olduğunu (pestisit artıkları, azo boyar maddeleri, formaldehit gibi) bildirmiştir.

Çakmakçı ve Çeçen (1996), Antalya koşullarında iki yıl boyunca 9 adet tek yıllık baklagil yem bitkisinin ekim nöbetine girme olanaklarını araştırdıkları çalışmaları

neticesinde; iki yıllık ortalamaya göre yem bezelyesinin kuru ot veriminin 227 kg/da, biçime gelme gün sayısının ise 141 gün olduğu belirlenmiştir.

Gencer (1998), beyaz elyaflı pamukların, kimyasal boyalarla renklendirildikten sonra dokuma endüstrisinde kullanıldığını, boya kullanımı bir taraftan çevreye zarar verirken, diğer taraftan da insan sağlığı üzerine olumsuz etkiler yaptığını bildirmiştir.

Akdemir ve ark. (1999), çevreyi kirleten, insan sağlığına zararlı olan ve pamuğun renklendirilmesinde kullanılan kimyasal boyalardan ve kimyasal liflerden kaçış eğiliminin son zamanlarda artış göstermesi, kahverengi ve yeşil tonlarda renklere sahip lifleri olan renkli pamuk gen kaynaklarının önemini artırdığını, diğer taraftan organik ürünlere olan talebin artmasıyla; renkli elyaflı genetik materyalin Ege Bölgesi koşullarında adaptasyonunun sağlanması çalışmalarını gündeme getirdiğini bildirmişlerdir.

Dickerson ve ark. (1999), çeşitli yıkama yardımcı maddelerinin, yeşil, kahve ve kırmızı doğal renkli pamuklardan örülmüş kumaşların renk kalıcılığı ve kumaş dayanıklılığına etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tüm kumaşların aşınma dayanımının iyi olduğunu, ancak doğal renkli pamuklardan örülen kumaşların parlama mukavemetinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Haliloğlu (1999), Şanlıurfa Harran Ovası koşullarında 1996 ve 1997 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada, dekara 16 kg N uygulamasının pamuk bitkisinde yüksek verim, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı sağladığını rapor etmiştir.

Kaynak (1999), kahverenkli elyafların *Gossypium hirsutum, G. barbadense, G. herbaceum ve G. arboreum* türlerinin, yeşil renkli liflerin ise *G. hirsutum* türünün yabani formlarında mevcut olduğunu, doğal renkli elyafların, birçok yıkamadan sonra dahi solma göstermediklerini ve daha da canlı kaldıklarını, renkli elyaflara boyama işlemi uygulanmadığından ötürü daha az su ve enerji kullanıldığını bildirmiştir.

Vreeland (1999), doğal renkli elyafların, birçok yıkamadan sonra dahi solma göstermediklerini ve daha da canlı olduklarını, renkli elyaflara boyama işlemi uygulanmadığından daha az su ve enerji kullanılması sonucu elde edilen ürünlerin maliyet fiyatının da daha düşük gerçekleştiğini, renkli pamukların beyaz elyaflı pamuklara göre daha yüksek fiyatlarla pazarlanabildiğini bildirmiştir.

Bradow ve ark. (2000), lif uzunluğu varyasyon katsayıları, genotipe bağlı olarak lif uzunluğundaki çeşitlilik, mikro ve makro çevresel faktörler ile yetiştirme ve hasat faktörleri tarafından da etkilendiğini, lif uzunluğunu kısa (<21 mm), orta (22-25 mm), ortadan biraz uzun (26-28 mm), uzun lif (29-34 mm) ve ekstra uzun (>34 mm) olarak sınıflandırdıklarını bildirmişlerdir.

Şahin ve Kıvılcım (2000), Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütükleri 2 yıllık çalışmaları neticesinde; yeşil gübre olarak fiğ (Kubilay 82) uygulamasının optimum verilmesi gereken kimyasal gübredeki azottan %42'lik tasarruf sağlandığı, en fazla kazancın fiğ bitkisinin biçilerek ot olarak kullanıldığı konudan alındığı, yeşil gübre olarak fiğ uygulamasının lif kalitesi üzerinde farklı bir etkisinin görülmediği, uygulanan azot miktarı arttıkça çırçır randımanı ve erkenciliğin azaldığı, 100 tohum ağırlığının arttığı, lif uzunluğu ve inceliği bakımından konular arasında önemli bir farklılıklar çıkmadığı bildirilmiştir.

Anlağan (2001), Harran Ovasındaki uygulama koşullarında yapılan farklı azot gübre doz ve büyüme düzenleyicilerinin pamuktaki tarımsal ve teknolojik özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; azot dozlarının artmasıyla koza ağırlığı, meyve dalı sayısının, 100 tohum ağırlığı, bitki boyu ve koza sayısı arttığı, çırçır randımanının da düştüğü ve 16 kg da^{-1} saf azot dozu uygulamasında 451.381 kg da^{-1} kütlü pamuk veriminin elde edildiği rapor edilmiştir.

Gürel ve ark. (2001), tarafından Ege Bölgesinde Menemen, Ödemiş ve Nazilli koşullarında, 4 kahve ve 2 yeşil renkli hattı içeren 6 adet renkli pamuk genotipi ile 3 beyaz elyaflı kontrol pamuklarıyla yapılan 2 yıllık çalışmada; devetüyü hattında lif uzunluğu 30.2-33.9mm ve kütlü verimi 219-290 kg da^{-1} olarak belirlenirken kahve

renkli hattın ise lif uzunluğu 25.9-26.0- mm ve kütlü verimi 376.1-458.0kg da^{-1} olarak belirlenmiştir.

Pharmar ve ark. (2001), devetüyü ve zeytin yeşili doğal renkli pamuklarla, beyaz pamuk liflerinin fiziksel özelliklerini, ısıl ve yanma davranışlarını karşılaştırmalı olarak inceledikleri çalışmalarında; doğal renkli pamuklar ile beyaz pamuk karşılaştırıldığında, renkli pamuğun lif uzunluğu ve mukavemetlerinin daha düşük olduğu, beyaz pamukların daha fazla ağır metal içerdiğinden kül miktarının fazla olduğu, doğal renkli pamukların sınırlı oksijen indeksi değeri beyaz pamuklara göre yüksek olduğu ve dolayısıyla tutuşabilirliklerinin daha düşük olduğu, beyaz pamuğun selüloza ve yarı selüloza ayrışması ve buharlaşarak bozulmasını gösteren termal davranışı yaklaşık 370 ºC civarındayken, bu değerin doğal renkli pamuklarda 390 ºC civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Öktem ve ark. (2001), Ege bölgesinde yetiştirilen 6 farklı doğal renkli pamuk tipinin fiziksel özelliklerini ve yıkama, sürtme, ter, ısık ve tükürük haslıklarını inceledikleri çalışmada; açık kahverengi pamuk tipinin en iyi eğirme performansına sahip olduğunu, açık kahverengi pamuk tipinin yıkama haslığı testi sonrasında ve diğer üç tip doğal renkli pamuk tipinde ise ısık haslığı testi sonrasında renk koyulaştığını, diğer yandan tüm renkli pamuk tiplerinin yeterli seviyede renk haslığına sahip olduklarını rapor etmişlerdir.

Swezey (2002), Kaliforniya'nın San Joaquin Vadisinde 6 yıl süreyle yürütülen araştırmaları sonucunda, organik pamuk üretim masraflarının konvansiyonel üretim masraflarından yaklaşık olarak %50 daha fazla olduğunu, konvansiyonel ve organik olarak üretilen pamuklar arasında lif uzunluğu, lif sağlamlığı ve lif inceliği özellikleri bakımından hiçbir farkın bulunmadığı sonucuna varmıştır.

Chen ve ark. (2004), dünyada tüketicilerin çevre dostu ürünlere yönelmesini dikkate alarak, jeokompozitlerde renkli pamuk lifi kullanımını inceledikleri çalışmalarında; doğal renkli pamuk, biyolojik temelli ürünler ve şekerkamışı artığı lifleri kullanılarak jeokompozit dokusuz yüzey kumaşlar üretilmiş ve bu kompozitlerin

kopma mukavemetleri değerlendirilmiş, renkli pamuk lifi/küspe kullanılarak üretilen kompozit kumaşların çok hafif, suni çimen görünümünde ve yeterli mukavemete sahip olduğu görülmüş ve bu malzemeden erozyon kontrolünde kullanılabilecek ürünlerin elde edilebileceği belirtilmiştir.

Campbell ve Jones (2005), tarımsal performans ve lif kalitesi yönünden genotipxçevreinteraksiyonlarının (genotip stabilitesinin) incelenmesi amacıyla Güney Karolina (A.B.D)'da 12 lokasyonda yürütülen denemelerde; lif verimi yönünden verimin yüksek olduğu çevrelerde genotip x çevre interaksiyonunun önemli olduğunu, bunun da yüksek verimli genotip seleksiyonunun farklı çevrelerde düşük verim stabilitesi yönünden seleksiyonu sonuçlayabildiğini; lif kopma dayanıklılığı yönünden ortalama lif kopma dayanıklılığı daha düşük olan genotiplerde genotip x çevre interaksiyonunun daha önemli olduğunu, bunun ise yüksek lif kopma dayanıklılığı yönünden seleksiyonun değişik çevrelerde daha düşük lif kopma dayanıklılığı stabilitesini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Camberato ve Jones (2005), topraktaki potasyum besin maddesininpamuğun lif gelişim evresi için birincil ozmotik olduğundan lif uzaması için gerekli turgor basıncı sağladığını, ideal bir pamuk verimi için ve lif kalitesinin büyük ölçüde tüm yetişme sezonu boyunca yeterli K verilmesine bağlı olduğunu, ilerleyen dönemlerdeki potasum eksiklikleri, azalan lif kalitesi (özellikle, lif kopma dayanıklılığı, lif uzunluğu ve lif inceliği) ile lif verimlerini önemli düzeyde olumsuz etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çakmakçı (2005), dünyanın değişik coğrafyalarında farklı kültür bitkilerinde test edilen bitki gelişmesini teşvik edici bakterilerin etki durumlarını, ispat referansları ile gösterdiği, arpa bitkisi ile *Bacillus* suş ile yürütülen çalışma sonucunda verimde artışları sağlandığını bildirmişlerdir.

Husdtvetd ve Crews (2005), yeşil, kahve ve sarımsı kahverengi renkte doğal renkli pamukların UV ışınlarından koruma faktörleri üzerine çalışıp, ışık ve yıkamanın güneşten koruma özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmada, doğal renkli

pamukların, ağartılmış veya tavşan lifi renkli pamuk ipliği için üretim koşullarına uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Jost (2005), lif uzunluğunun esas olarak genotipik özellikler ile ilişkili olduğunu, buna karşın kısa elyaf içeriğinin ise genotiple birlikte, büyüme koşulları, hasat, çırçırlama koşulları ve yöntemlerine bağlı olduğunu, sıcaklık artışıyla her kozadaki mot sayısının arttığını, sıcaklık artışı ile lif uzunluğunda önemli bir değişikliğin olmadığını, hasat zamanı gecikirken kısa elyaf içeriğinin arttığını, lif uzunluğu üzerine toprak besin maddesinin yanında bilinmeyen birçok etmenin önemli olduğunu bildirmiştir.

Bozdoğan (2006), 2004–2005 yıllarında Kahramanmaraş koşullarında yürütülen araştırmada, doğal krem renkli pamuk (*G. hirsutum* L.) hattı ile bölge standart pamuk çeşitleri olan Sayar-314 ve Maraş-92 (*G. hirsutum* L.) çeşitlerini kullanarak bazı agronomik ve teknolojik özellikler bakımından karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada, genotipler arasında çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, çırçır randımanı (ortalama %42), 100 tohum ağırlığı (ortalama 11 g), lif uzunluğu (ortalama 29.64 mm) ve kütlü verimi bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Coşkun ve ark. (2009), Şanlıurfa Merkez Tektek Toprak ve Su Muhafaza İstasyonunda yürütülen, pamukta ara dönemde yeşil gübreleme amaçlı fiğ ekimi + organik gübre ve sertifikalı organik gübre (konuları sırasıyla 0, 500, 1000, 1500, 2000 ve 2500 kg da^{-1}) ve kontrol parsellerinde (14 kg da^{-1} saf N dozu) uygulanan çalışmanın sonucunda; bitki boyunun 60.76-66.20 cm, bitkide koza sayısının 4.915– 6.578 adet $bitki^{-1}$, koza ağırlığının 4.69-5.36 g $koza^{-1}$, koza kütlü ağırlığının 2.86-3.50 g, meyve dalı sayısının 9.90-10.80 adet $bitki^{-1}$, odun dalı sayısının 1.76-1.83 adet $bitki^{1}$ ve kütlü pamuk veriminin 146.279-195.773 kg da^{-1} olarak bulunduğu rapor edilmiştir.

Bilalis ve ark. (2010), Yunanistan'da Combo ve Athena pamuk çeşitleriyle yaptıkları çalışmada; organik ve konvansiyonel yetiştirme yöntemleri arasında verim ve lif kalitesi yönünden önemli bir farklılığın olmadığını, Combo çeşidinin en düşük

lif inceliği, dayanıklılık, uzunluk ve parlaklık değerlerini verirken, en yüksek elastikiyet ve sarılık değerlerini oluşturduğunu, çeşitler arasında üniformite ve kısa lif indeksi bakımından önemli bir farklılığın görülmediğini, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı arasında pozitif, lif verimi ve lif uzunluğu arasında ise negatif korelasyonların saptandığını bildirmişlerdir.

Erdal ve ark. (2010), Menemen Ovasında organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının pamuk verimi ve kalite kriterleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2002-2008 yıllarında pamuk+pamuk+buğday münavebe sisteminde yürüttükleri çalışmaları neticesinde; organik yetiştiricilik sistemine ait pamuk kalite kriterlerine en düşük ve en yüksek olarak; lif uzunluğu [(lif kopma dayanıklılığı (29.7-33.3 g tex^{-1}) ve lif olgunluğu (%89-91)] değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, lif inceliği (%4.8- 5.4) ve çırçır randımanı (%41.4 -43.9) değerleri elde edildiğini, organik (326.0- 409.3 kg da^{-1}) ve konvansiyonel (332.5-389.1 kg da^{-1}) tarım sistemleri arasındaki verim farklılıkları istatistiki olarak önemsiz, lif uzunluğu UHM (27.6-29.5) ve lif olgunluğu değerleri arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz, lif inceliği ve çırçır randımanı değerleri arasındaki farklılıklarda önemli bulunmuştur.

Kıvılcım ve ark. (2013), Büyük Menderes Havzası'nda organik pamuk üretim olanaklarının araştırılması amacıyla 2003-2007 yıllarında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünde yaptıkları çalışmanın sonucuna göre; ortalama verimlerin 285.4-309.5-293.1 kg da^{-1} olduğunu ve Büyük Menderes Havzası'nda organik pamuk yetiştiriciliğinin yapılabilir olduğunu, organik tarımın çevre sağlığı açısından büyük önem arz ettiğini bildirmişlerdir.

Chavda ve ark. (2015), Hindistan'da 2012-2013 yılları arasında hektara 5 ton vermikompost uygulayarak yetiştirdikleri pamuk parsellerinde ortalama kütlü veriminin 3500 kg ha^{-1}, kontrol parsellerinden ise 3040 kg ha^{-1} olduğu, vermikompost uygulamasının kimyasal gübrelemelere göre incelenen tüm özelliklerde daha yüksek değerler sağladığı bildirilmiştir.

Kıvılcım ve ark. (2018), Büyük Menderes ve Menemen Ekolojık Koşullarında yaptıkları çalışmada; organik doğal renkli bazı pamuk çeşitlerinde verim ve lif kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2012-2016 yılları arasında renkli Emirel, Akdemir, Nazilli DT-15 ile beyaz Aydın 110 ve Nazilli 84-S pamuk çeşitlerinin Sarayköy/Denizli ve Menemen/İzmir lokasyonlarında denemeye alınarak yürütülen araştırmaları neticesinde; Nazilli DT-15 devetüyü renkli pamuk çeşidinin ortalama kütlü verimi 263.1 kg/da (tüm çeşitlerin lokasyonlara göre ortalama en düşük ve yüksek verimleri Menemen lokasyonunda 73.6-412.8; Sarayköy lokasyonunda 161.2-399.6 kg/da), erkencilik %86, çırçır randımanı % 35.2, lif verimini 91.7 kg/da, 100 tohum ağırlığı 10.5 g, lif nep içeriği 224.5 adet/g, lif uzunluğu 27.07 uhm-mm, lif inceliği 4.89 mic. ve lif kopma dayanıklılığı ise 25.31 g/tex olarak belirlenmiştir. Söz konu çalışmada en yüksek kütlü verimi Nazilli DT-15, çırçır randımanı Nazilli 84-S, lif verimi Nazilli 84-S ve Nazilli DT-15, 100 tohum ağırlığı Emirel ve Nazilli 84-S, Lif nep içeriği Nazilli 84-S, Lif uzunluğu Aydın 110, Lif inceliği Akdemir, Lif kopma dayanıklılığı Aydın 110, Lif renk kuvveti Akdemir, Lif parlaklığı Nazilli 84-S ve Aydın 110, Lif yeşil-kırmızı a* değerleri Akdemir, Lif sarı-mavi değerleri Akdemir, Lif doygunluk(c*) değerleri Aydın 110 ve Nazilli 84-S, Lif beyazlık (TINT CDI65/10) değerleri Aydın 110 ve Nazilli 84-S çeşitlerinden elde edilmiştir. Doğal renkli pamukların, beyaz lifli pamuklara göre verimlerinin düşük olmasına karşın, 3 katı bazen 4 katı fiyatla alıcı bulabilmektedir. Doğal renkli pamuklar hastalıklara ve kuraklığa karşı daha dirençli olduğu için kurak bölgelerde de verim düşüşü olmaksızın kolayca yetişebilmektedir. Aynı zamanda beyaz lifli pamuğu tehdit eden pek çok zararlı ve hastalığa karşı, doğal renkli pamuğun daha dirençli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, doğal renkli pamuğun renk tonları toprağın yapısına, topraktaki bitki besin maddelerinin içeriğine iklim özelliklerine ve coğrafi konumuna göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir.

Yücel ve Bengisu (2019), Şanlıurfa ili Harran ovası ekolojik koşullarında kışlık tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinde azotlu gübrelemenin nodulasyon, ot verimi ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ilk çiçeklenme gün sayısı karakterinin, en erken 103.00 gün ile adi fiğde 5,10 ve 15 kg/da azot dozundan ve Macar fiğinin 10 ve 15 kg/da azot dozundan, % 50 çiçeklenme gün

sayısı karakterinin en erken 107.00 gün ile yem bezelyesinde 5,10 ve 15 kg/da azot dozundan, bitki boyu karakterinin en yüksek değeri yem bezelyesinin 15 kg/da azot dozundan 73.60 cm, en yüksek bitki başına dal sayısının yem bezelyesinde 15 kg/da azot dozundan 18.60 adet, yeşil ot verimi karakterinin en yüksek değeri 2496.60 kg/da ile Macar fiğinin 10 kg/da azot dozundan, en yüksek kuru ot veriminin 546.40 kg/da ile Macar fiğinin 10 kg/da azot dozundan, kuru otta en yüksek protein oranı %32.62 ile adi fiğin 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Şanlıurfa ve benzer ekolojilerde sonbahar ekimlerinde Macar fiğinin yem bezelyesi ve adi fiğden daha yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi sağladığı, ot kalitesi dikkate alındığında ise adi fiğin 15 kg/da azot dozu önerilebileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Çalışma, 2017-2018 yıllarında Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Talat Demirören Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü araştırma istasyonu, 36º 42' kuzey enlemi, 38º 58' doğu boylamında olup, denizden yüksekliği 410 m'dir (Anonim, 2003).

3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri

Araştırma, Harran Ovası kırmızı kahverengi toprak grubunda yaygın olarak yer alan Harran serisinde yürütülmüştür. Deneme yerinin toprak örneklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2014). Anılan seri toprakları allüviyal ana materyalli düz ve düze yakın eğimli derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli profilleri killi tekstür yapısına sahiptir. Üst toprak orta köşeli blok, sonra granüler; alt toprak kuvvetli iri prizmatik sonra kuvvetli orta köşeli blok yapıdadır. Aşağılara doğru artan yoğunlukta sekonder kireç ceplerini içermektedir. Kayma yüzeyleri B horizonunda başlayıp, aşağıya doğru belirginliği artmaktadır. Tüm profil çok kireçlidir, seri topraklarının organik madde içeriği düşük, Katyon Değişim Kapasitesi yüksektir. Organik madde yüzeyden aşağılara doğru azalmakta % 0.9–0.3 arasında değişmektedir. KDK'nın kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artığı bildirilmiştir (Dinç, 1988).

Çizelge 3.1. Deneme topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

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

3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri

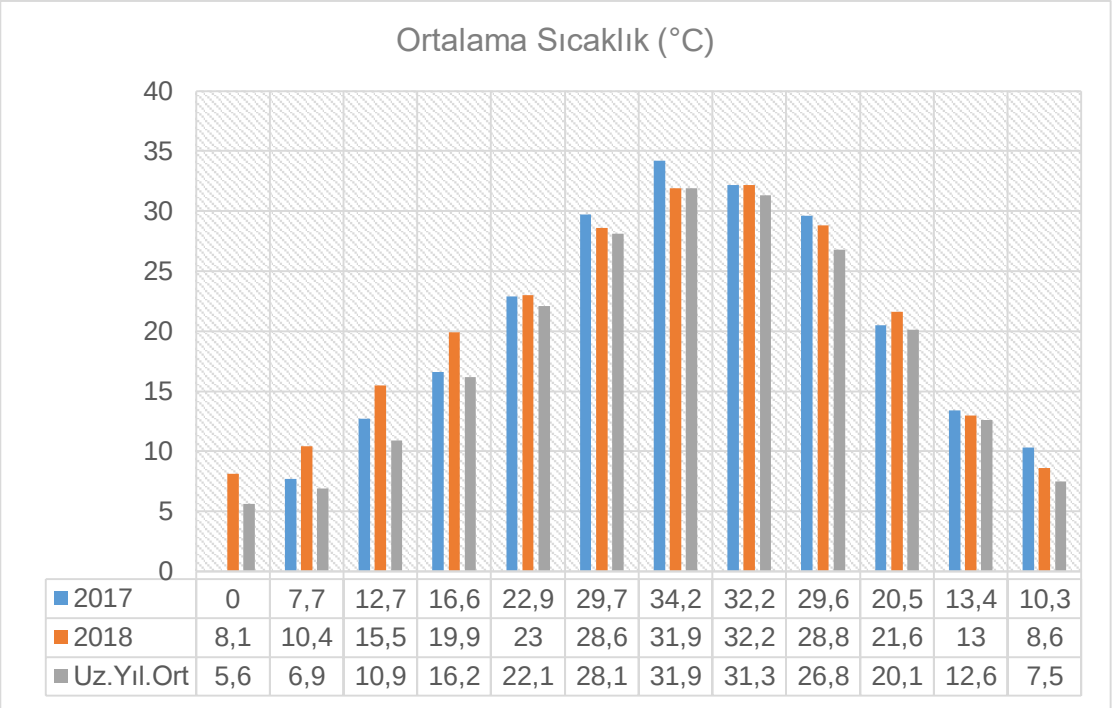
Şanlıurfa ili karasal iklim bölgesine girmekle beraber, Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Yazları kurak ve sıcak, kışları ise ılık ve nispeten yağışlı geçmektedir. Yaz mevsiminde çoğunlukla Basra alçak basınç merkezine yerleşmiş olan kurak ve sıcak tropikal hava kütlesinin etkisinde kalmakta olup,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

Denemenin yürütüldüğü alana ait uzun yıllar ile 2017 ve 2018 yıllarına ait önemli iklimsel veriler çizelge 3.2.'de verilmiştir. Ayrıca, araştırma açısından önemli olan ortalama sıcaklık, nisbi nem ve aylık ortalama yağış miktarları gibi iklimsel değerler sütun grafiklerinde gösterilmiştir (Anonim, 2016).

Çizelge 3.2. Deneme ve uzun yıllara (1950-2016) ait bazı meteorolojik veriler

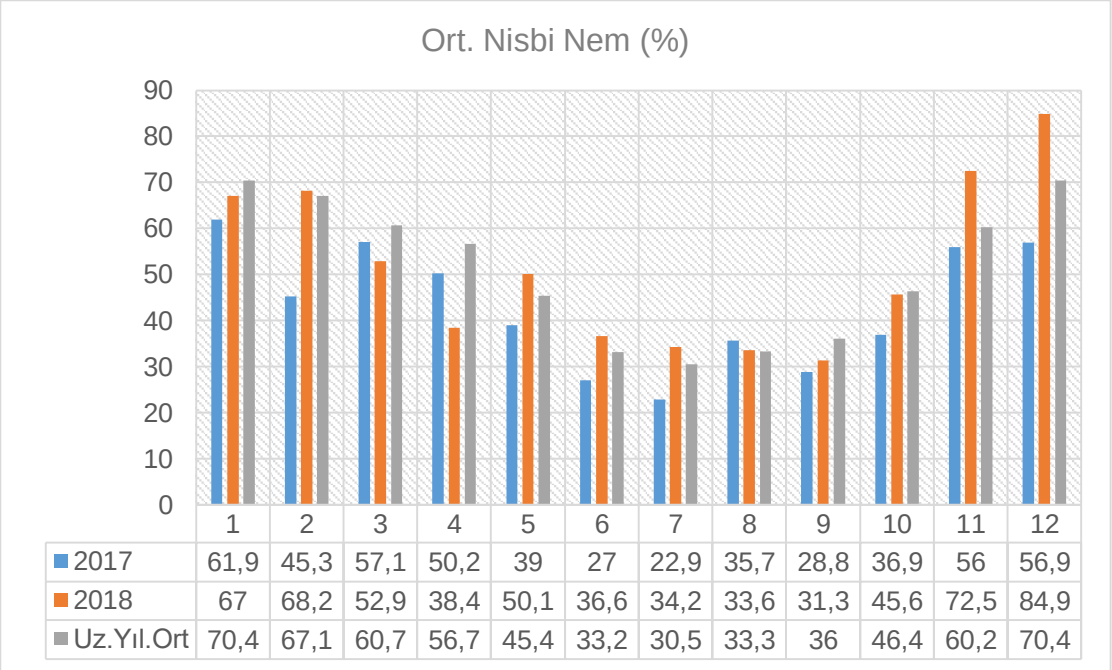
İklimsel Parametreler	Yıllar /Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	2017	5,4	7.7	12.7	16.6	22.9	29.7	34.2	32.2	29.6	20.5	13.4	10.3
	2018	8.1	10.4	15.5	19.9	23.0	28.6	31.9	32.2	28.8	21.6	13.0	8.6
	Uz.Yıl.Ort	5.6	6.9	10.9	16.2	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.1	12.6	7.5
Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	2017	10.3	14.1	18.7	23.1	30.1	36.4	41.3	39.4	36.9	27.3	19.0	15.9
	2018	12.4	15.2	21.6	27.0	29.8	36.2	39.3	39.2	35.9	27.7	17.6	12.0
	Uz.Yıl.Ort	10.0	11.9	16.5	22.3	28.6	34.6	38.7	38.3	33.8	26.9	18.5	11.9
Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	2017	1.7	2.6	7.8	10.8	16.2	22.4	26.7	24.9	22.6	15.1	9.2	6.3
	2018	4.9	6.7	9.9	13.6	17.0	21.5	24.5	24.8	22.1	16.8	9.5	6.1
	Uz.Yıl.Ort	2.2	2.9	6.0	10.5	15.4	20.7	24.3	24.0	20.0	14.6	8.4	4.1
Ort. Nisbi Nem (%)	2017	61.9	45.3	57.1	50.2	39.0	27.0	22.9	35.7	28.8	36.9	56.0	56.9
	2018	67.0	68.2	52.9	38.4	50.1	36.6	34.2	33.6	31.3	45.6	72.5	84.9
	Uz.Yıl.Ort	70.4	67.1	60.7	56.7	45.4	33.2	30.5	33.3	36.0	46.4	60.2	70.4
Aylık Top. Yağ. Miktarı Ort. (kg/m^2)	2017	9.0	1.8	55.2	79.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	17.4	9.5
	2018	118.8	87.4	13.3	35.8	64.5	10.1	0.0	0.0	2.2	39.4	106.6	259.2
	Uz.Yıl.Ort	84.8	70.5	65.9	49.6	29.4	4.0	0.6	0.8	2.9	25.3	46.0	79.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	2017	15.5	21.5	24.9	30.4	37.0	41.8	43.5	44.8	42.1	30.9	24.5	21.7
	2018	17.8	18.9	26.8	32.1	36.3	43.1	43.2	42.2	41.5	34.2	27.5	18.2
	Uz.Yıl.Ort	21.6	22.7	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.0	37.8	29.4	26.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	2017	-5.4	-5.0	4.2	5.8	12.3	17.8	22.4	21.4	18.3	11.3	2.5	2.3
	2018	2.0	4.1	6.1	9.3	12.2	16.2	21.2	20.8	17.7	9.3	5.4	0.5
	Uz.Yıl.Ort	-10	-1.4	-7.3	-3.2	6.0	10.0	15.2	16.0	11.2	2.5	-6.0	-6.4

Çizelge 3.2'den; organik renkli pamuk yetiştirme sezonunda (Nisan-Ekim) 2017 yılı aylık ortalama nispi nem değerlerinin genel olarak 2018 yılına nispeten daha düşük seviyelerde olduğu, uzun yıllara ait aylık ortalama nispi nem değerleri ise denemenin yürütüldüğü yıllar ile kıyaslandığında dalgalı seyirler izlediği görülmektedir. 2017 ve 2018 yıllarıile uzun yıllara ait toplam yağış miktarlarının sırasıyla; 196.4, 737.3 ve 459.4 mm olduğu görülmektedir. 2017 yılı toplam yağış miktarları uzun yıllar ile kıyaslandığında neredeyse yarı yarıya azalarak tarımsal üretim alanlarını olumsuz etkilemiş ve verimlerde düşüşlere sebep olmuştur. Ancak, deneme alanının sulanması sebebiyle yağışlardan olumsuz yönde etkilenmesi minimum seviyede kalmıştır. Aylık ortalama en yüksek sıcaklıklar bakımından ise 2017 ve 2018 yılları kendi içinde dalgalı seyirler izlemiş, uzun yıllar ortalamlarına göre ise sıcaklıkların deneme yıllarında daha düşük seviyelerde olduğu gözlenmiştir.



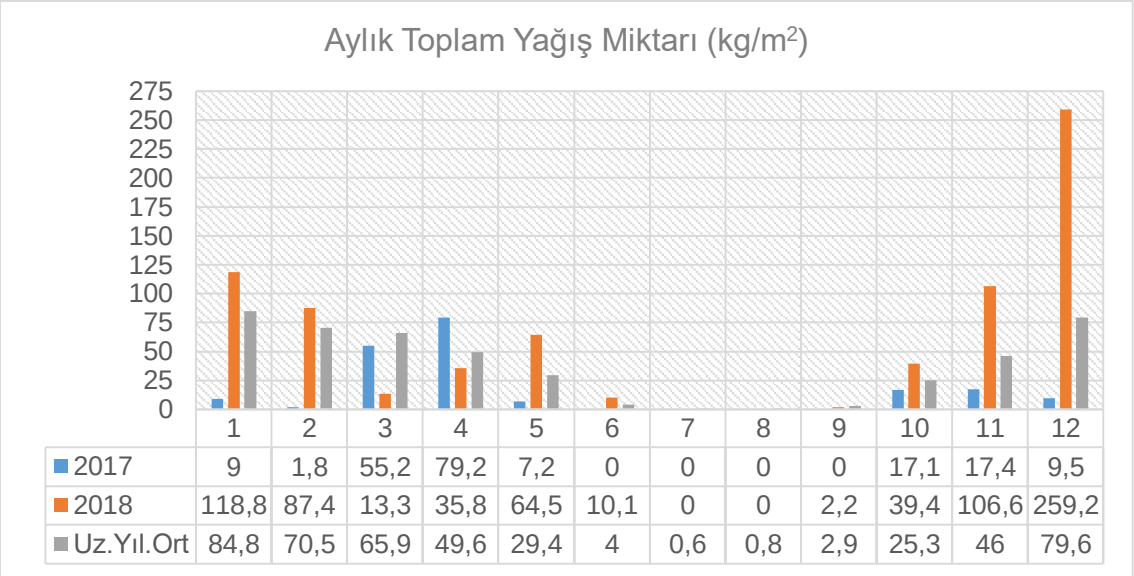
2017	0	7,7	12,7	16,6	22,9	29,7	34,2	32,2	29,6	20,5	13,4	10,3
2018	8,1	10,4	15,5	19,9	23	28,6	31,9	32,2	28,8	21,6	13	8,6
Uz.Yıl.Ort	5,6	6,9	10,9	16,2	22,1	28,1	31,9	31,3	26,8	20,1	12,6	7,5

Şekil 3.1. Deneme yılları (2017-2018) ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	61,9	45,3	57,1	50,2	39	27	22,9	35,7	28,8	36,9	56	56,9
2018	67	68,2	52,9	38,4	50,1	36,6	34,2	33,6	31,3	45,6	72,5	84,9
Uz.Yıl.Ort	70,4	67,1	60,7	56,7	45,4	33,2	30,5	33,3	36	46,4	60,2	70,4

Şekil 3.2. Deneme yılları (2017-2018) ve uzun yıllar ait ortalama nisbi nem değerleri



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	9	1,8	55,2	79,2	7,2	0	0	0	0	17,1	17,4	9,5
2018	118,8	87,4	13,3	35,8	64,5	10,1	0	0	2,2	39,4	106,6	259,2
Uz.Yıl.Ort	84,8	70,5	65,9	49,6	29,4	4	0,6	0,8	2,9	25,3	46	79,6

Şekil 3.3. Deneme yılları (2017-2018) ve uzun yıllara ait aylık toplam yağış miktarı değerleri

3.1.4. Bitki materyali

Yerli kırmızı mercimek

Taneleri 3-5 mm çapında, kırmızı tonlarında ve yanlarından karışık yuvarlak şekilli ve 1000 tane ağırlığı 30-45 gr'dır. Genellikle Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilir. Kışa ve kuraga dayanıklı, yatmaya orta derecede dayanıklı ve orta verimlidir. Tane dökme, harmanlama ve tohum böceğine dayanımı orta ve pişme durumu iyidir (Coşkun ve Vural, 2003).

Yembezelyesi (Taşkent)

Kaba ot ihtiyacı için ekilen yeşil ot, kuru ot ve silaj yapılan soğuğa dayanıklı, kışlık, lezzetli tek yıllık yem bitkisidir. Çiçek rengi beyaz, yaprak tipi normal, ortalama olarak ana sap uzunluğu 98.4 cm, 1000 tane ağırlığı 162 gr, kuru madde %90-92 (ot) / %92 (tane), ham protein %13-17 (ot) / %21.5-25 (tane), ham yağ %3-4 (ot) / %2-3 (tane), ham selüloz %28-32 (ot) / %7-9 (tane), çiçeklenme gün sayısı 108-173 gün, fizyolojik olum gün sayısı 133-242 gün, ortalama yeşil ot verimi 2480 kg da^{-1}, kuru ot verimi 650 kg da^{-1} ve tane verimi ise 254 kg da^{-1}'dır. Bitki boyu birlikte ekildiği

bitkiyebağlı olarak ortalama 80–200 cm'dır. Yaprak sayısı ve dallanması 5-6 adettir (Coşkun ve Vural, 2003).

Adi fiğ (Selçuk-99)

Ege Bölgesi ve ülkemizin sahil kuşağı iklim koşulları ile tarım sistemine uygun olarak 1999 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiştir. Orta dik gelişen çeşitte, sap uzunluğu 112 cm ve hafif tüylüdür. Yaprakçık şekli oval ve ucu küttür. Çiçekler yaprak koltuğuna kısa bir sapla bağlanmış olup mor-eflatun renktedir. Bakladaki ortalama tane sayısı 5 adetir. Kıyı bölgeleri için kışlık ve erkenci bir çeşittir. Tescil denemelerindeki ortalama tohum verimi 170.8 kg/da'dır. Verim potansiyeli 214.0 kg/da'a kadar çıkabilmektedir (Coşkun ve Vural, 2003).

Renkli pamuk (Nazilli Dt 15)

Nazilli 87 x Devetüyü melezi olup, 2005 yılında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Orta erkenci bir pamuk çeşididir. Bitkiler konik formda 2-3 adet odun dalı bulunur. 100 tohum ağırlığı 9.6-11.8 gr dır. Lif uzunluğu 26.5-27.1 mm (UHM), lif kopma dayanıklılığı 21.7-25.7 g tex^{-1}, lif inceliği 3.9-4.5 mic, çırçır randımanı ise %33-39 arasındadır. Solgunluk hastalığına karşı toleranttır. Türkiyedeki tüm pamuk üretim bölgelerinde tavsiye edilmiştir.

3.1.5. Canlı (bakteri suşları) materyali

Baklagil tohumları ekilirken bu bakterilerle hazırlanan ve mikrobiyal gübre veya nodozite bakteri kültürü dediğimiz maddelerle kaplanarak aşılama yapılabilmektedir. Denemede Fiğ için *Rhizobium leguminosarum*, Kırmızı Mercimek için *Rhizobium lupini* ve Yem bezelyesi için de *Rhizobium leguminosarum* bakteri suşları kullanılmıştır. Söz konusu bakteri suşları Ankara Merkez Toprak, Su ve Gübre Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

3.1.6. Gübre materyali

Organik sertifikalı ticari gübre (OSTG)

Denemede kullanılacak organik gübre, ülkemizde sertifikalı üretim yapan ticari firmalardan sağlamıştır. GAP Toprak Su kaynakları Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuarında yapılan analiz sonuçlarına göre gübrenin içeriği sırasıyla %4.2 N, %3.4 P_2O_5 ve %2.98 K_2O olduğu tespit edilmiştir.

Kimyasal gübre

Konvansiyonel (şahit) parsellere piyasadaki kimyasal gübrelerden kompoze gübresi (20.20.0 NPK) tabana ve üre (%46 N)ise üst gübre olarak kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Araştırma, 2016 yılı kasım ayında yeşil gübre bitki türlerinin ekimiyle başlayıp takip eden iki üretim sezonu boyunca 2 kez renkli pamuk ve iki defada yeşil gübre bitki türlerinin ekimiyle devam etmiştir. Denemeler, yarı kurak iklim kuşağında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere bakteri aşılama (aşılı/aşısız), alt parsellere ise yeşil gübre bitki türleri (kırmızı mercimek, yembezelyesi ve adi fiğ) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Denemede parsel uzunlukları 10 m, deneme parsel büyüklükleri ise kırmızı mercimek ve adi fiğ için 28 m^2 (14 sıra x 0,20 m x 10 m=28 m^2), yembezelyesi ve pamuk içinde 28 m^2'dir (4 sıra x 0,70 m x 10 m=28 m^2). Hasat, parsellerin ortasındaki iki sıranın her iki uç tarafından 1'er metrelik kısmın kenar tesir olarak atılmasından sonra kalan alandaki bitkilerin (pamuk hariç) traktör ile toprağa karıştırılması şeklinde gerçekleşmiş, pamuklar ise el ile toplanmıştır. Ana parseller arasında 3 m, alt parseller arasında 1'er m, bloklar arasında ise 3'er m mesafe bırakılmıştır.

3.2.2. Bakteri aşılaması

Yeşil gübreleme bitkilerinin ekiminden 2 saat önce %1 şeker katılmış saf su çözeltisi tohumlara pülverize edilerek ıslanmaları sağlandıktan sonra, ışık girmesini engelleyen siyah ambalaj poşetlerinin içerisinde Ankara Merkez Toprak, Su ve Gübre Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden sağlanan bakteri suşları da tohumlara eklenip karışım ekime hazır hale getirilmiştir. Bakteri aşılaması yapılmış tohumların ekimleri, çizileri hazırlanmış parsel sıralarına elle yapılmış ve derhal üstleri kapatılarak toprakla temasları sağlanmıştır.

3.2.3. Deneme konuları

Deneme, bir noktada olmak üzere, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, 3 tekerrürlü, 6 konulu, çakılı ve 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Elde edilen değerler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre JMP istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Değerler arasındaki önemlilik derecesi Asgari Önemli Fark (AÖF) testine göre gruplandırılmıştır.

Ana konular

Denemede ana parsellere bakteri aşılı ve aşısız konuları, alt parsellere yeşil gübreleme bitkileri (kırmızı mercimek, yembezelyesi ve adi fiğ tohumları) yerleştirilmiştir. Tüm parsellerde aynı bitki sıklığı uygulanmıştır.

Alt konular

Ekimde adi fiğ ve mercimek için sıra aralığı 20 cm, yembezelyesi ve pamuk için 70 cm olarak sabit tutulup, tohumluk miktarları ise Adi Fiğ ve Mercimek için 12 kg da^{-1}, yembezelyesi için 25 kg da^{-1} olarak ayarlanmıştır.

Adi Fiğ

Bakteri Aşılanmış Fiğ Tohumu (12 kg da^{-1}) : Fa

Bakteri Aşılanmamış Fiğ Tohumu (12 kg da^{-1}) : Fs

Kırmızı Mercimek

Bakteri Aşılanmış MercimekTohumu(12 kg da^{-1}) :Ma

Bakteri Aşılanmamış MercimekTohumu (12 kg da^{-1}) : Ms

Yembezelyesi

Bakteri Aşılanmış Yembezelyesi Tohumu(25 kg da^{-1}) :Ba

Bakteri Aşılanmamış Yembezelyesi Tohumu (25 kg da^{-1}) :Bs

3.2.4. Analizler, gözlemler, ölçümler ve sayımlar

3.2.4.1. Kimyasal toprak analiz metotları

Kimyasal analizler, her yıl yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) ekim ve toprağa karıştırılmasından sonraki dönemlerinde, devetüyürenkli organik pamuğun (DROP)ekimden önce ve hasattan sonraki dönemlerinde, her tekerrürden verimlilik için 0-20 cmtoprak derinliğinden örnekleri alınmış, analizler Tüzüner (1990)'a göre aşağıda belirtilen yöntemlere dikkate alınarak yapılmıştır.

✓**Cu, Mn, Zn ve Fe analizleri:** DTPA ekstraksyon çözeltisi ile çıkarılan süzükte ICP-OES (Indüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi) ile okunarak yapılmıştır,

✓**EC (ds/m):** Saturasyon macununda EC metre ile ölçülmüştür,

✓**Kireç (%):** Scheiber kalsimetresi ile tayin edilmiştir,

✓**Toprak reaksiyonu (pH):** Saturasyon macununda pH metre ile ölçülmüştür,

✓O**rganik madde (%):** Modifiye edilmiş Walkley-Black (Walkley and Black. 1934)metoduna göre saptanmıştır,

✓**Fosfor (P_2O_5):** 0.5 N $NaHCO_3$kullanarak tayin edilmiştir.

✓**Potasyum (K_2O):** 1.0 N amonyum asetat (pH 7.0) kullanılarak ekstarkta geçmiş potasyum fleymfotometrede okunması ile belirlenmiştir.

3.2.4.2. Mikrobiyolojik toprak analizleri

Mikrobiyolojik analizler, 2 defa YGBT'nin ekiminden önce ve 2 defada ORP hasadından sonra olmak üzere toplamda 4 kez yapılmıştır. YGBT'nin ekiminden önceki mikrobiyolojik analizleri 2 kez Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında, ORP hasadından sonraki mikrobiyolojik analizler de 2 kez Adnan Mendereas Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Karbondioksit (CO_2) üretimi Iscrmayer (1952), dehidrogenaz (DHA) analizi Thalmann (1967), mikrobiyal biyomas karbon (MBC) analizi ise Öhlinger (1993) metotlarına göre yapılmıştır. Söz konusu analiz parametrelerinin kısaltma ve birimleri aşağıdaki gibidir:

- ✓ **DHA:** Dehidrogenaz aktivitesi (ìg TPF g-1 24h)
- ✓ **TS:** Mikrobiyal solunum= CO_2 oluşumu (ìg CO_2 g-1 24h)
- ✓ **UA:** Üreaz aktivitesi (ìg N g-11h)
- ✓ **MBC**: Mikrobiyal biomass karbon (ig CO_2-C g-1 4h)

3.2.4.3. Pamukta kalite analizleri

Lif kalite analizleri

- ✓ UHML (mm)
- ✓ Kısa lif içeriği (%)
- ✓ Lif inceliği (micronaire)
- ✓ Lif mukavemeti (g/tex)
- ✓ Çırçır Randımanı (%)

Lif kalite analizleri Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Lif Teknoloji laboratuvarında HVI 100 analiz cihazında yapılmıştır. Pamuğun birinci el hasadından önce konular itibariyle parselin ortasındaki 2 sırada bulunan, her sıradan 30 bitki olmak üzere toplam 60 bitkinin orta kısımlarında 60 adet koza örneği alınmış ve alınan kütlü örnekleri çırçırlandıktan sonra lif kalite analizleri için 5-10 g olarak 2 seri lif örneği hazırlanarak analizleri yapılmıştır.

Ölçümler ve sayımlar

Pamuk

Her parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinden ölçümler Şenel (1980)'e göre saptanmıştır.

- ❖ **Kütlü pamuk verimi (kg/da):** Her bir parselin hasat alanı içinden 1. ve 2. Elden toplanan kütlü pamuk miktarları ayrı ayrı tartılmıştır. Elde edilen değerler dekara pamuk verimine çevrilmiştir.
- ❖ **Bitki boyu (cm):**Bitki vegetatif gelişin evresinin durduğu evrede sap üzerinde kotiledon yaprakların bulunduğu noktadan tepe noktasına kadar olan bölüm ölçülmüştür.
- ❖ **Odun dalı sayısı (adet/bitki):**Odun dalı sayısı her parselin ortasındaki iki sıradan rastgele seçilen ardışık 10 adet bitkide yapılmıştır.

- **Meyve dalı sayısı (adet/bitki):**Meyve dalı sayısı her parselin ortasındaki iki sıradan rastgele seçilen ardışık 10 adet bitkide gözlenmiştir.
- **Koza sayısı (adet/bitki):**Hasattan önce her parselden rastgele seçilen 5 bitkide koza sayımı yapılmıştır.
- **Koza ağırlığı (g):** Her parselden, 1. hasattan önce rastgele alınan kozalar, sap ve brakte yapraklarından temizlendikten sonra 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.
- **Koza kütlü ağırlığı (g):** Her parseldeki bitkilerin, 2. meyve dallarındaki 1. boğumundan, rastgele alınan kozaların kütlüleri, 0.01 g duyarlı terazisindeki sonuç ortalaması alınmıştır.
- **Erkencilik (1. El toplama %'si):**İlk el kütlü hasadı, denemede yer alan çeşitlerin mevcut kozaların %60'ı açtığı zaman yapılmıştır.
- **100 tohum ağırlığı (g):**Deneme parselinin ortasındaki iki sıradan her biri 100 tohumdan oluşan 8 grup teşkil edilir. Bu gruplar hassas terazide ayrı ayrı tartılır ve ağırlıkları belirlenir. Grupların toplam ağırlığının 1/8'i alınmış ve numunenin 100 tohum ağırlığı tespit edilmiştir.

Adi fiğ, Yembezelyesi ve Kırmızı Mercimek

- **Sap uzunluğu:** Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkiden ölçülmüştür.
- **Bitki boyu:** Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkiden ölçülmüştür.
- **Yaş ot verimi:** Her parselden biçilen ot tartılmış ve parsele hesaplanan yaş ot değerleri dekara yaş ot verimine dönüştürülerek bulunmuştur.
- **Kuru ot verimi:** Her parselden alınan 500 g fiğ ve 500 g mercimek yeşil ot örnekleri kurutma dolabında 70 ^{o}C'de ağırlığı sabitleşinceye kadar kurutulmuş, kuruyan otlar 0.1 g hassasiyetli terazide tartılmış ve belirlenen kuru ağırlık oranı kullanılmıştır. Her parsel için belirlenen adi fiğ, yembezelyesi ve mercimek kuru ot veriminin toplamı o parsel için toplam kuru ot verimi olarak hesaplanmıştır. Parsele hesaplanan kuru ot değerleri dekara kuru ot verimine dönüştürülmüştür.

3.2.4.4. Denemede uygulanan kültürel faaliyetler

Denemenin ilk kurulma döneminde, önceki üretim sezonundan kalan bitki artıkları, parsellerden tamamen uzaklaştırılarak, deneme parselleri ekime hazırlanmıştır. Ekolojik bitkisel üretimde çok fazla sayıda ve gereksiz toprak işlemesinden kaçınmak amacıyla toprak işleme pulluğu denemenin birinci yılında bir kez kullanılmıştır. Böylece toprağa azot sağlayan bakterilerin idamesi de sağlanmaya çalışılmıştır. Denemenin ikinci yılındada toprağın havalanmasını sağlayacak, toprağı derinden işlemeyen, traktör kuyruk miline bağlı olarak kullanılan toprak işleme aletleri kullanılmıştır.

Yeşil ve organik gübreleme

Deneme alanında her pamuk ekilişinden önce (yaklaşık 5 hafta önce), yeşil gübre bitkileri %10 çiçeklenme dönemindeyken toprağa karıştırılarak (yeşil aksamlar homojen dağıtılarak,) çürümesi sağlanmıştır (Açıkgöz 2001; Karaçam ve ark., 2003). Ortamda yeteri kadar nem oluşması amacıyla; yağmurlama sulama yapılarak yeşil gübre bitki artıklarının çürümeleri sağlanmıştır. Üçüncü haftanın sonunda her bir parsel için ayrı toprak numuneleri alınarak, toprak analizi yapılmıştır. Parsellerdeki toprağın bitki besin maddeleri içerikleri tespit edilmiştir. Gübrelemede toprak analiz sonuçlarına göre topraktaki mevcut azot miktarı, pamuğun ihtiyacı olan 16 kg da^{-1} saf azot hesabıyla (Anlağan, 2001) Ticari Sertifikalı Organik Gübre (TSOG) ile tamamlanmıştır. Her bir parsele atılacak TSOG miktarı GAPTAEM Toprak Analiz Laboratuarında (her yıl ekim öncesinde) içerikanalizindeki saf maddeye göre uygulama dozları ayrı ayrı belirlenerek yapılmıştır. Parsellere ayrı ayrı atılan TOSG, organik renkli pamuk bitkisinin ekiminden 2 hafta önce, mobilize olmaları için toprağa karıştırılarak üzerine yağmurlama sulama yapılmıştır.

Sulama

Her bir üretim sezonunda deneme alanında yer alan bitkiler için ayrı ayrı olmak üzere; denemedeki her bir parsele eşit miktardaki suyun verilmesini sağlamak amacıyla sulamalar eşit süreli olarak yağmurlama ve karık sulama yöntemleri ile

yapılmıştır. Pamukta, toprak nem durumuna göre ekimden itibaren çiçeklenme öncesi döneme kadar yağmurlama sulama (40-45 gün), sonraki kozaların %10'unun açtığı döneme kadar ise karık sulama yöntemi uygulanmıştır (Bilgel 1996). 2017 yılında çiçeklenme öncesi döneme kadar 3 defa yağmurlama, 7 defa karık sulama, 2018 yılında ise 2 defa yağmurlama, 6 defa da karıkla sulama yapılmıştır.

Seyreltme ve çapalama

İlk el çapasında 1. seyreltme, 2. el çapasında 2. seyreltme yapılmıştır. Sonraki çapalamalar ise; değişen farklı zamanlarda olmak üzere, makine ile 2-3 defa yapılmıştır.

Hastalıklar ve zararlılarla mücadele

Herhangi bir hastalık ve zararlı görüldüğünde 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 27676 sayılı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğinin gerektirdiği, piyasadaki uygun organik sertifikalı bitki koruma ürünleri (preperatlar veya önerilen fiziksel ve kültürel uygulamalar) ile mücadele yapılmıştır. Yabancı otlar çiçeklenme döneminden önce el çapası yapılarak ya da elle sökmek sureti ile deneme parsellerinin dışına çıkarılarak imha edilmiştir.

Pamukta vejetasyon döneminde; yaprak biti (*Aphis gossypii*), Trips (*Trips tabaccei*), Yaprak piresi (*Empoasca* spp.), Kırmızı örümcek (*Tetranychus* spp.), Yeşil kurt (*Helicoverpa armigera*) ve beyaz sinek (*Bemisia tabaci*) zararlıları görülmüştür. Beyaz sinek (*Bemicia tabaci*) ve Yeşil kurt (*Heliothi sarmigera*) zararlılarına karşı, tütün, arap sabunu, sarımsak preparatları hazırlanmış ve alkol eklenmiştir. Hazırlanan preperat 100 lt'lik suyla karıştırılarak deneme parsellerine uygulanmıştır. Ayrıca piyasada ticari olarak satılan organik tarımdaki 5262 Sayılı Kanun Organik Tarım Kanun ve Yönetmeliklerinde kullanılması uygun görülen Neem ağacından elde edilen Azadirachta indica içeriği de 300 cc olarak iki defa uygulanmıştır.

Hasat

Kozaların yaklaşık %60'ının açıp, hasat olgunluğuna eriştiği devrede 1. el hasadı yapılmıştır. Hasat parsellerin ortasındaki iki sıranın her iki uç tarafından 1'er metrelik kısmın kenar tesir olarak atılmasından sonra kalan alandaki bitkilerin (pamuk hariç) traktör ile toprağa karıştırılması şeklinde gerçekleşmiş, pamuklar ise el ile toplanmıştır.

3.2.4.5. İstatistiksel Model ve Değerlendirme Yöntemi

Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre JMP istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Önemli bulunan faktörlere ait ortalamalar Asgari Önemli Fark (AÖF) testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 2011).

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Topraktaki Kimyasal Değişim Yönündeki Bulgular

4.1.1. Cu (mg/L) değişimi

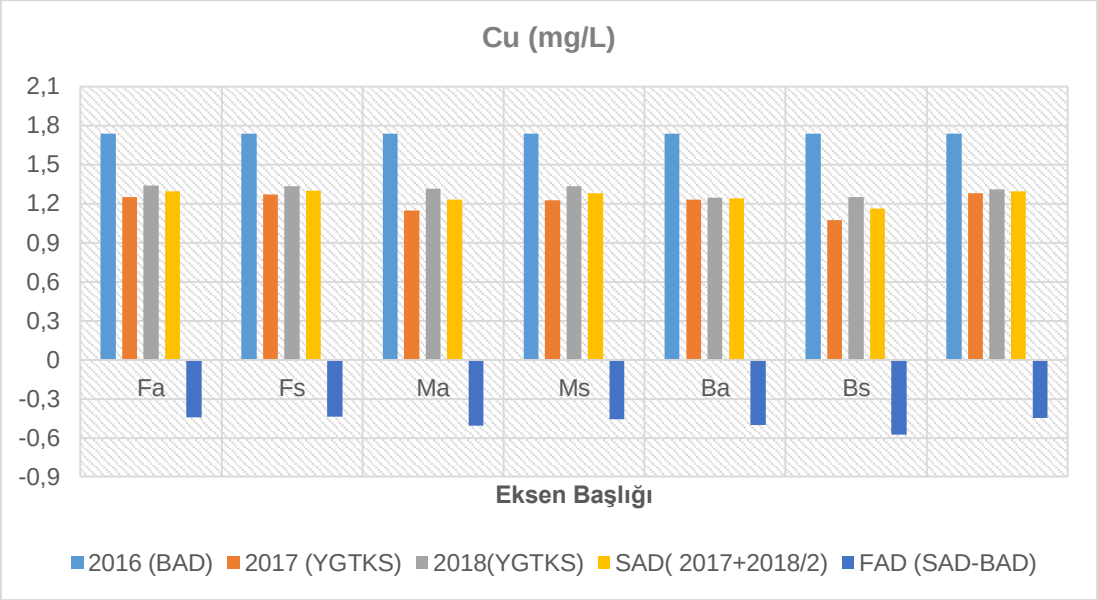
Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'den; iki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca bir defa deneme başlangıcında (BAD), iki defa da yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılmasısonrasıolmak üzere üç defa alınan toprak numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen verilere göre, tüm konu parsellerinde toprağın alınabilir Cu konsantrasyonu azalmıştır. Denemede, Cu miktarında en fazladüşüş (-0,58 mg/L) aşısız yembezelyesi konusunda, en az düşüş (-0,44 mg/L) ise aşılı ve aşısız fiğ konularında gözlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993)'nin tespitleri ile parallelik, Tosun (1998)'un sonuçlarından ise farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.1. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Cu (mg/L) konsantrasyonları

Konular	2016(BAD)	2017 (YGBT)	2018(YGBT)	SAD(2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	1.74	1.25	1.34	1.30	-0.44
Fs	1.74	1.27	1.33	1.30	-0.44
Ma	1.74	1.15	1.32	1.23	-0.51
Ms	1.74	1.23	1.33	1.28	-0.46
Ba	1.74	1.23	1.25	1.24	-0.50
Bs	1.74	1.07	1.25	1.16	-0.58
Konv.	1.74	1.28	1.31	1.29	-0.45

Bitkiler tarafından çok az miktarlarda kullanılan Bakır, birçok bitkinin içeriğindeki bakır kapsamının kuru maddesi de 2-20 ppm arasındadır (Aktaş ve Ateş, 1998). Bakırın bitkiler tarafından az kullanılması onun diğer elementlerden daha az önemli bir element olduğunu göstermez. Su kültürü ile yapılan çalışmalar da bakırsız ortamlarda yetiştirilen bitkilerin çok büyük oranlarda verim kaybına uğradıkları ortaya konmuştur (Güçdemir, 2006).



Şekil 4.1. Deneme yılları ve öncesineait ortalama Cu değerleri ve gerçekleşen değişimler

4.1.2. Mn (mg/L) değişimi

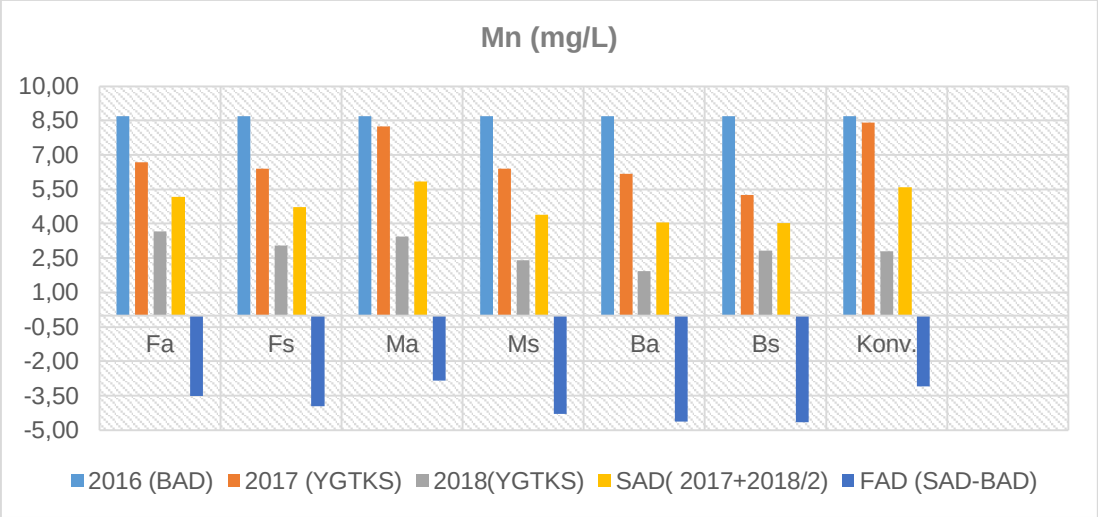
Çizelge 4.2'de izlendiği gibi; tüm konularda Mn miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Denemede, Mn miktarında en fazla düşüş (-4.65 mg/L) aşısız yem bezelyesi konusunda, en az düşüş (-2.84 mg/L) ise aşılı mercimek konusunda gözlenmiştir (Şekil 4.2).

Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993) adlı araştırmacıların tespitleri ile parallelik, Tosun (1998)'un bulgularından farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.2. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Mn (mg/L) konsantrasyonları

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	8.69	6.69	3.66	5.17	-3.52
Fs	8.69	6.41	3.06	4.74	-3.96
Ma	8.69	8.25	3.45	5.85	-2.84
Ms	8.69	6.39	2.42	4.40	-4.29
Ba	8.69	6.17	1.93	4.05	-4.64
Bs	8.69	5.26	2.82	4.04	-4.65
Konv.	8.69	8.41	2.80	5.60	-3.09

Bitkilerin solunum olaylarında özelliklede karbonhidratların karbondioksit ve suya parçalanmasında önemli katkıları olan Manganın, protein veya kimi A. asitlerinin sentezi içinde gereklidir. Mangan noksanlığında tohumların yağ içeriğinin azalmasına muhtemelen fotosentez oranının azalması yol açmaktadır (Güneş ve ark., 2004)



Şekil 4.2. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Mn değerleri ve gerçekleşen değişimler

4.1.3. Zn (mg/L) değişimi

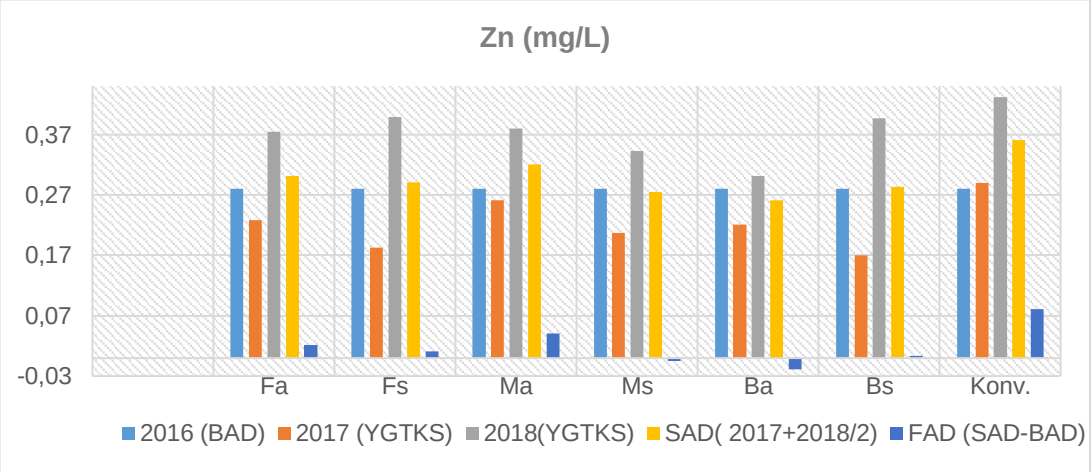
Çizelge 4.3'den; iki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca aşısız mercimek ve aşılı yembezelyesi hariç tüm konularda toprağın alınabilir Zn toprağın konsantrasyonunun arttığı anlaşılmaktadır. Denemede, Zn miktarında en yüksek artış (0.08 mg/L) konvansiyonel konusunda tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Çinkonun eksikliğinde pamuk bitkisinde boğum aralarının kısaldığı, orta yaprakların damarları arasında klorozun oluştuğu ve sonrasında yaprak damarları arasındaki lekelerin kırmızıya dönüştüğü, uzayan palizat hücreleri nedeni ile sağlıklı yapraklara oranla daha kalın olduğu bildirilmektedir (Barber, 1995). FAO (1990), topraklarda alınabilir Zn için yeterlilik aralığını 0.7-2.4 mg kg^{-1} olarak bildirmektedir. Söz konusu değerler dikkate alındığında çalışma alanındaki her iki uygulamaya ait topraklar, mikro besin elementi olan Zn yönünden fakir bir görünüm arz etmektedir. Araştırma süresince yetiştiriciliği yapılan pamuk bitkisinde, bu düşük alınabilir Zn içeriğine rağmen, morfolojik bir olumsuzluk görülmemiştir.

Çizelge 4.3. Deneme yılları ve öncesineait ortalama Zn (mg/L) konsantrasyonları

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	0.28	0.23	0.37	0.30	0.02
Fs	0.28	0.18	0.40	0.29	0.01
Ma	0.28	0.26	0.38	0.32	0.04
Ms	0.28	0.21	0.34	0.27	-0.01
Ba	0.28	0.22	0.30	0.26	-0.02
Bs	0.28	0.17	0.40	0.28	0.00
Konv.	0.28	0.29	0.43	0.36	0.08

RNA ve DNA metabolizması, hücre bölünmeleri ve protein sentezinde rol oynayan çinko, metabolik aktivitenin düzenli bir şekilde gerçekleşmesi içinde gerekli olup bitki gelişiminde çok önemli bir rol oynar. Çinko bitkisel gelişimi olumlu etkileyen, bitkisel hormonlardan oksin oluşumunu sağlar. Çinko birçok enzimin oluşumunda dolaylı ya da direkt olarak rol oynar. Ayrıca bazı enzimler de çinko tarafından aktive edilirler (Güçdemir, 2006).



Şekil 4.3. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Zndeğerleri ve gerçekleşen değişimler

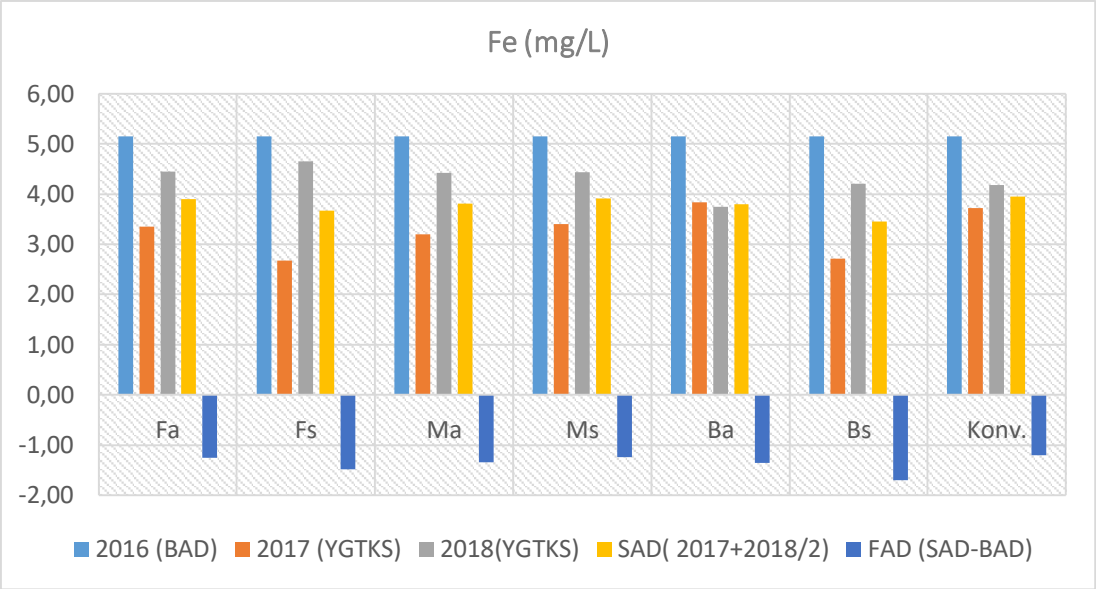
4.1.4. Fe (mg/L) değişimi

Çizelge 4.4'den; iki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca bir defa deneme başlangıcında (BAD), iki defada yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılması sonrası olmak üzere üç defa alınan toprak numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen verilere göre, bütün uygulamalarda Fe miktarlarında azalmaların olduğu anlaşılmaktadır. Denemede, Fe miktarında en fazla düşüş (-1.70 mg/L) aşısız yem bezelyesi konusunda, en az düşüş (-1.24 mg/L) ise aşısız mercimek konusunda gözlenmiştir (Şekil 4.4).

Lindasay and Norvell (1978)'in alınabilir Fe için bildirmiş olduğu 2,5-4,5 mg kg-1'lik yeterlilik aralığı dikkate alındığında, toprakta bulunan Fe düzeyinin yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Bitki yapraklarındaki yeşil rengi oluşturan, klorofilin meydana gelmesinde etkin olan demir kapsamları ile klorofil kapsamları arasında, klorofil molekülünün yapısında yer almamasına rağmen olumlu yönde bir korelasyon vardır (Pushnik ve Miller 1989). Demir, nebatlarda önemli fizyolojik işlevleri olan pek çok biyokimyasal tepkimeleri aktive eder. Protein sentezi üzerinde etkilidir (Kaçar ve Katkat 1998).

Çizelge 4.4. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Fe (mg/L) konsantrasyonları

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	5.15	3.35	4.44	3.90	-1.25
Fs	5.15	2.68	4.65	3.66	-1.49
Ma	5.15	3.19	4.42	3.81	-1.34
Ms	5.15	3.40	4.43	3.91	-1.24
Ba	5.15	3.84	3.75	3.79	-1.36
Bs	5.15	2.71	4.20	3.45	-1.70
Konv.	5.15	3.72	4.18	3.95	-1.20



Şekil 4.4. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama Fedeğerleri ve gerçekleşen değişimler

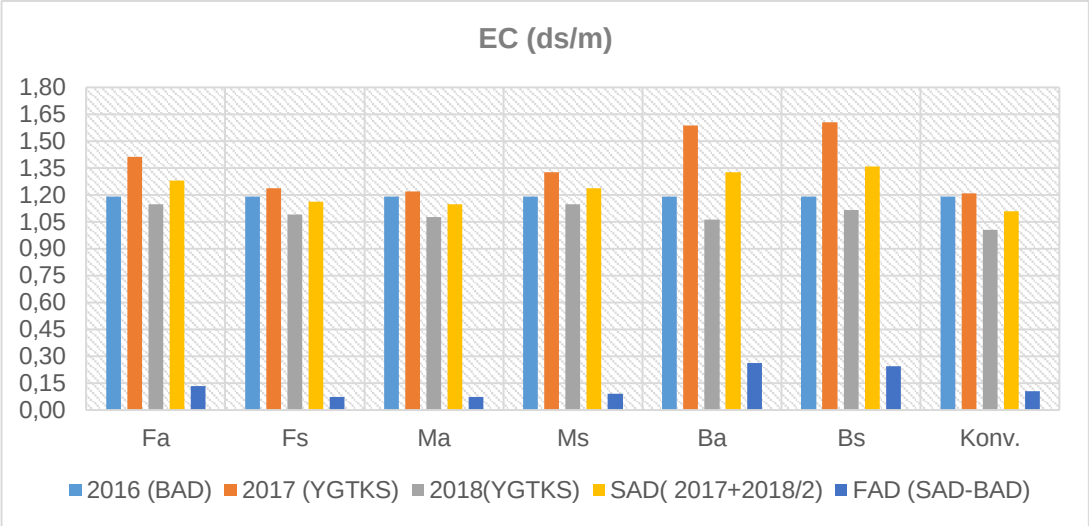
4.1.5. EC (ds/m)değişimi

Çizelge 4.5'den; bütün uygulamalarda toprağın EC değerlerinde yükselmelerin olduğu izlenmektedir. Denemede, EC değerinde en yüksek artış (0.26 ds/m)aşılı yembezelyesi konusunda, en düşük artış (0.07 ds/m) ise aşısız fiğ ve aşılı mercimek elde edilmiştir (Şekil 4.5).

Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993) adlı araştırmacıların tespitleri ile parallelik, Tosun (1998) adlı araştırmacının sonuçları ile uyumluluk sergilemektedir.

Çizelge 4.5. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama EC (ds/m)değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	1.19	1.41	1.15	1.28	0.13
Fs	1.19	1.24	1.09	1.16	0.07
Ma	1.19	1.22	1.08	1.15	0.07
Ms	1.19	1.33	1.15	1.24	0.09
Ba	1.19	1.59	1.06	1.33	0.26
Bs	1.19	1.60	1.12	1.36	0.24
Konv.	1.19	1.21	1.00	1.11	0.10



Şekil 4.5. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama EC (ds/m) değerleri ve gerçekleşen değişimler

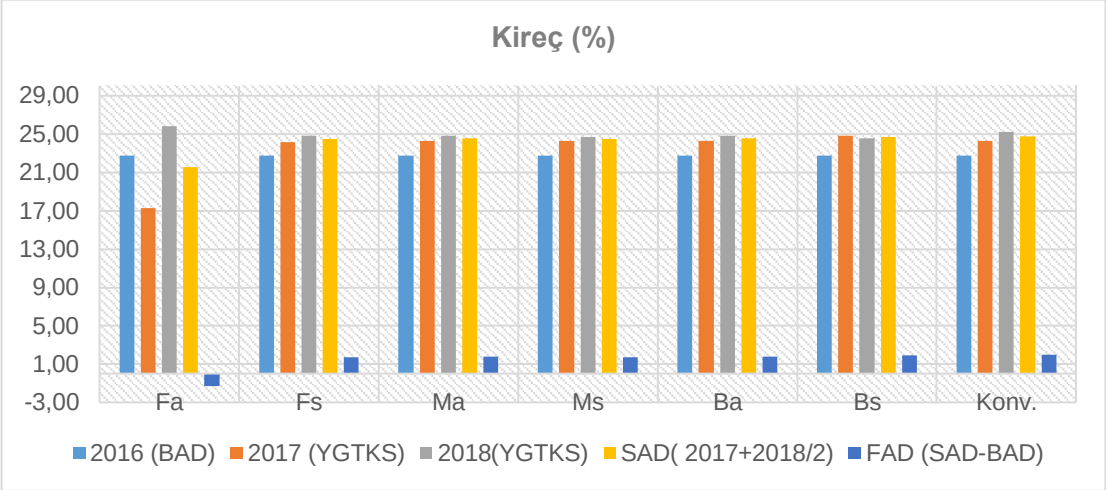
4.1.6. Kireç (%) değişimi

Çizelge 4.6'dan; deneme yılları boyunca ekim nöbeti döngüsünde bir defa deneme başlangıcında (BAD), iki defada yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılmasından sonra olmak üzere üç defa alınan toprak numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen verilere göre, bütün konularda kireç içeriklerinde artışların (aşılı fiğ hariç) olduğu anlaşılmaktadır. Denemede kireç değerinde en yüksek artış (%1.98) konvansiyonel konusunda, düşüş (%1.25) ise sadece aşılı fiğ konusunda gözlenmiştir (Şekil 4.6).

Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993)'nin tespitleri ile parallelik, Tosun (1998)'un bildirişlerine uyumluluk sergilemektedir.

Çizelge 4.6. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama kireç (%) değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	22.77	17.25	25.80	21.53	-1.25
Fs	22.77	24.17	24.80	24.48	1.71
Ma	22.77	24.27	24.80	24.53	1.76
Ms	22.77	24.27	24.70	24.48	1.71
Ba	22.77	24.30	24.83	24.57	1.80
Bs	22.77	24.80	24.57	24.68	1.91
Konv.	22.77	24.30	25.20	24.75	1.98



Şekil 4.6. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama kireç (%) değerleri ve gerçekleşen değişimler

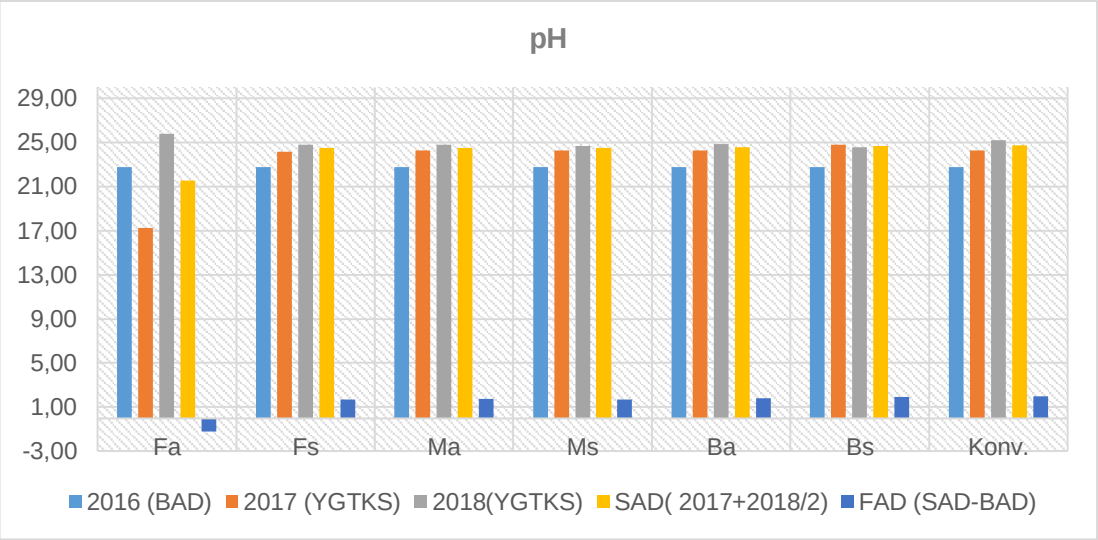
4.1.7. pH değişimi

Çizelge 4.7.'de izlendiği gibi, toprak reaksiyonu (pH) konvansiyel uygulama hariç tüm deneme konularında azalmıştır. Denemede, pH değerinde en yüksek düşüş (-0.13) aşılı yembezelyesi konusunda, artış (0.05) ise sadece konvansiyonel konusunda izlenmiştir (Şekil 4.7).

Araştırma süresince toprak reaksiyonunda (pH) dikkati çeken bir değişim olmamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993)'nin tespitlerinden farklılık, Tosun (1998) ile Çolak (1988)'ın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.7. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama pH değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	7.93	7.71	7.99	7.85	-0.08
Fs	7.93	7.71	7.92	7.82	-0.11
Ma	7.93	7.75	8.03	7.89	-0.04
Ms	7.93	7.73	7.96	7.84	-0.09
Ba	7.93	7.60	7.99	7.80	-0.13
Bs	7.93	7.67	8.07	7.87	-0.06
Konv.	7.93	7.85	8.10	7.98	0.05



Şekil 4.7. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama pH değerleri ve gerçekleşen değişimler

4.1.8.Organik madde (%) değişimi

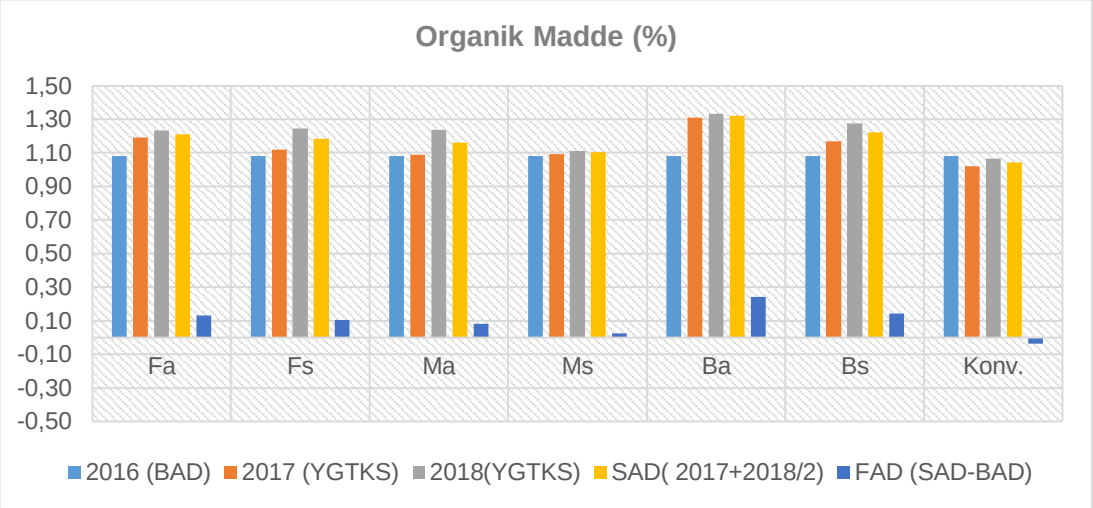
Çizelge 4.8.'den; çalışmadaki nöbeti döngüsü içerisinde bir defa deneme başlangıcında (BAD), iki defada yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılması sonrası olmak üzere toplam üç defa alınan toprak numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen verilere göre, konvansiyonel dışında bütün uygulamalarda organik madde içeriğinin arttığı gözlenmiştir. Denemede, organik madde değerinde en yüksek artış (0.24) aşılı yem bezelyesi konusunda, düşüş (-0.04) ise sadece sadece konvansiyonel konusunda izlenmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.8. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama organik madde (%) değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	1.08	1.19	1.23	1.21	0.13
Fs	1.08	1.12	1.25	1.18	0.10
Ma	1.08	1.09	1.24	1.16	0.08
Ms	1.08	1.09	1.11	1.10	0.02
Ba	1.08	1.31	1.33	1.32	0.24
Bs	1.08	1.17	1.28	1.22	0.14
Konv.	1.08	1.02	1.07	1.04	-0.04

Topraktaki azotun kaynağı toprakta kalan bitkisel ve hayvansal artıklardan meydana gelen organik maddeler olduğunu, azotun bitkilerin birçok organik bileşiğin

yapısında yer aldığını ve genelde azotun içeriğinde yer alan organik bileşikler arasında ATP, proteinler, ADP, klorofil, A. asitleri, enzimler ve N. asitleri sayabildiğini bildirmiştir (Güçdemir, 2006).



Şekil 4.8. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama organik madde değerleri (%) ve gerçekleşen değişimler

4.1.9. Fosfor (kg da^{-1}) değişimi

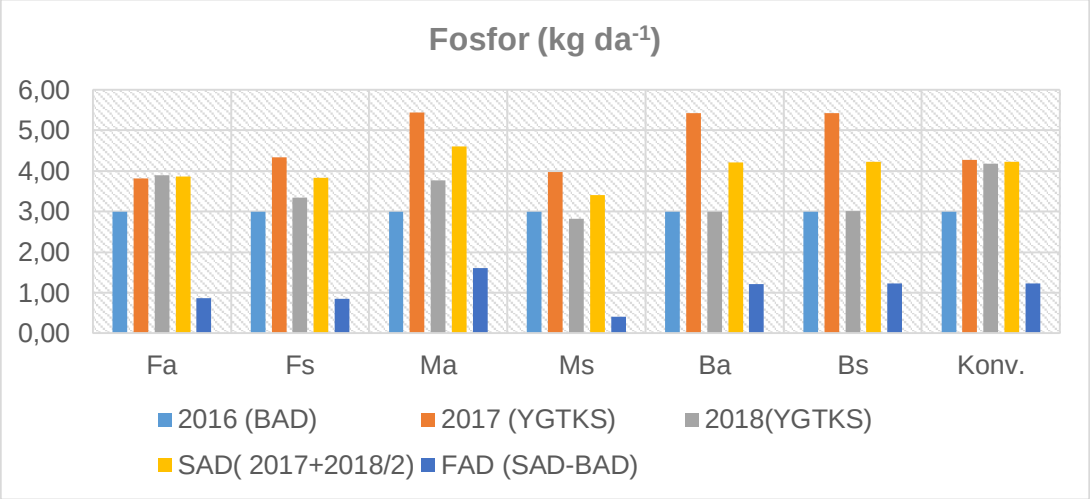
Çizelge 4.9.'dan; iki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca bir defa deneme başlangıcında (BAD), iki defada yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılması sonrası olmak üzere üç defa alınan toprak numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen verilere göre, tüm konu parsellerinde fosfor değerlerinde yükselmelerin olduğu anlaşılmaktadır. Denemede, fosfor değerinde en yüksek artış (1.61) aşılı mercimek konusunda, en düşük artış (0.85) ise konvansiyonel konusunda tespit edilmiştir. Bitkiye yarayışlı fosfor (P_2O_5), konvansiyonel tarım uygulamasında kararlı bir şekilde artmıştır (Şekil 4.9).

Bitkilerin generatif organlarının tam oluşumu için gerekli olan fosfor, bitkilerin tohum ve meyvelerinde yaprak ve diğer kısımlara nazaran daha fazla bulunur. Bitkilerin enerji transferi yapan ATP, bu bileşiklerin en önemlilerindendir. Fosfor bitkilerde nükleik asitin, fitinin ve fosfo lipitlerin oluşumu için ve bitkideki DNA' nın oluşumu için gerekli olan bir elementtir. Bitkilerin erken olgunluğa erişmeleri yeterince fosforun bulunmasıyla sağlanır (Güçdemir, 2006).

Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993)'nin tespitleri ile parallelik, Tosun (1998)'un bildirdikleri ile uyumluluk sergilemektedir.

Çizelge 4.9. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama alınabilir fosfor (kgda^{-1}) ksantrasyonları

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	2.99	3.81	3.90	3.86	0.87
Fs	2.99	4.33	3.34	3.84	0.85
Ma	2.99	5.43	3.76	4.60	1.61
Ms	2.99	3.98	2.82	3.40	0.41
Ba	2.99	5.43	2.99	4.21	1.22
Bs	2.99	5.42	3.02	4.22	1.23
Konv.	2.99	4.27	4.17	4.22	1.23



Şekil 4.9. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama fosfor (kg da^{-1}) değerleri ve gerçekleşen değişimler

4.1.10. Potasyum (kgda^{-1}) değişimi

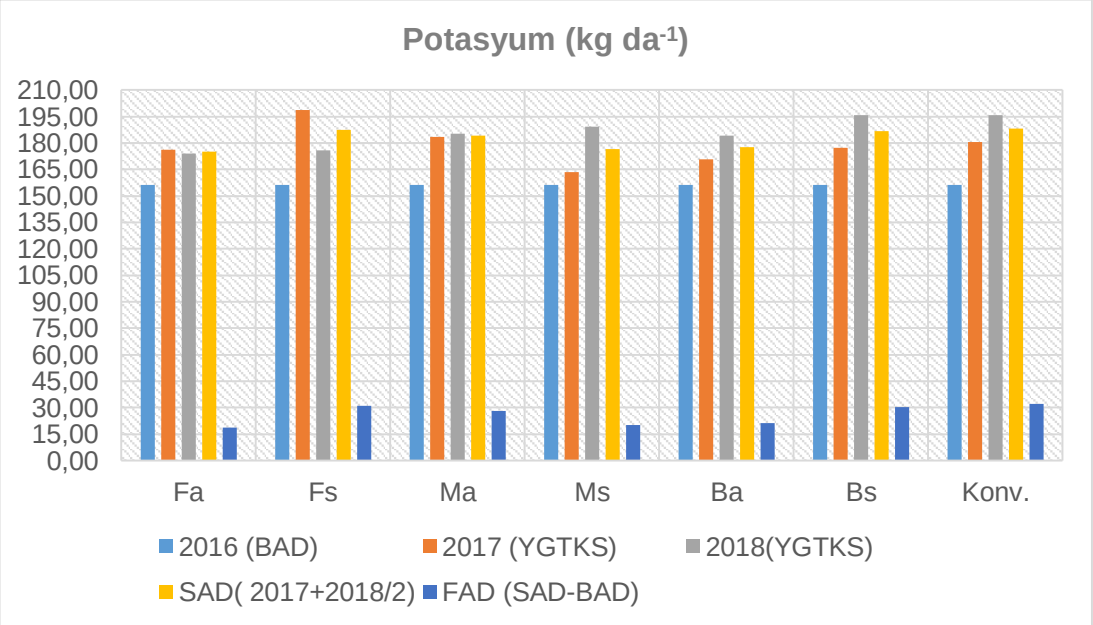
Çizelge 4.10.'da izlendiği gibi, bütün uygulamalarında toprağın değişebilir potasyumkonsantrasyonunun arttığı saptanmıştır. Denemede, toprağın değişebilir potasyum konsantrasyonundaki en yüksek artış (31.96) konvansiyonel konusunda, en düşük artış (18.78) ise aşılı fiğ konusundan elde edilmiştir. Bitkiye yarayışlı potasyum (K_2O), konvansiyonel tarım uygulamasında kararlı bir şekilde artmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, Dick ve Tabatabai (1993)'nin tespitleri ile parallelik, Tosun (1998)'un kaydettikleriyle ile uyumluluk sergilemektedir.

Çizelge 4.10. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama potasyum (kgda^{-1}) konsantrasyonları

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	156.30	176.23	173.93	175.08	18.78
Fs	156.30	198.67	175.97	187.32	31.02
Ma	156.30	183.40	185.23	184.32	28.02
Ms	156.30	163.53	189.30	176.42	20.12
Ba	156.30	170.77	184.17	177.47	21.17
Bs	156.30	177.23	195.97	186.60	30.30
Konv.	156.30	180.56	195.97	188.26	31.96

Potasyum elementi; bitkilerin tuz-su oranını ayarlarken, birçok enzimin aktivitesin arttırır veya ayarlar, hücre ve çekirdek oluşumu ve gelişimi için temel olup, enerji depolanması ve arttırılması için kullanılırken, karbonhidratların oluşumu ve taşınması, mahsulün miktar ve kalitesine olumlu etki yapar (Güçdemir, 2006.).



Şekil 4.10. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama potasyum (kg da^{-1}) değerleri ve gerçekleşen değişimler

4.2. Mikrobiyolojik Analizler

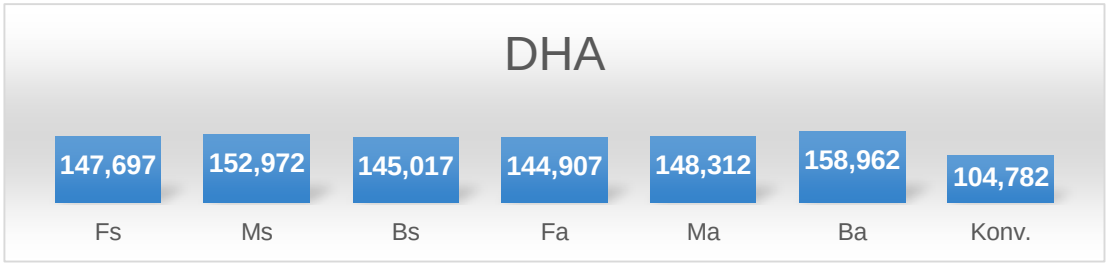
4.2.1. DHA (ìg TPF g-1 24h) değişimi

Çizelge 4.11.'den; bütün uygulamalarda DHA değerlerinde yükselmelerin olduğu anlaşılmaktadır. Denemede, DHA değerinde en yüksek artış (158.9620) aşılı yembezelyesi konusunda, en düşük artış ise konvansiyonel konusunda (104.7820) tespit edilmiştir (Şekil 4.11). Bu durum, yeşil gübrelemenin, uygun koşullar altında zamanla mineralizasyonu sonucu toprak bünyesinde bulunan ve aktif mikrobiyal populasyonun gelişimini olumlu yönde etkileyen bileşiklerin ortaya çıkmasından kaynaklanmış olabilir. Araştırmadan elde edilen bulgular, Nannipieri ve ark. (1990) ile Channagounda ve ark. (2014)'nın araştırma sonuçları ile parallelik göstermektedir.

Dehidrogenaz aktivitesi (DHA), toprak mikroorganizmalarının metabolik aktivitesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan hücre içi (intraselüler) enzimdir (Trevors, 1984). Dehidrogenaz enzimi toprakta ekstraselüler (hücre dışı) enzimler gibi hücreden bağımsız değildir ve ortamdaki mikrobiyal aktivitenin iyi bir belirleyicisi olarak kullanılmaktadır (Obbard, 2001).

Çizelge 4.11. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama DHA değerleri (ìg TPF g-1 24h)

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	5.8230	170.9000	130.5600	150.7300	144.9070
Fs	5.8230	143.2900	163.7500	153.5200	147.6970
Ma	5.8230	155.2200	153.0500	154.1350	148.3120
Ms	5.8230	166.1600	151.4300	158.7950	152.9720
Ba	5.8230	170.4100	159.1600	164.7850	158.9620
Bs	5.8230	189.2200	112.4600	150.8400	145.0170
Konv.	5.8230	134.2600	86.9500	110.6050	104.7820



Şekil 4.11. DHA değerlerinde sağlanan değişimler

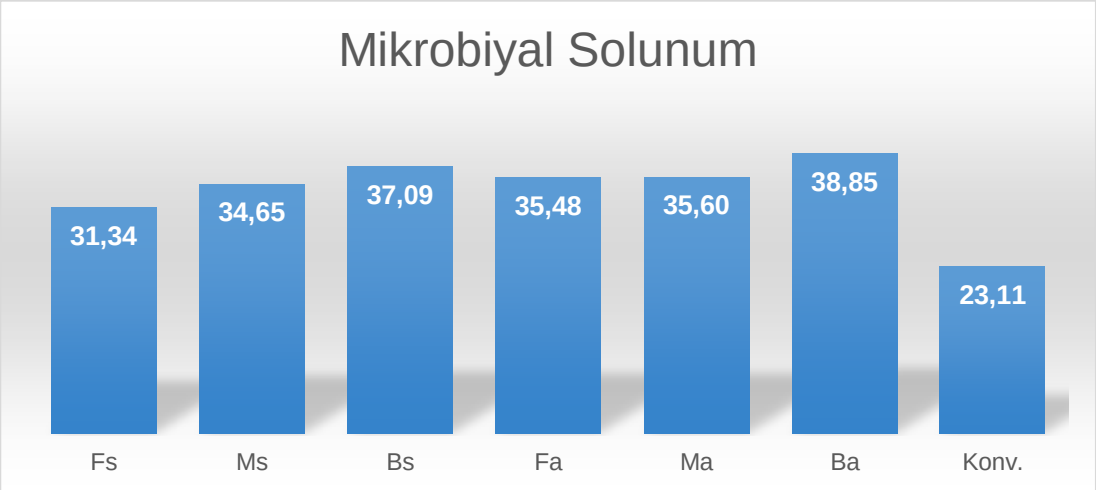
4.2.2. Mikrobiyal solunum (ig CO_2 g-1 24h) değişimi

Çizelge 4.12.'de izlendiği gibi, bütün uygulamalarda solunum değerlerinde artış meydana gelmiştir. Denemede, solunum değerinde en yüksek artış (38.8482) aşılı yembezelyesi konusunda, en düşük artış (23.1082) ise konvansiyonel konusunda tespit edilmiştir (Şekil 4.12).Araştırmada elde edilen bulgular, Nannipieri ve ark. (1990), Rankov ve Dimitrov (1991),Çengel ve ark. (1988) ile Channagounda ve ark. (2014) adlı araştırmacıların sonuçları ile parallelik sergilemektedir.

Belirlenen bu yüksek solunumum (CO_2) kaynağı, toprağa uygulanan yeşil gübreleme bitkilerinde bulunan yüksek organik maddenin zamanla mikrobiyal parçalanması ve mikroorganizmalar için besin kaynağı olması ile buna bağlı olarak heterotrofik mikroorganizmaların sayısındaki artıştan kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.12. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama mikrobiyal solunum değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	0.0218	28.9700	42.0300	35.5000	35.4782
Fs	0.0218	24.7100	38.0200	31.3650	31.3432
Ma	0.0218	32.1100	39.1400	35.6250	35.6032
Ms	0.0218	31.1300	38.2200	34.6750	34.6532
Ba	0.0218	33.5500	44.1900	38.8700	38.8482
Bs	0.0218	30.2800	43.9500	37.1150	37.0932
Konv.	0.0218	23.0500	23.2100	23.1300	23.1082



Şekil 4.12. Mikrobiyal solunum değerlerinde sağlanan değişimler

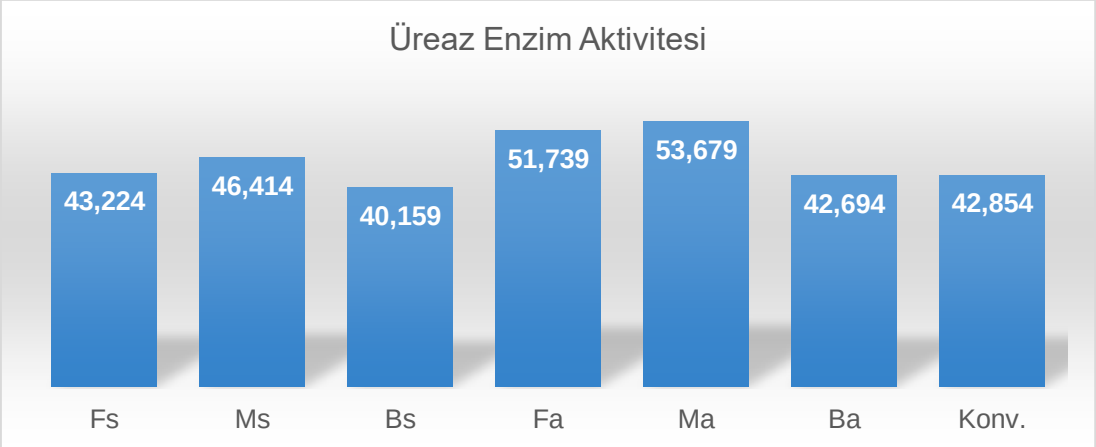
4.2.3.Üreaz enzim aktivitesi (ig N g-11h) değişimi

Çizelge 4.13.'den; bütün uygulamalarda toprağınüreaz enzim aktivitesi ortalamalarında artış olduğu görülmektedir. Denemede, üreaz enzim aktivitesi değerinde en yüksek artış (53.6790) aşılı mercimek konusunda, en düşük artış (40.1590) ise aşısız yembezelyesi konusunda tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, Nannipieri ve ark. (1990), Zimmermann ve ark. (2012) ileRankov ve ark. (1991)adlı araştırmacıların sonuçları ile parallelik sergilemektedir.

Toprak mikroorganizmalarındaki aktivitenin artmasıyla, üreaz enzimi de artmaktadır (Bremner ve Mulvaney, 1978; Bandick ve Dick, 1999).Üreaz enzim aktivitesi, üre gibi organik azot bileşiklerininhidrolizinide sağladığı için organik maddenin mineralizasyonunda görevli olması nedeniyle topraktaki verimliliğe önemli katkılar sağlar (Dick ve Tabatabai, 1992).

Çizelge 4.13. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama üreaz enzim aktivitesi değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	7.3460	32.9400	85.2300	59.0850	51.7390
Fs	7.3460	36.0600	65.0800	50.5700	43.2240
Ma	7.3460	33.7200	88.3300	61.0250	53.6790
Ms	7.3460	33.2500	74.2700	53.7600	46.4140
Ba	7.3460	30.0000	70.0800	50.0400	42.6940
Bs	7.3460	34.1300	60.8800	47.5050	40.1590
Konv.	7.3460	25.8500	74.5500	50.2000	42.8540



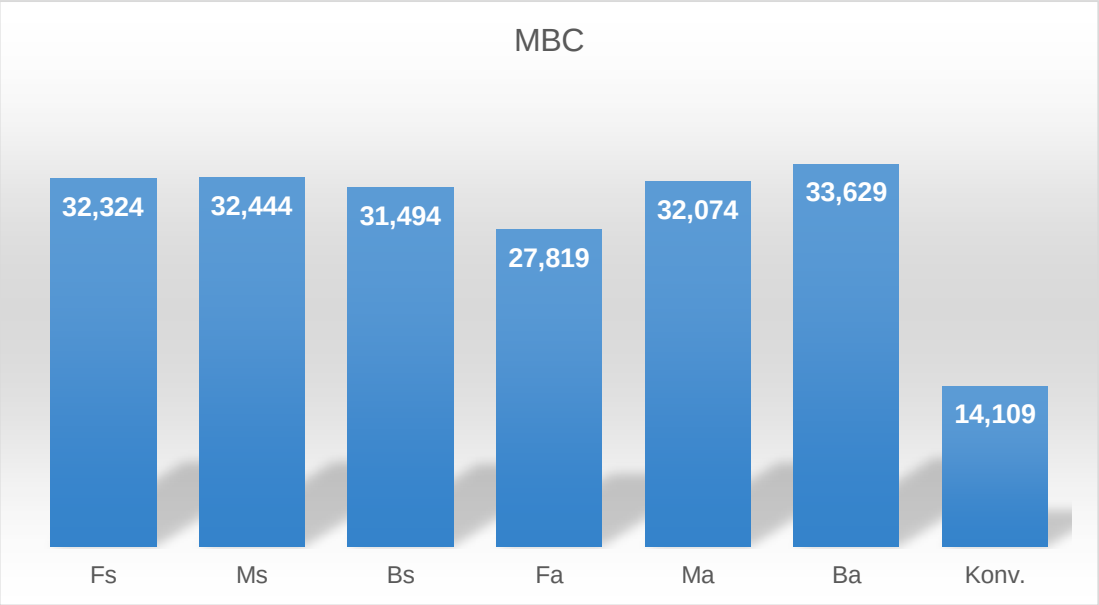
Şekil 4.13. Üreaz enzim aktivitesinde sağlanan değişimler

4.2.4. MBC enzim aktivitesi (g CO_2-C g-1 4h) değişimi

Çizelge 4.14.'de izlendiği gibi, hemen bütün uygulmalarda üreaz MBC değerlerinde yükselmelerin olduğu tespit edilmiştir. Denemede, MBC değerinde en yüksek artış (33.6290) aşılı yem bezelyesi konusunda, en düşük artış (14.1090) ise konvansiyonel konusunda izlenmiştir. Araştırmada sisteme baklagil ilavesi MBC enzim aktivitesini önemli derecede artırmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, Rankov ve Dimitrov (1991), Çengel ve ark. (1988) ile Zimmermann ve ark. (2012)'ın sonuçları ile parallelik sergilemektedir.

Çizelge 4.14. Deneme yılları ve öncesine ait ortalama MBC enzim aktivitesi değerleri

Konular	2016 (BAD)	2017 (YGBT)	2018 (YGBT)	SAD (2017+2018)/2	FAD (SAD-BAD)
Fa	17.9960	46.3700	45.2600	45.8150	27.8190
Fs	17.9960	51.9000	48.7400	50.3200	32.3240
Ma	17.9960	53.3700	46.7700	50.0700	32.0740
Ms	17.9960	58.8100	42.0700	50.4400	32.4440
Ba	17.9960	51.3900	51.8600	51.6250	33.6290
Bs	17.9960	53.6000	45.3800	49.4900	31.4940
Konv.	17.9960	29.4800	34.7300	32.1050	14.1090



Şekil 4.14. MBC enzim aktivitesinde sağlanan değişimler

4.3.Teknolojik Özellikler

4.3.1. UHML (üst yarı ortalama uzunluk, mm)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübrebitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının UHML (mm**)** değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen UHML (mm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1.76454	0.88227	0.4866
Tür	2	3.76268	1.88134	0.2700
Hata1	4	4.07006	1.01751	0.2123
Aşılı / Aşısız	1	0.00027	0.00027	0.9823
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.83981	0.41991	0.4809
Hata 2	6	3.038667	0.506444	
Genel	17	13.476028		
VK (%)		2.50		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	3.99748	1.99874	0.2183
Tür	2	0.24608	0.12304	0.8731
Hata1	4	3.50639	0.8766	0.1458
Aşılı / Aşısız	1	1,0902722	1,0902722	0,1246
Tür x Aşılı / Aşısız	2	1.19941	0.59971	0.2517
Hata 2	6	2.054667	0.342444	
Genel	17	12.094294		
VK (%)		2.16		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri, aşılı/aşısız ve tür x aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının UHML değerlerine istatistiksel olarak önemli etkide bulunmadıkları izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama UHML değerleri, Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı yeşil gübrebitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarının ortalama UHML (mm)değerleri üzerine etkileri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	28.95	27.17	28.06
	Mercimek	27.84	26.94	27.39
	Yem Bezelyesi	28.49	26.91	27.70
	Ortalama	28.42	27.01	27.71
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	28.43	27.26	27.85
	Aşısız	28.42	26.76	27.59
	Ortalama	28.43	27.01	27.72
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

Çizelge 4.16'da izlendiği gibi, UHML ortalamaları uygulamalardan etkilenmemiş, birbirine yakın ortalamalar elde edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte denemenin ikinci yılında daha düşük UHML değerleri tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, Şahin ve Kıvılcım(2000)'ın sonuçları ile parallelik sergilemektedir.

4.3.2. Kısa lif içeriği=SF (%)

2017 ve 2018 deneme yıllarında tespit edilen kısa lif içeriği (%**)** değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen kısa lif içeriği (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1.48778	0.74389	0.7032
Tür	2	0.81444	0.40722	0.8184
Hata1	4	7.72889	1.93222	0.2785
Aşılı / Aşısız	1	0.43556	0.43556	0.5648
Tür x Aşılı / Aşısız	2	2.42111	1.21056	0.4121
Hata 2	6	7.043333	1.17389	
Genel	17	19.931111		
VK (%)		1.67		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1.72488	0.86244	0.5008
Tür	2	0.30324	0.15162	0.8692
Hata1	4	4.17632	1.04408	0.2741
Aşılı / Aşısız	1	2.23309	2.23309	0.1080
Tür x Aşılı / Aşısız	2	2.99684	1.49842	0.1723
Hata 2	6	3.759067	0.62651	
Genel	17	15.193444		
VK (%)		7.87		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17'den; kısa lif içeriğinin uygulamalardan etkilenmediği izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama kısa lif içeriği değerleri, Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama kısa lif içeriği (%) değerleri ve oluşan gruplar

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	9.00	9.91	9.46
	Mercimek	9.52	10.02	9.77
	Yem Bezelyesi	9.32	10.23	9.78
	Ortalama	9.28	10.05	9.67
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	9.12	9.70	9.41
	Aşısız	9.43	10.41	9.92
	Ortalama	9.28	10.06	9.67
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.18.'den, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının kısa lif içeriği değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, Şahin ve Kıvılcım (2000) adlı araştırmacıların sonuçları ile parallelik göstermektedir.

UHML ve kısa lif içeriği uygulamalardan istatistiksel olarak etkilenmemekle birlikte, denemenin ikinci yılında UHML ortalamalarında olduğunun tersine kısa lif içeriği artış göstermiştir.

4.3.3. Lif inceliği (mic.)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.16623	0.08312	0.4113
Tür	2	0.05293	0.02647	0.7205
Hata1	4	0.29723	0.07431	0.4155
Aşılı / Aşısız	1	0.10427	0.10427	0.2500
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.03858	0.01929	0.7513
Hata 2	6	0.3858000	0.064300	
Genel	17	1.0450500		
VK (%)		5.09		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.24271	0.12136	0.1577
Tür	2	0.02164	0.01082	0.7758
Hata1	4	0.15989	0.03997	0.4103
Aşılı / Aşısız	1	0.00436	0.00436	0.7332
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.07111	0.03556	0.4092
Hata 2	6	0.204933	0.03415	
Genel	17	0.704644		
VK (%)		3.69		

Çizelge 4.19'dan; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri, aşılı/aşısız ve tür x aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının lif inceliği değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama lif inceliği değerleri, Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı yeşil gübre bitki türlerinin bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarının ortalama lif inceliği (mic.) değerleri ve oluşan gruplar

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	5.05	4.96	5.01
	Mercimek	4.94	5.03	4.99
	Yem Bezelyesi	4.94	5.03	4.99
	Ortalama	4.98	5.01	4.99
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	5.05	4.99	5.02
	Aşısız	4.90	5.02	4.96
	Ortalama	4.98	5.01	4.99
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

Çizelge 4.20.'den, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının lif inceliği değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı gözlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, Şahin ve Kıvılcım (2000) ile Kıvılcım ve ark. (2018) adlı araştırmacıların sonuçları ile parallelik göstermektedir.

Lif inceliği çevre koşullarından çok fazla etkilenmeyen bir faktördür. Nitekim uygulamalardan elde edilen lif inceliği değerleri neredeyse birbirinin aynı çıkmıştır.

4.3.4.Lif mukavemeti (g/tex)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen lif mukavemeti (g/tex)değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen lif mukavemeti (g/tex)değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	6.31444	3.15722	0.2702
Tür	2	2.10778	1.05389	0.5842
Hata1	4	6.83556	1.70889	0.5447
Aşılı / Aşısız	1	4.20500	4.20500	0.1994
Tür x Aşılı / Aşısız	2	11.9633	5.98167	0.1277
Hata 2	6	12.136667	2.02278	
Genel	17	43.562778		
VK (%)		5.37		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	5.69333	2.84667	0.2552
Tür	2	1.76333	0.88167	0.5887
Hata1	4	5.81333	1.45333	0.4877
Aşılı / Aşısız	1	2.27556	2.27556	0.2638
Tür x Aşılı / Aşısız	2	1.46778	0.73389	0.6352
Hata 2	6	8.986667	1.49778	
Genel	17	26.000000		
VK (%)		4.72		

Çizelge 4.21'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri, aşılı/aşısız ve tür x aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının lif mukavemeti değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama lif mukavemeti değerleri, Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex)değerleri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	26.33	25.90	26.11
	Mercimek	26.13	26.28	26.21
	Yem Bezelyesi	26.93	25.52	26.23
	Ortalama	26.46	25.90	26.18
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	25.98	26.26	26.12
	Aşısız	26.94	25.54	26.24
	Ortalama	26.46	25.90	26.18
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

Çizelge 4.22.'den, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının lif mukavemeti değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgular, Şahin ve Kıvılcım (2000) adlı araştırmacıların sonuçları ile parallelik; Kıvılcım ve ark. (2018) adlı araştırmacıların sonuçları ile uyumsuzluk sergilemektedir.

4.3.5. Çırçır randımanı (%)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilençırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.03841	0.01921	0.9765
Tür	2	1.71419	0.8571	0.4245
Hata1	4	3.20744	0.80186	0.5748
Aşılı / Aşısız	1	0.39481	0.39481	0.1283
Tür x Aşılı / Aşısız	2	5.7801	2.89005	0.5748
Hata 2	6	7.241368	1.03448	
Genel	17	18.938779		
VK (%)		2.87		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1.36324	0.68162	0.5306
Tür	2	3.85721	1.92861	0.2368
Hata1	4	3.65626	0.91406	0.3532
Aşılı / Aşısız	1	0.51681	0.51681	0.4160
Tür x Aşılı / Aşısız	2	1.59874	0.79937	0.3697
Hata 2	6	4.064500	0.677417	
Genel	17	15.056761		
VK (%)		2.37		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23.'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri, aşılı/aşısız ve tür x aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının çırçır randımanı değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama çırçır randımanı değerleri, Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama çırçır randımanı (%) değerleri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	35.31	34.48	34.90
	Mercimek	35.85	35.44	35.65
	Yem Bezelyesi	35.13	34.43	34.78
	Ortalama	35.43	34.78	35.11
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	35.58	34.95	35.27
	Aşısız	35.29	34.61	34.95
	Ortalama	35.44	34.78	35.11
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.24'den denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının çırçır randımanı değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Anlağan (2001), Erdal ve ark. (2010) ile Bozdoğan (2006) adlı araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir.

4.4. Morfolojik Yönden Bulgular

4.4.1. Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1})

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının kütlü pamuk verimi (kg da^{-1})değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	491.336	245.668	0.1510
Tür	2	1447.620	723.810	0.0315*
Hata1	4	312.329	78.082	0.8521
Aşılı / Aşısız	1	3110.760	3110.760	0.0114*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	584.268	292.134	0.3606
Hata 2	6	1442.890	240.482	
Genel	17	7389.209		
VK (%)		7.86		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	135.942	67.971	0.7704
Tür	2	8649.770	4324.890	0.0103*
Hata1	4	975.585	243.896	0.3414
Aşılı / Aşısız	1	4988.340	4988.340	0.0018**
Tür x Aşılı / Aşısız	2	1050.540	525.271	0.1253
Hata 2	6	1052.197	175.370	
Genel	17	16852.379		
VK (%)		6.06		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25.'den; 2017 yılında yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının kütlü pamuk verimi değerlerine istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde, 2018 yılında ise yeşil gübre bitki türleri uygulamalarının istatistiksel

olarak % 5, bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının % 1 önem seviyelerinde etkide bulundukları tespit edilmiştir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi değerleri, Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) değerleri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	187.68 b	206.33 b	197.01
	Mercimek	195.22 ab	199.39 b	197.31
	Yem Bezelyesi	209.32 a	248.97 a	229.15
	Ortalama	197.40	218.23	207.82
	AÖF	14.16*	25.03*	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	210.55 a	234.87 a	222.71
	Aşısız	184.26 b	201.58 b	192.92
	Ortalama	197.40	218.23	207.31
	AÖF	17.89*	16.52**	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.26'dan; 2017 ve 2018 yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının kütlü pamuk verimi değerlerine istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde, 2018 yılında ise istatistiksel olarak %5 ve%1 önem seviyelerinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük kütlü pamuk verimleri (187.68-199.39 kg da^{-1}) fiğ ve mercimekten sonra ekilen pamuktan, en yüksek kütlü pamuk verimleri (209.32-248.97 kg da^{-1}) ise denemenin her iki yılında da yembezelyesinden sonra ekilen pamuktan elde edilmiştir.

Aşılı/aşısız uygulamalarına göre; denemenin her iki yılında da en yüksek kütlü pamuk verimleri (sırasıyla 210.55 ve 234.87 kg da^{-1}) bakteri aşılı, en düşük kütlü pamuk verimleri (sırasıyla 184.26 ve 201.58 kg da^{-1}) bakteri aşısız uygulamalarından sağlanmıştır. Bu durum deneme başlangıcı ve deneme sonunda yapılan toprak analizlerinde, özellikle fosfor, organik madde, elektriksel iletkenli değerlerindeki değişimde açık bir şekilde görülmektedir. Özellikle organik madde artışı agregat

oluşumunu desteklemiş ve bezelyeden sonra ekilen pamuk daha geniş kök hacmi oluşturmuş, topraktan daha fazla su ve suda erimiş mineral almıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Pumprey (1958, Tosun (1968), Joshi ve ark. (1986) ile Khaliq ve ark. (2006) adlı araştırmacıların bulgularından farklılık, Ogur ve ark. (2009) ile Campbell (1995)'in bulguları ile parallelik sergilemektedir.

4.4.2.Bitki boyu (cm)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	30.7778	15.3889	0.3477
Tür	2	48.7778	24.3889	0.2261
Hata1	4	44.2222	11.0556	0.3302
Aşılı / Aşısız	1	2.72222	2.72222	0.5744
Tür x Aşılı / Aşısız	2	187.444	93.7222	0.0078**
Hata 2	6	46.33333	7.7222	
Genel	17	360.7733		
VK (%)		1.76		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	3.07111	1.53556	0.9353
Tür	2	230.471	115.236	0.0792
Hata1	4	90.2756	22.5689	0.3769
Aşılı / Aşısız	1	98.0000	98.0000	0.0571
Tür x Aşılı / Aşısız	2	412.373	206.187	0.0087**
Hata 2	6	106.54667	17.7578	
Genel	17	940.73778		
VK (%)		2.87		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27'den; denemenin her iki yılında da farklıyeşil gübre bitki türleri xbakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının bitki boyu değerlerine istatistiksel olarak%1 önem seviyesinde etkide bulundukları, bitki türü ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının ise istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama bitki boyu değerleri, Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerler

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	156.33	147.87	152.10
	Mercimek	160.17	141.87	151.02
	Yem Bezelyesi	159.33	150.40	154.87
	Ortalama	158.61	146.71	152.66
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	159.00	144.38	151.69
	Aşısız	158.22	149.04	153.63
	Ortalama	158.61	146.71	152.66
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.28'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının bitki boyu değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları anlaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlar, Anlağan (2001), Satyanarayana ve Janavade (2006) ile Shah ve ark. (2012) adlı araştırmacıların bulguları ile kısmen parallelik sergilemektedir.

4.4.3. Odun dalı sayısı (adet bitki^{-1})

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.05681	0.02841	0.3173
Tür	2	0.00968	0.00484	0.7803
Hata1	4	0.07329	0.01832	0.1478
Aşılı / Aşısız	1	0.08405	0.08405	0.0143*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.12270	0.06135	0.0177*
Hata 2	6	0.04330	0.00722	
Genel	17	0.389823		
VK (%)		5.14		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.00111	0.00056	0.9588
Tür	2	0.00778	0.00389	0.7575
Hata1	4	0.05222	0.01306	0.2716
Aşılı / Aşısız	1	0.09389	0.09389	0.0132*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.01444	0.00722	0.4453
Hata 2	6	0.04666	0.00777	
Genel	17	0.21611		
VK (%)		5.10		

Çizelge 4.29.'dan; 2017 yılında bakteri aşılı/aşısız ve farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının odun dalı sayısı değerlerine istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde, 2018 yılında ise bakteriaşılı/aşısız uygulamalarının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri, Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	1.68	1.75	1.72
	Mercimek	1.63	1.73	1.68
	Yem Bezelyesi	1.65	1.70	1.68
	Ortalama	1.65	1.73	1.69
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	1.72 a	1.66 b	1.69
	Aşısız	1.59 b	1.80 a	1.70
	Ortalama	1.66	1.73	1.69
	AÖF	0.16*	0.10*	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30'dan; denemenin her iki yılında dafarklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarının odun dalı sayısıdeğerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları, bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının ise istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük odun dalı sayıları (1.59-1.66 adet bitki^{-1}) bakteri aşısız ve aşılı uygulamalarından, en yüksek odun dalı sayıları (1.72-1.80 adet bitki^{-1}) ise sırasıyla bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilmiştir.

4.4.4.Birinci el yüzdesi (%)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının birinci el yüzdesi (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen birinci el yüzdesi (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	37.4641	18.732	0.5875
Tür	2	104.365	52.1823	0.2926
Hata1	4	122.971	30.7428	0.8456
Aşılı / Aşısız	1	240.755	240.755	0.1566
Tür x Aşılı / Aşısız	2	207.396	103.698	0.3836
Hata 2	6	551.199	91.8667	
Genel	17	1264.1508		
VK (%)		14.96		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1982.05	991.025	0.2866
Tür	2	208.165	104.082	0.8399
Hata1	4	2283.28	570.82	0.2736
Aşılı / Aşısız	1	45.3469	45.3469	0.7283
Tür x Aşılı / Aşısız	2	1840.14	920.07	0.1466
Hata 2	6	2052.1010	342.017	
Genel	17	8411.0816		
VK (%)		28.79		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.31.'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübreleme bitki türleri, bakteri aşılı/aşısız ve farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının birinci el yüzdesi değerlerine istatistiksel olarak etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen birinci el yüzdesi (%) değerleri, Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama birinci el yüzdesi (%) değerleri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	63.56	69.02	66.29
	Mercimek	61.17	61.94	61.56
	Yem Bezelyesi	67.03	61.69	64.36
	Ortalama	63.92	64.22	64.07
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	60.26	65.80	63.03
	Aşısız	67.57	62.63	65.10
	Ortalama	63.92	64.22	64.07
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.32'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının birinci el yüzdesi değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları anlaşılmaktadır.

4.4.5. Meyve dalı sayısı (adet bitki^{-1})

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının meyve dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen meyve dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1.21303	0.60652	0.2712
Tür	2	8.54923	4.27462	0.0178*
Hata1	4	1.31823	0.32956	0.9152
Aşılı / Aşısız	1	1.83042	1.83042	0.3070
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.05134	0.02567	0.9827
Hata 2	6	8.812933	1.46882	
Genel	17	21.775200		
VK (%)		7.13		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	11.3244	5.66222	0.4673
Tür	2	5.95111	2.97556	0.6469
Hata1	4	24.4622	6.11556	0.0922
Aşılı / Aşısız	1	25.32	12.66	0.4930
Tür x Aşılı / Aşısız	2	24.4622	6.11556	0.0280*
Hata 2	6	11.040000	1.84000	
Genel	17	79.077778		
VK (%)		11.48		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.33.'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri, 2018 yılında ise farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının meyve dalı sayısı değerlerine istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde etkide bulundukları izlenmektedir.

Denemenin birinci yılında en yüksek meyve dalı sayısı mercimekten sonra ekilen pamuk parsellerinden elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında genel olarak meyve dalı sayısı düşmüştür. Ancak aşısız kırmızı mercimekten sonra ekilen pamuktan

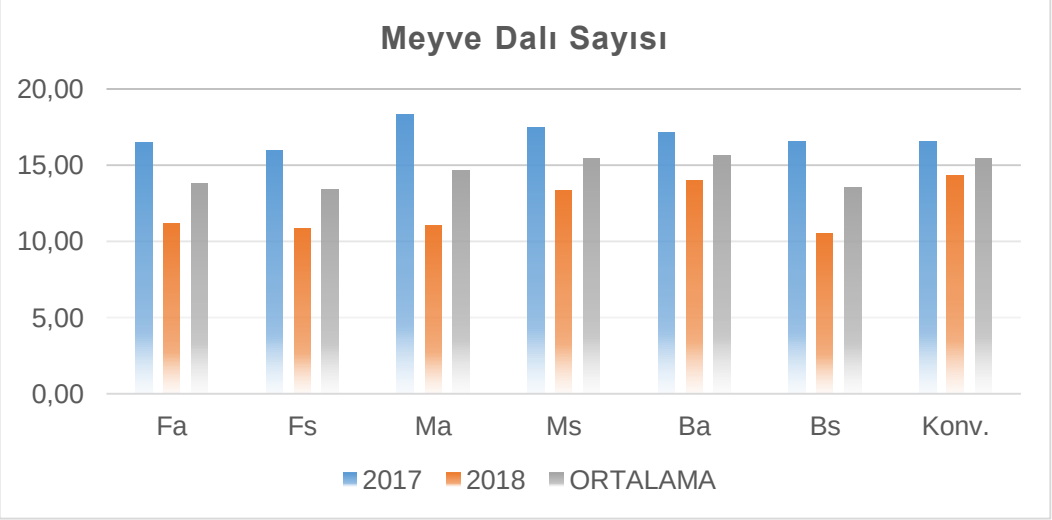
daha yüksek meyve dalı değerleri elde edilirken, diğer uygulamalarda aşısız parsellerde daha düşük meyve dalı sayısı kaydedilmiştir.

Çizelge 4.34. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama meyve dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	16.46	15.93	11.13 bc	10.87 bc	13.80	13.40	13.60
K. Mercimek	18.27	17.48	11.00 bc	13.33 ab	14.63	15.41	15.02
Yem Bezelyesi	17.17	16.56	14.00a	10.53 c	15.58	13.55	14.57
Ortalama	17.30	16.66	12.04	11.58	14.67	14.12	14.40
Konvansiyonel	16.53		14.33				15.43
AÖF (İnt.)	Ö.D.		2.71*				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Haliloğlu (1999), Anlağan (2001), Satyanarayana ve Janavade (2006) ile Shah ve ark. (2012) adlı araştırmacıların bulguları ile kısmen parallelik sergilemektedir.



Şekil 4.15. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri

4.4.6. Koza sayısı (adet bitki^{-1})

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının koza sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen koza sayısı (adet bitki^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	1.44573	0.72287	0.0322*
Tür	2	63.3592	31.6796	<.0001**
Hata1	4	0.31613	0.07903	0.9968
Aşılı / Aşısız	1	25.1104	25.1104	0.0147*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	25.04	12.52	0.0406*
Hata 2	6	13.11987	2.1866	
Genel	17	128.39140		
VK (%)		7.91		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	18.25	9.125	0.0735
Tür	2	2.79	1.395	0.5024
Hata1	4	6.79	1.6975	0.4740
Aşılı / Aşısız	1	3.20889	3.20889	0.6028
Tür x Aşılı / Aşısız	2	6.06778	3.03389	0.8626
Hata 2	6	33.013333	5.50222	
Genel	17	70.120000		
VK (%)		23.22		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.35.'den; 2017 yılında yeşil gübre bitki türleri uygulamalarının koza sayısı değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde, yeşil gübre bitki türleri ve yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamaları ise istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük koza sayısı (16.10 adet bitki^{-1}) değerleri fiğ bitki türü, en yüksek koza sayısı (20.49 adet bitki^{-1}) değerleri ise mercimek bitki türü uygulamasından alınmıştır.

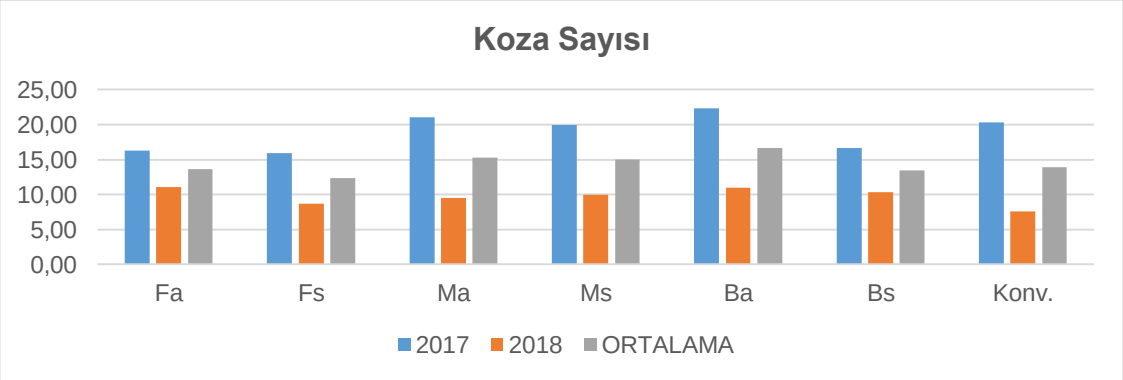
Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük koza sayısı (17.51adet bitki^{-1}) değerleri bakteri aşısız, en yüksek koza sayısı (19.87 adet bitki^{-1}) değerleri ise bakteri aşılı uygulamalardan alınmıştır.

Çizelge 4.36. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	16.27	15.93	11.07	8.73	13.67	12.33	13.00
K. Mercimek	21.03	19.95	9.50	10.00	15.27	14.98	15.12
Yem Bezelyesi	22.30	16.63	11.00	10.30	16.65	13.47	15.06
Ortalama	19.87	17.50	10.52	9.68	15.20	13.59	14.39
Konvansiyonel	20.29		7.60				13.95
AÖF (İnt.)	7.91*		Ö.D.				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.36'dan; 2018 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının koza sayısı değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı izlenmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Anlağan (2001) ile Shah ve ark. (2012) adlı araştırmacıların bulguları ile kısmen parallelik sergilemektedir.



Şekil 4. 16. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza sayısı (adet bitki^{-1}) değerleri

4.4.7. Koza ağırlığı (g)

Koza ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen koza ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.56008	0.28004	0.1264
Tür	2	0.40988	0.20494	0.1848
Hata1	4	0.30906	0.07726	0.5023
Aşılı / Aşısız	1	0.01445	0.01445	0.6901
Tür x Aşılı / Aşısız	2	3.71643	1.85822	0.0016**
Hata 2	6	0.4948667	0.082478	
Genel	17	5.5047611		
VK (%)		4.80		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	6.99573	3.49787	0.3193
Tür	2	2.82893	1.41447	0.5816
Hata1	4	9.08853	2.27213	0.3561
Aşılı / Aşısız	1	0.33076	0.33076	0.6743
Tür x Aşılı / Aşısız	2	4.98271	2.49136	0.3026
Hata 2	6	10.178933	1.69649	
Genel	17	34.405600		
VK (%)		19.00		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.37.'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının koza ağırlığı değerlerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde, bakteri aşılı/aşısız ve farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarının ise istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza ağırlığı (g) değerleri, Çizelge 4.38.'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama koza ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar

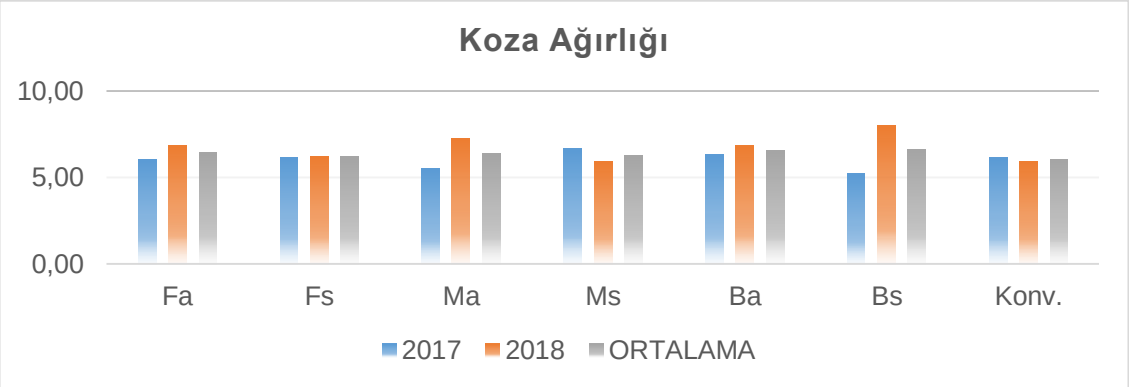
Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	6.03 bc	6.15 ab	6.87	6.23	6.45	6.19	6.32
K. Mercimek	5.50 cd	6.63 a	7.27	5.97	6.38	6.28	6.33
Yem Bezelyesi	6.30 ab	5.22 d	6.83	8.00	6.57	6.61	6.59
Ortalama	5.94	6.00	6.99	6.72	6.47	6.36	6.41
Konvansiyonel	6.14		5.94				6.04
AÖF (İnt.)	0.57*		Ö.D.				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.38'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonun koza ağırlığı üzerine etkilerinin 2017 yılında istatistiksel olarak % 5önem seviyesinde önemli olduğu, 2018 yılında ise etkilemediği belirlenmiştir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük koza ağırlığı (5.22 g) aşısız yem bezelyesi, en yüksek koza ağırlığı (6.63 g) ise aşısız mercimek interaksiyonu uygulamasından alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Müslüm ve ark. (2009) bulguları ile parallelik gösterirken Ahmet ve ark. (2013) bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir.



Şekil 4. 17. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonunun ortalama koza ağırlığı (g) üzerine ekileri

4.4.8. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının koza kütlü pamuk ağırlığına (g) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.6031	0.30155	0.2482
Tür	2	2.59723	1.29862	0.0351*
Hata1	4	0.59867	0.14967	0.1005
Aşılı / Aşısız	1	0.82347	0.82347	0.0058*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.12134	0.06067	0.3429
Hata 2	6	0.2830333	0.047172	
Genel	17	5.0268500		
VK (%)		4.26		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.64804	0.32402	0.3193
Tür	2	2.78341	1.39171	0.5816
Hata1	4	4.91826	1.22956	0.3561
Aşılı / Aşısız	1	0.46722	0.46722	0.6743
Tür x Aşılı / Aşısız	2	2.60654	1.30327	0.3026
Hata 2	6	3.208233	0.53471	
Genel	17	14.631711		
VK (%)		15.78		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.39.'dan; 2017 yılında yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının koza kütlü pamuk ağırlığı değerlerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulunduğu, 2018 yılında ise tüm konu uygulamalarının istatistiksel olarak herhangi bir etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri, Çizelge 4.40.'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	4.74 b	4.36	4.55
	Mercimek	4.91 b	4.35	4.63
	Yem Bezelyesi	5.62 a	5.19	5.41
	Ortalama	5.09	4.63	4.86
	AÖF	0.62*	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	5.30 a	4.47	4.89
	Aşısız	4.87b	4.79	4.83
	Ortalama	5.09	4.63	4.86
	AÖF	0.25**	Ö.D.	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.40'dan; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının koza kütlü pamuk ağırlığı değerlerine istatistiksel olarak % 5 ve % 1 önem seviyelerinde etkide bulundukları, 2018 yılında ise herhangi bir etkide bulunmadıkları izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı (4.74 g) fiğ bitki türü ile en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı (5.62 g) ise yem bezelyesinden elde edilmiştir.

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı (4.87 g) değerleri bakteri aşısız, en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı (5.30 g) değerleri ise bakteri aşılı uygulamalarından alınmıştır.

4.4.9. 100 tohum ağırlığı (g)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.41.'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	0.49922	0.24961	0.5267
Tür	2	1.68594	0.84297	0.1926
Hata1	4	1.32161	0.3304	0.5355
Aşılı / Aşısız	1	0.18704	0.18704	0.5098
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.04651	0.02326	0.9423
Hata 2	6	2.7150933	0.387870	
Genel	17	6.3436947		
VK (%)		7.46		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	8.07444	4.03722	0.0046*
Tür	2	0.97444	0.48722	0.1419
Hata1	4	0.58889	0.14722	0.6934
Aşılı / Aşısız	1	0.02722	0.02722	0.7560
Tür x Aşılı / Aşısız	2	0.33444	0.16722	0.5552
Hata 2	6	1.543333	0.257222	
Genel	17	11.542778		
VK (%)		4.82		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.41.'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri, aşılı/aşısız ve tür x aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının 100 tohum ağırlığı değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadıkları izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri, Çizelge 4.42.'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı ve aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	8.20	10.87	9.54
	Mercimek	8.06	10.35	9.21
	Yem Bezelyesi	8.77	10.40	9.59
	Ortalama	8.34	10.54	9.44
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	8.44	10.58	9.51
	Aşısız	8.24	10.50	9.37
	Ortalama	8.34	10.54	9.44
	AÖF	Ö.D.	Ö.D.	
CV (%)		7.46	4.82	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.42'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının 100 tohum ağırlığı değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Anlağan (2001), Şahin ve Kıvılcım (2000) ile Satyanarayana ve Janavade (2006) adlı araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk sergilemektedir.

4.4.10.Yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.43.'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	3.11111	1.55556	0.3531
Tür	2	129.778	64.8889	0.0012**
Hata1	4	4.55556	1.13889	0.9530
Aşılı / Aşısız	1	43.5556	43.5556	0.05000*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	5.77778	2.88889	0.6888
Hata 2	6	43.66667	7.2778	
Genel	17	230.44444		
VK (%)		7.58		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	3.64	1.82	0.8627
Tür	2	809.89	404.945	0.0031**
Hata1	4	47.5	11.875	0.0719
Aşılı / Aşısız	1	304.222	304.222	<.0001**
Tür x Aşılı / Aşısız	2	164.354	82.1772	0.0011**
Hata 2	6	18.8133	3.136	
Genel	17	1348.4200		
VK (%)		4.29		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.43.'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğudeğerlerine istatistiksel olarak % 5 ve % 1 önem seviyelerinde, 2018 yılında ise tüm konu uygulamalarının istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (33.33 cm) değerleri mercimek bitki türü, en yüksek yeşil

gübre bitkisi sap uzunluğu (39.33 cm) değerleri yem bezelyesi bitki türü uygulamasından, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (35.25 cm) değerleri mercimek bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (50.60 cm) ise yem bezelyesi bitki türü uygulamasından alınmıştır.

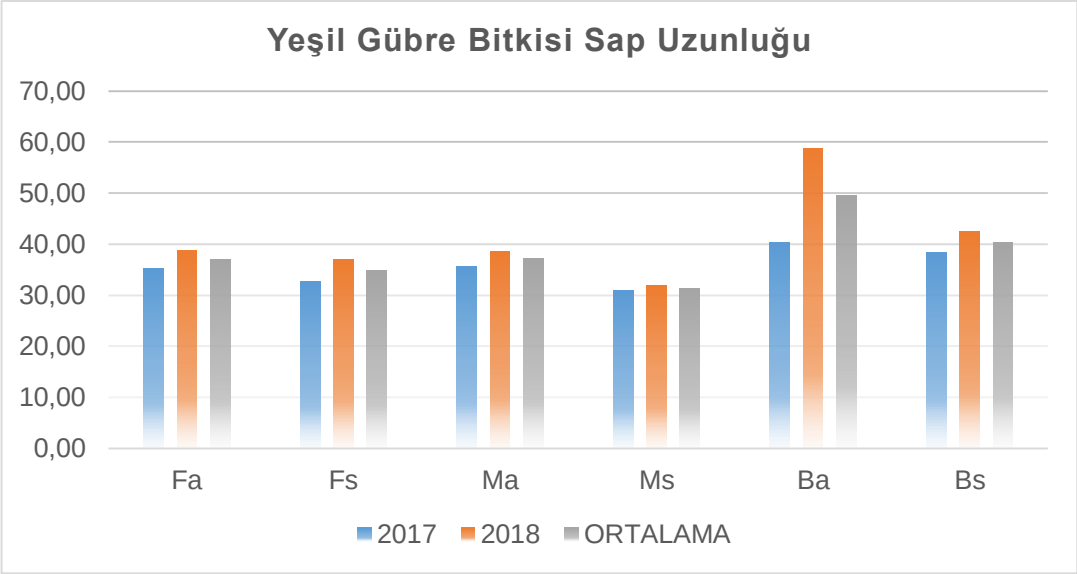
Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (34.00 cm) bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (37.11cm) ise bakteri aşılı, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (37.12 cm) bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (45.34 cm) değerleri bakteri aşılı uygulamalarından elde edilmiştir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu(cm) değerleri, Çizelge 4.44.'de verilmiştir.

Çizelge 4.44. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	35.33	32.67	38.70	37.00	37,02	34,83	35.93
K. Mercimek	35.67	31.00	38.60	31.900	37,13	31,45	34.29
Yem Bezelyesi	40.33	38.33	58.73	42.467	49,53	40,40	44.97
Ortalama	37.11	34.00	45.34	37.12	41,23	35,56	38.39
AÖF (İnt.)	Ö.D.		Ö.D.				

Çizelge 4.44'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı izlenmektedir.



Şekil 4.18. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri

4.4.11.Yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm)

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.45.'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	4.11111	2.05556	0.5675
Tür	2	152.444	76.2222	0.0058**
Hata1	4	12.5556	3.13889	0.4247
Aşılı / Aşısız	1	43.5556	43.5556	0.0075**
Tür x Aşılı / Aşısız	2	1.77778	0.88889	0.7378
Hata 2	6	16.66667	2.7778	
Genel	17	231.11111		
VK (%)		4.08		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	5.33143	2.66572	0.8283
Tür	2	946.149	473.075	0.0029**
Hata1	4	53.9762	13.4941	0.0188
Aşılı / Aşısız	1	89.9588	89.9588	0.0005**
Tür x Aşılı / Aşısız	2	28.5717	14.2859	0.0236*
Hata 2	6	11.4910	1.915	
Genel	17	1135.4782		
VK (%)		2.98		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.45.'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde, 2018 yılında ise tüm konu uygulamalarının istatistiksel olarak % 1 ve % 5 önem seviyelerinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (36.67 cm) değerleri mercimek bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (43.00 cm) değerleri yem bezelyesi bitki türü, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (39.32 cm) değerleri mercimek bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (56.39 cm) değerleri yem bezelyesi bitki türü uygulamalarından alınmıştır (Çizelge 4.46).

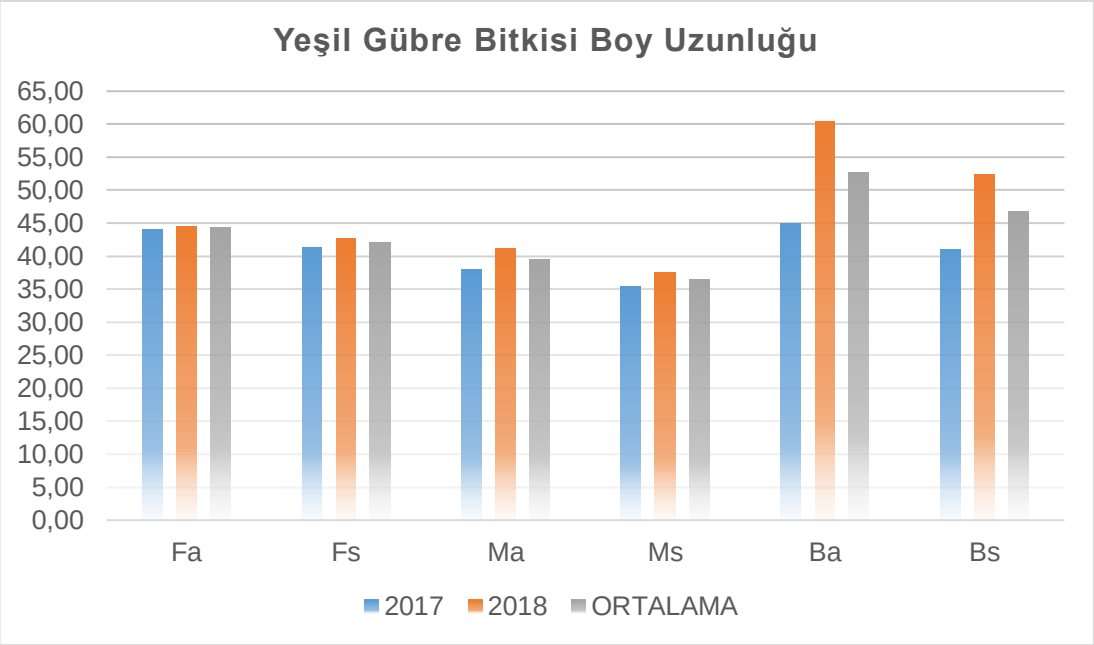
Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarındaen düşük düşük yeşil gübre bitkisi boyuzunluğu (39.22-44.20 cm) değerleri bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (42.33-48.68 cm) değerleri ise bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir.

Çizelge 4.46. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	44.00	41.33	44.55 c	42.67 cd	44.28	42.00	43.14
K. Mercimek	38.00	35.33	41.14 d	37.50 e	39.57	36.42	37.99
Yem Bezelyesi	45.00	41.00	60.33 a	52.40 b	52.67	46.72	49.70
Ortalama	42.33	39.22	48.68	44.21	45.50	41.71	43.61
AÖF (İnt.)	Ö.D.		2.76				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.46.'dan; farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarına göre; 2018 yılında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (37.50 cm) değerleri bakteri aşısız mercimek, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (60.33 cm) değerleri ise aşılı yem bezelyesi konu uygulamalarından alınmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Fayetörbay ve ark. (2010) adlı araştırmacıların bulguları ile parallelik sergilemektedir.



Şekil 4.19. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri

4.4.12.Yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1})

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.47.'de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	45400.1	22700.1	0.1708
Tür	2	401025	200512	0.0055*
Hata1	4	31982.9	7995.72	0.0900
Aşılı / Aşısız	1	154568	154568	0.0002*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	26481	13240.5	0.0428**
Hata 2	6	14243.00	2373.8	
Genel	17	13240.5		
VK (%)		3.09		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	48722.3	24361.2	0.2302
Tür	2	875164	437582	0.0024**
Hata1	4	44934.7	11233.7	0.6580
Aşılı / Aşısız	1	258241	258241	0.0088**
Tür x Aşılı / Aşısız	2	274875	137438	0.0218*
Hata 2	6	106657.0	17776	
Genel	17	1608594.0		
VK (%)		8.39		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.47.'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi değerlerine istatistiksel olarak %1, farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının %5 önem seviyesinde, 2018 yılında ise tüm konu uygulamalarının istatistiksel olarak %1 ve %5 önem seviyelerinde etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1417 kg da^{-1}) değerleri fiğ bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1774.83 kg da^{-1}) değerleri yem bezelyesi bitki türü, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1371.67 kg da^{-1}) değerleri mercimek bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1890.67 kg da^{-1}) değerleri yem bezelyesi bitki türü uygulamalarından alınmıştır (Çizelge 4.47).

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimleri (1481.44-1468.22 kg da^{-1}) değerleri bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimleri (1666.78-1707.78 kg da^{-1}) değerleri ise bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}), Çizelge 4.48.'de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	1458.33 c	1376.00 c	1500.00 bc	1503.33 bc	1479.17	1439.67	1459.42
K. Mercimek	1634.00 b	1426.67 c	1443.33 bc	1300.00 c	1538.67	1363.33	1451.00
Yem Bezelyesi	1908.00 a	1641.67 b	2180.00 a	1601.33 b	2044.00	1621.50	1832.75
Ortalama	1666.78	1481.44	1707.78	1468.22	1687.28	1474.83	1581.06
AÖF (İnt.)	97.34*		266.37*				

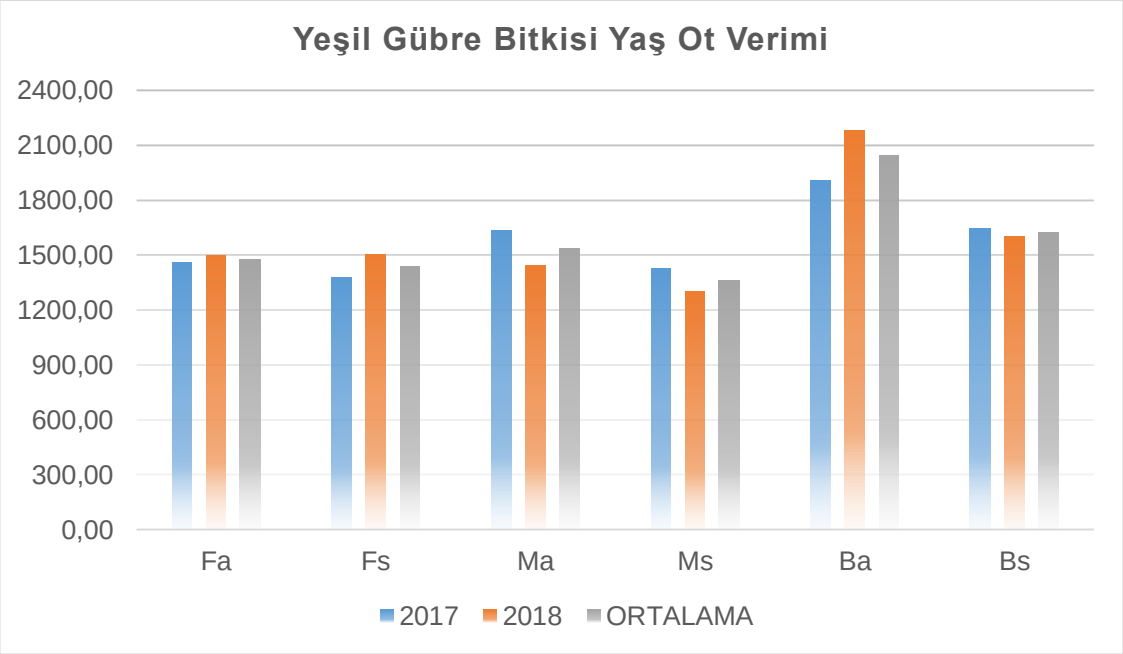
*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.48'den; denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimideğerlerine istatistiksel % 5 önem seviyesinde etkide bulunduğu izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1376.00 kg da^{-1}) değerleri bakteri aşısız fiğ türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1908.00 kg da^{-1}) değerleri bakteri aşılı yem bezelyesi, 2018 yılında ise en düşük düşük yeşil

gübre bitkisi yaş ot verimi (1300.00 kg da^{-1}) değerleri bakteri aşısız mercimek, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (2180.00 kg da^{-1}) değerleri ise bakteri aşılı yem bezelyesi uygulamalarından alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Fayetörbay ve ark. (2010) ile Düşünceli ve Şakar (1993) adlı araştırmacıların bulguları ile parallelik sergilemektedir.



Şekil 4.19. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) değerleri

4.4.13.Yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1})

2017 ve 2018 deneme yıllarında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları Çizelge 4.49.'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

2017				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	20.1111	10.0556	0.4444
Tür	2	14918.1	7459.06	<.0001**
Hata1	4	40.2222	10.0556	0.4752
Aşılı / Aşısız	1	19933.4	19933.4	<.0001**
Tür x Aşılı / Aşısız	2	848.778	424.389	0.0003**
Hata 2	6	60.333	10.06	
Genel	17	35820.944		
VK (%)		0.74		
2018				
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P Değeri**
Tekerrür	2	5471.49	2735.75	0.3247
Tür	2	32514.5	16257.3	0.0332*
Hata1	4	7248.87	1812.22	0.3477
Aşılı / Aşısız	1	17490.7	17490.7	0.0109*
Tür x Aşılı / Aşısız	2	2839.35	1419.67	0.3999
Hata 2	6	7945.663	1324.28	
Genel	17	73510.645		
VK (%)		8.80		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.49.'dan; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri, bakteri aşılı/aşısız ve bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonunun yeşil gübre bitkisi kuru ot verimini istatistiksel olarak %1, 2018 yılında ise %5 önem seviyesinde etkilediği anlaşılmaktadır.

Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (390.00 kg da^{-1}) fiğ bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (460.17 kg da^{-1}) yem bezelyesi bitki türü, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (382.97 kg da^{-1}) fiğ bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (473.85 kg da^{-1}) yem bezelyesi bitki türü uygulamalarından alınmıştır (Çizelge 4.49).

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (389.78-382.58 kg da^{-1}) bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimial (456.33-444.92 kg da^{-1}) ise bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) değerleri, Çizelge 4.50.'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi kg da^{-1}) değerleri ve oluşan gruplar

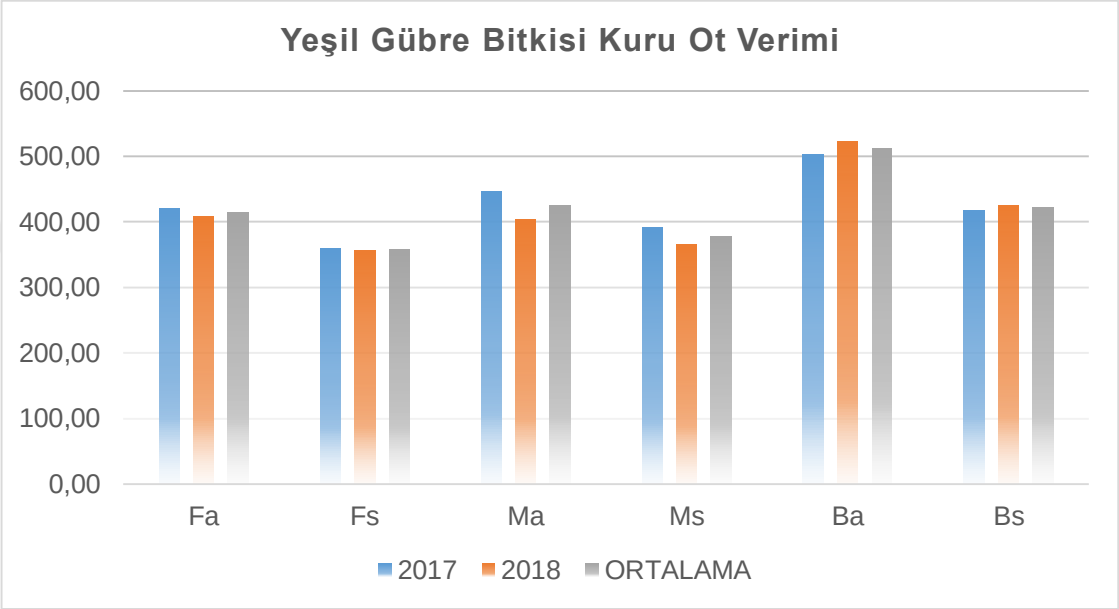
Konular	2017	2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama	
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	420.00 c	360.00 e	409.07	356.87	414.53	358.43	386.48
K. Mercimek	446.00 b	392.00 d	403.40	365.47	424.70	378.73	401.72
Yem Bezelyesi	503.00 a	417.33 c	522.30	425.40	512.65	421.37	467.01
Ortalama	456.33	389.78	444.92	382.58	450.63	386.18	418.40
AÖF (İnt.)	6.33**		Ö.D.				

Çizelge 4.50'den; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi değerlerine istatistiksel % 1 önem seviyesinde, 2018 yılında ise etkide bulunmadığı izlenmektedir.

Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (360.00 kg da^{-1}) değerleri bakteri aşısız fiğ bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi

(503.00 kg da^{-1}) değerleri ise bakteri aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Fayetörbay ve ark. (2010) ile Düşünceli ve Şakar (1993) adlı araştırmacıların bulguları ile parallelik sergilemektedir.



Şekil 4.20. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) değerleri

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma, 2017 ve 2018 yıllarında, Şanlıurfa İli Harran Ovasında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demiröreen Araştırma İstasyonunda, bazı yeşil gübreleme bitkilerinin bakteri aşılaması ile organik tarımda kullanılmasının renkli pamuğun verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada kimyasal yönden; alınabilir Mn (mg/L) ve Fe (mg/L), Zn (mg/L), pH, EC (ds/m), Kireç (%), Organik madde (%), alınabilir Fosfor (kg da^{-1}), değişebilir Potasyum (kg da^{-1}), DHA, Mikrobiyal solunum, Üreaz enzim aktivitesi ve MBC enzim aktivitesi, teknolojik yönden; UHML (mm), Kısa lif içeriği (%), Lif inceliği (mic.), Lif mukavemeti (g tex^{-1}), Çırçır randımanı (%) ve 100 tohum ağırlığı (g), morfolojik yönden; Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}), Bitki boyu (cm), Odun dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$), Meyve dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$), Koza sayısı (adet $bitki^{-1}$), Koza ağırlığı (g), Koza kütlü pamuk ağırlığı (g), Yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm), Yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm), Yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}), Yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) ve Birinci el yüzdesi (%) parametreleri incelenmiştir.

İki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca bir defa deneme başlangıcında (BAD), iki defada yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılması sonrası olmak üzere üç defa alınan toprak numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen veriler değerlendirildiğinde;

Topraktaki kimyasal değişimler yönünden; toprağın alınabilirCu (mg/L) konsantarsyonunda -0.44 (Fa ve Fs) ile -0.58 (Bs) arasında düşüşlerin olduğu, Mn (mg/L) değerlerinde -2.84 (Ma) ile -4.65 (Bs) arasında düşüşlerin olduğu, Zn (mg/L) değerlerinde 0.01 (Fs) ile 0.08 (Konv.) arasında artışların (Ms ve Ba hariç) olduğu, Fe (mg/L) değerlerinde -1.20 (Konv.) ile -1.70 (Bs) arasından düşüşlerin olduğu, EC

(dSs/m) değerlerinde 0.07 (Fs ve Ma) ile 0.26 (Ba) arasında artışların olduğu, kireç (%) değerlerinde 1.71 (Fs ve Ms) ile 1.98 (Kon.) arasında artışların (Fa hariç) olduğu, pH değerlerinde -0.06 (Bs) ile -0.13 (Ba) arasında düşüşlerin (Konv. hariç) olduğu, organik madde (%) değerlerinde 0.02 (Ms) ile 0.24 (Ba) arasında artışların (Konv. hariç), alınabilir fosfor (kg da^{-1}) konsantrasyonlarının0.41 (Ms) ile 1.61 (Ma) arasında artış olduğu, Potasyum (kg da^{-1}) konsantrasyonlarının 18.78 (Fa) ile 31.96 (Konv.) arasında artışların olduğu tespit edilmiştir.

Topraktaki mikrobiyal değişimler yönünden; topraktaki DHA değerlerinde 23.1082 (Konv.) ile 38.8482 (Ba) arasında artışların olduğu, Üreaz enzim aktivitesi değerlerinde 40.1590 (Bs) ile 53.6790 (Ma) arasında artışların olduğu, MBC enzim aktivitesi değerlerinde 14.1090 (Konv.) ile 33.6290 (Ba) arasında artışların olduğu gözlenmiştir.

Bitkide teknolojik değişimler yönünden; UHML (mm), Kısa lif içeriği (%), Lif inceliği (mic.), Lif mukavemeti (g tex^{-1}), Çırçır randımanı (%) ve 100 tohum ağırlığı (g) değerlerinin istatistiksel olarak aşılı/aşısız farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarından etkilenmediği, morfolojik yönden ise kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}), bitki boyu (cm), odun dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$), meyve dalı sayısı (adet $bitki^{-1}$), koza sayısı (adet $bitki^{-1}$), koza ağırlığı (g), koza kütlü pamuk ağırlığı (g), yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) ve yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) değerlerinin aşılı/aşısız farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarından etkilendiği, birinci el yüzdesi (%) değerlerinin etkilenmediği izlenmiştir.

5.2. Öneriler

Aşılı/aşısız yeşil gübre bitki türü uygulamalarının bitkilerin verim ve verim unsurları ile toprağın kimyasal ve mikrobiyal yapısını olumlu yönde etkiledikleri birçok araştırmada olduğu gibi çalışmamız ile bir kez daha kanıtlanmış bulunmaktadır. Doğal ekosistemi tahrip eden kimyasal gübrelerin alternatifi olarak organik kökenli işletme ve sertifikalı ticari gübreler ile yeşil gübre bitki türlerinin kullanımları gerek kısa gerekse uzun vadede faydalar sağlayacağı faydalar kaçınılmazdır.

Yeşil gübre bitkilerinin C/N oranı dikkate alınarak, en uygun zamanda toprağa karıştırılmalıdır. Gerek asıl bitkinin su stresine girmemesi gerekse toprağa karıştırılan yeşil gübre bitkilerinin mineralizasyonu için toprakta yeterli düzeyde nem olmasına dikkat edilmelidir. Yetiştirilecek yeşil gübre bitkisinin seçiminde; yem bitkisi olarak değeri, toprağa kazandıracağı organik madde miktarı, toprağa kazandıracağı azot miktarı, toprak altında ayrışmasındaki kolaylık, tohumluk fiyatı, çabuk gelişmesi, yoksul topraklarda bile iyi gelişebilmesi ve gelişim periyodunun çok uzun olmaması gerekmektedir. GAP Bölgesi sulu şartlarında sürdürülebilir ve ekonomik yönden karlı ürün arayışında olan yenilikçi çiftçilere alternatif ürün ve ürün rotasyonlarının sunulması elzem bir hal almıştır. Ürün rotasyonlarına baklagillerin (yeşil gübreleme) alınması ile toprağa organik madde artışı sağlanarak toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal yapısı düzeltilmiş ve toprakta çözünmeyen maddeler de çözünür forma dönüşmüştür. Çalışmada organik parsellerde, bitki koruma problemleri daha fazla yaşanmıştır. Bu nedenle organik yetiştiricilikte bitkilerin dengeli beslenmeleri ve önerilen kültürel/fiziksel mücadele faaliyetlerinin zamanında yapılması sayesinde yabancı ot, zararlı veya hastalık problemleri ve verim azalmalarının önüne geçilmesi büyük oranda mümkün olmuştur.

Sonuç olarak; Şanlıurfa ili sulu koşullarında ürün rotasyonuna alınan baklagil (mercimek, adi fiğ ve yem bezelyesi) yetiştiriciliğinde yukarıda bahsi geçen hususlar göz önüne alındığında yem bezelyesinin daha uygun olacağı görülmüştür.

KAYNAKLAR

ACAR, Z., AYAN, İ., ve GÜNAYDIN, G., (2009.) OMU Ziraat Fak. Yay. Ders Kitabı No: 62. Samsun, 201s.

AHMED, O. A AHMED, M. A. and MEHDI, A, S., (2013.) Effect of Potassium Fertilizer Organic Matter and Deficit İrrigation on Cotton. Diyala Agicultural Sciences Journal, 5(2): 360-372.

AKDEMİR, H., GÜREL, A., EMİROĞLU Ş. H., KARADAYI H. B., ve GÜNAYDIN, N., 1999. Ege Bölgesi Koşullarına Uygun Uzun-İnce ve Renkli Elyaflı Pamukların Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. TTGV 052/D Nolu Proje Sonuç Raporu, İzmir.

AKMAN, Z., ve KARA, B., 2001. Ekolojik Tarımda Birlikte Ekim (Intercropping)'in Rolü. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya-Türkiye, (2001), s: 375-383.

ALBERS, D.W., HEFNER, S., and KLOBE, D.,1993. Fertility Management of Cotton. Cotton Physiology Today. Vol: 2, No:3, National Cotton Council Memphis, Tennessee.

ALLAVO, T. B. C., BOULKANI, S. B., FAYALO, D. G. ve BOCHOW, B., (2015). Cotton Fertilization Using PGPR Bacillus Amyloquefacients FZB42 and Compost: Impact on İnsect Density and Cotton Yield in Nort Benin West Afrika. Cogent Food Agiculture, (1): 1063829.

ALTINTAŞ, S., CEBEL, N., 1990. Değişik Yerlerden Sağlanan Nodozite Bakteri Kültürleri ile Aşılamanın Soya Fasulyesinin Verimine ve Danelerinin Azot Kapsamlarına Etkisi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yaymları. Genel Yayın No. 170, Ankara.

ANDERSON, R. L., 2002. Designing Rotations to Favor Natural Benefits. In Proc. No-Till on the Plains Conf. Salinas KS. 25–26 Jan. p. 7-14. Wamego. KS.

ANLAĞAN. M.. 2001. GAP Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Gübre Dozlarının ve Büyüme Düzenleyicilerinin (*Gossypium hirsutum* L.) Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.

ANONİM (2018a). ttps://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler

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

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

ANONİM, 2015a. Organik Pamuk Durum Raporu. T.C. Kalkınma Bakanlığı, GAP BKİ Başkanlığı, Organik Tarım Küme Geliştirme Projesi Şanlıurfa, S:14-20.

ANONİM, 2015b. UPK (Ulusal Pamuk Raporu)/ www.upk.org.tr.

ANONİM, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

ANONİM, 2016. Organik Cotton Market Report. Textile Exchange. P.80.

ANONİM, 2016.http://vww.dersimiz.com/bakteriler-2016.

ANONİM,2019.ttps://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler

ANONYMOUS, 2003. International Legume Database & Information Service,

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

ANTOUN, H. AND PREVOST, D. 2006. Ecology of plant growth promoting printed in the netherlands: PGPR: Biocontrol and biofertilization rhizobacteria, Ed.: Siddiqui, Z.A., Printed in the Netherlands, pp: 1-38.

ASGHAR-ALI, B., ROİDAR-KHAN, B. AND KEATINGE, J.D.H.1988. Effects of İnoculation and Phosphate Fertilizer on Lentil Under Rainfed Conditions in Upland Baluchistan. Lens Newsletter, Vol.15:1, p.29-33

ASHIONO, G.B., J.P. OUMA and S.W. GATWİKU, 2006. Farmyard Manure as Alternative Nutrient Source in Production of Cold Tolerant Sorghum in the Dry Highlands of Kenya. J. of Agron, 5 (2): 201-204.

ATALAY, İ., ve MORTAN, K., 2006. Türkiye Bölgesel Coğrafyası. Genişletilmiş 3. Baskı, İnkılap Kitapevi. İstanbul.

ATEŞALP, M., 1974. Organik gübreler .Toprak ve Gübre Araş. Ens. Teknik Yayın No:36. Ankara.

ATLAS, R., M., and BARTHA, R., 1992. "Hydrocarbon Biodegradation and Oil Spill Bioremediation". Adv. Microb. Ecol., Sayı 12, s.287-338.

AYDEMİR, M., 1982. Pamuk Islahı. Yetiştirme Tekniği ve Lif Özellikleri. Tarım ve Orman Bakanlığı Nazilli Pamuk Araş. Ens. Yay. No: 23. Aydın.

AYDENİZ, A., BROHİ, A., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 10, Ders kitabı: 3. Tokat.

AYGÜN, H., 1992. Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) 'da Yeşil Gübrelerin Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora tezi). Ege Üniversitesi FBE Tarla Bitkileri ABD

BANDICK, AK, DICK, RP., 1999. Field management effects on soil enzyme activities. Soil Biol Biochem 31:1471–1479Dalı, Bornova / İzmir.

BARTHA, R., 1992. Microbial Eecology,Fundamentals and Applications. Third Edition. The Bencamin /Cummings Publishing Company Inc. Redwood City, CA 94065, USA.

BAYRAM, B., YOLCU, H., AKSAKAL, V., 2007. Türkiye'de Organik Tarım ve Sorunları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(2): 203-206.

BGİLLA, J,M., ve OOSTERNUİS, D., 1997. Effect of Seed Treatment with a Plant Crowth Regulator on the Emergence and Growth of Cotton (G:Hir.L.) Seedlings Field Crop Abs.50.5.3339.

BILALIS, D., PATSIALI, S., KARKANIS, A., KONSTANTAS, A., MAKRIS, M., EFTHIMIADOU, A., 2010. Effects of Cultural System (Organic and Conventional) on Growth and Fiber Quality of Two Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties.Renewable Agriculture and Food Systems. 25 (03). 228-235.

BİLGEL, L., 1996. Harran Ovasında Pamuğun İlk ve Son Sulama Zamanları. K.H.Ş.A.E.M. Yayınları No:88, Rapor Seri No:61, Şanlıurfa.

BLOEMBERG, G, V., and LUGTENBERG, B.J.J., 2001. Molecular Basis of Plant Growth Promotion and Biocontrol by Rhizobacteria. Current Opinion in Plant Biotechnology 4, 343-350

BOZDOĞAN, İ., 2006. Doğal Krem Renkli Pamuk Hattı (*G. hirsutum* L.) İle Bölge Standart Çeşitleri Maraş–92 ve Sayar–314'ün Bazı Agronomik Ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

BRADOW, J,M., DAVIDONIS, G, H., 2000. 'Quantitation of Fiber Quality and the Cotton Production Processing Interface: A Physiologist's Perspective' The Journal of Cotton Science 4:34-64.

BREMNER, J,M., and MULVANEY, R. L., 1978. Urease Activity İn Soils. In: Soil Enzymes. R.G. Burns (Ed.). Academic Press, New York, USA. pp.149-187

CAMBERATO, J. J., JONES, M, A., 2005. Differences in Potassium Requirement and Response by Older and Modern Cotton Varieties. Better Crops/Vol. 89 (1) :18-20.

CAMPBELL, BT., and JONE, MA., 2005. Assessment of Genotype × Environment İnteractions for Yield and Fiber Quality in Cotton Performance Trials. Euphytica 14: 69-78.

CAMPBELL, C, H., 1995. BC Cotton. Inc. Personal Communication. 2-16-95. http://cati.csufresno.edu/ip/rese/96/961003/eval4.html.

CARLYLE, J.C., AND BATHAN, U., 1988. Abiotic Controls of Soil Respiration Beneath an Eighteen Year Old Pinus Radiata Stand in South-East Australia. *Journal of Ecology*. 76:654–662.

CHANNABASANA, G., BIRADAR, PATIL, N.K., PATIL, B.N., AWAKNAWAR, J.S., NINGANUR, B.T. and HUNJE, R., 2008. Effects of Organic Manures on Growth, Seed Yield and Quality of Wheat.

CHAVDA, V, N., RAJAWAT, B, S., 2015. Performance Evaluation of Vermicompost on Yield of Kharif Goundnut and Cotton Crops. International Journal of Forestry and Crop Improvement. 6(2): 127-131.

CHEN, J., WANG, Q., HUA, Z., DU, G., 2004. Research and Application of Biotechnology in Textile İndustries in China. Enzyme and Microbial Technology, 40(7): 1651-1655.

COPELAND, P, J., ALLMARAS, R, K., CROOKSTON and Nelson, W, W., 1993. Corn-soybean Rotation Effects on Soil Water Depletion. Argon. J. 85. 203-210

COŞKUN, M., ALMACA, N,D., BAYRAKLI, B., ve BENGİSU, G., 2015. Şanlıurfa Tarla Koşullarında Sertifikalı Organik Gübre ve Kompostun Pamuk Ve Susamın Ekim Nöbetinde Kullanılması Olanaklarının Araştırılması. TAGEM.GTHB.GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu – Yayın No:12.63.GAPTAEM.F06.P35/2015-01. Şanlıurfa.

COŞKUN, M., BENGİSU, G., ABRAK, S., ALMACA, N,D., MONİS, T., 2019. "Şanlıurfa Harran Ovası Koşullarında Ekim Nöbeti Sisteminde Organik Kompost'un "Ekolojik Pamuk Verimine Etkisi VI. Organik Tarım Sempozyumu 15-17 Mayıs 2019 İzmir.

COŞKUN, M., DOĞAN, A, T., 2013. " EKOLOJİK PAMUK RAPORU".GAP Organik Tarım Kümelenme Projesi Tekstil Çalışma Grubu . GTHB . Müsteşarlık Düzeyindeki Toplantıda Sunulmuş Yayınlanmış Rapor Nisan. Ankara.

COŞKUN, M., ÖKTEM, A.G., TARİNİ, M., ALMACA, N,D., SARAÇOĞLU, M., VURAL, M., KIZILKAYA, R., 2009. Şanlıurfa Tektek Tarla Koşullarında Ekim Nöbeti Sisteminde Farklı Miktardaki Organik Gübre Kullanılarak Yetiştirilen Ekolojik Pamuğun Verim Ve Kalite Özellikleri.1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı.Şanlıurfa, Sayfa44-55.

COŞKUN, M., ve VURAL, M., 2003. GAP'ta Genel Tarla Tarımı. İmaj Ofset. 2. Baskı. Şanlıurfa,88-89s.

CREWS, T, E., and PEOPLESM, B., 2004. Legume Versus Fertilizer Sources of Nitrogen: Ecological Tradeoffs and Human Needs. Agriculture, Ecosystems & Environment, 3 May 2004, (102): 279-297.

ÇAKMAKÇI, R., ERAT, M., ERDOĞAN, Ü., Dönmez, F., 2007. The İnfluence Of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria On Growth and Enzyme Activities in Wheat and Spinach Plants. J Plant Nutr Soil Sci. 170: 288-295

ÇAKMAKÇI, R., ERAT, M., ORAL, B., ERDOGAN, Ü., ve ŞAHİN, F., 2009. Enzyme Activities and Growth Promotion of Spinach by Indole-3-Acetic Acid-Producing Rhizobacteria. J. Hort. Sci. Biotechnol, (84): 375-380.

ÇAKMAKÇI, R., ERDOĞAN, Ü., KOTAN, R., ORAL, B., ve DÖNMEZ, F., 2008. Çoruh Vadisinde Yabani Ahududu Rizosfer Topraklarında Heterotrof Azot Fikseri Bakteri Çeşitliliği, 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim 2008, Konya, 706-717.

ÇAKMAKÇI, R., KANTAR, F., ve ALGUR, Ö. F., 1999. Sugar Beet And Barley Yield In Relation To Bacillus Polymyxa And Bacillus Megaterium.

ÇAKMAKÇI, R., ve ERDOĞAN, Ü, G., 2008. Organik Tarım. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yay No:236. Erzurum, 355 s.

ÇAKMAKÇI, S., ve ÇEÇEN, S., 1996. Antalya İlinde Bazı Tek Yıllık Baklagil Yembitkilerinin Ekim Nöbetine Girebilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma Tr.J. Of Agriculture And Forestry 23 (1999) 119-123 Tübitak. Ankara.

ÇAKMAKÇI., R., 2005. Bitki Gelişiminde Fosfat Çözücü Bakterilerin Önemi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 19(35): 93-108.

ÇALIŞKAN, S., M. E. ÇALIŞKAN, S. KARANLIK, S. VE ARSLAN. M., 2009. Geleneksel ve Organik Üretim Sistemlerinin Pamuk Bitkisinin Büyüme ve Verimi Üzerine Etkileri. 1. GAP Organik Tarım Kongresi, 17-20 Kasım, Şanlıurfa.

ÇENGEL, M., ERSAÇAN, Z, ve ACUNAZ, C., 1988. Tariş Zeytin. Üzüm ve İncir İşletmeleri Atık Maddelerinin Topraklarda Mikrobiyolojik Ayrışması ve Tarımsal Amaçlı Kullanım Olanakları. Çevre 88 4. Bilimsel Ve Teknik Çevre Kongresi. İzmir T.C. Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı. Ankara.

ÇOLAK, A. K. 1988. Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası. Çukurova Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı: 98, Adana.

DAŞCI, E., EVREN, S., ADIGÜZEL, M., C. ÇAKMAKÇ, R., KOTAN, R., KIZILOĞLU, F., ERAT, M., 2012. "Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bakteriler Kullanılarak Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Su Stresine Dayanıklılığın Artırılması" 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, Kayseri.

DENVER, C., 1984. Effects of intensive Green Manure Cropping on Restoring Soil Productivitiy for National Cotton Council of America.327-329.4 (2): 17-27. 2009 ISSN 1304-9984.

DICK, W, A., and TABATABAI, M, A., 1993. Potential uses of Soil Enzymes. In. Soil Microbial Ecology: Applications in Agricultural and Environmental Management. Meeting F.B.Jr. (Ed.), Marcel Dekker, New York, USA. pp.95-127.

DICKERSON, D, K., LANE, E, F., and RODRIGUEZ, D, F., 1999. "Naturally Colored Cotton: Resistance to Changes in Color and Durability when Refurbished with Selected Laundry Aids", California Agriculture Technology Institute, California State University, Steven Olson, October.

DİNÇ, U., 1988. Güneydoğu Anadolu Topraklar (GAT) 1. Harran Ovası. TUBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Projesi No: TOAG –433.Adana.

DMİ., Genel Müdürlüğü, 2013. Ortalama Ve Ekstrem Sıcaklık Ve Yağış Değerleri Bülteni. Türk Tarih Kurumu Matbaası. Ankara.

DOĞAN, K., 2007. Yerfıstığı Bitkisinde Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Nodülasyon. Biyomas ve Verime Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
download/article-file/221177

DÜŞÜNCELİ, F., ve ŞAKAR, D., 1993. Ülkesel Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Araştırma Projesi. Yem Bezelyesi Islah Projesi 1992-1993 Gelişme Raporu.Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırma Genel Md. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Md. Diyarbakır.

ELKOCA, E., KANTAR, F., SAHİN, F., 2008. Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on the Nodulation. Plant Growth. and Yield of Chickpea. J. Plant Nutr.. 31:157-171.

ERDAL, Ü., SÖKMEN, Ö., ONGUN, A, R., ÖZBEK, N., 2010. ' Ege Bölgesinde. Menemen Ovasında Organik Ve Konvansiyonel Tarım Uygulamalarının Pamuk Verimi Ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri 'Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, (Sunulu Bildiri)" , 28 Haziran - 1 Temmuz 2010. Erzurum.

ERDAL, Ü., ve SÖKMEN, Ö., 2017. Organik ve Konvansiyonel Pamuk Yetiştiriciliğinde Toprak Özelliklerinin Karşılaştırılması. I.Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyumu, 27-29 Eylül 2017 Bayburt

EYÜPOĞLU, F., KURUCU, N., TALAZ, S., 1996. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Bazı Mikro Elementler Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Ankara.

FAYETÖRBAY, D., KARAGÖZ, K., DADAŞOĞLU, F., ÇOMAKLI, B., ÇAKMAKCI, R., ve KOTAN, R., 2010. Tek Başına ve Birlikte Bitki Gelişimini Teşvik Edici Bakteri. Organik ve Mineral Gübrelemenin Adi fiğ (*Vicia sativa*) Gelişme ve Verimine Etkisi. *"Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu. 28 Haziran - 1 Temmuz 2010. Erzurum.*

FiBL ve IFOAM, 2019. The World of Organic Agriculture Statistics &FiBL.2018. Research Institute of Organic Agriculture: FOAM- Organic International. Bonn. www.organic-world.net (16 Ağustos 2017).

FOX S. V., 1993. Bio-Piracy: The story of Natural Coloured Cottons of the Americans.

GENCER, O., 1998. An investigation on colored cotton in Turkey: Morphological. Phsiological. Technological Properties and F1 and F2 Performances of their Crosses. World Cotton Research Conference2 “New Fr Ontiers in Cotton Research”. 612 September. Athens. Greece.

GENÇKAN, M, S., 1992. Yem Bitkileri Tarımı (2. Baskı). (Baklagil Bitkilerinin Tarımsal Özellikleri ve Yararları. Sa: 74-292). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 467. İzmir, 519 s..

GÖK, M., and MARTIN, P., 1993. Farklı Rhizobium Bakterileri ile Aşılamanın Soya. Üçgül ve Fiğde Simbiyotik Azot Fiksasyonuna Etkisi, Doğa-Tr. J. Of Agricultural and Forestry, Ankara, (17): 753-761.

GÖK, M., DOĞAN. K., ANLARSAL. A. E., COŞKAN. A., TANSI. V., TANGOLAR. S., BİLiR, H., 2004. Farklı Yeşil Gübre Bitkileri Uygulamalarının Bağ Vejetasyonu Altında Toprakta Azot Mineralizasyonuna Ve Biyolojik Aktiviteye Etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım- Sanayi-Çevre Tokat

GÖK, M., ve ÇOLAK, A.K., 1991. Gaziantep-Kemlin-Kayacık ovaları ve Birecik pompa sulama sahası topraklarının biyolojik özellikleri. Toprak İlmi Derneği 12. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Şanlıurfa.

GÖK, M., ve SAĞLAMTİMUR, T., 1991. Çeşitli Yeşil Gübre Bitkilerinin Toprağın Nmin İçeriğine Etkisi. TİD. 11. Bilimsel Toplantısı, Yayın No. 6, Ankara, S. 391-401.

GUNJAL, P., JOSHI, M., BHASKAR, S., and SUDHAKAR, K, S., 2009. Effect of Enriched Organic Manures on the Gowth. Yield and Quality of İntra Hirsutum Hybrid Cotton. Mysore Journal of Agicultural Sciences. Vol. 43 No. 2 pp. 261-266.

GÜÇDEMİR, İ, H., 2006. Türkiye Gübre Ve Gübreleme Rehberi Güncelleştirilmiş ve Genişletilmiş 5. Baskı.T.C. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı / Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak Ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,Yayınları Genel Yayın No. 231 Teknik Yayınlar No. T. 69.Ankara.

GÜLÜMSER, T., 2020. Comparison Between Naturally Colored Cotton Fabric And White Cotton Fabric In Manner of Processes In The Dyehouse.https://dergipark.org.tr/en/

GÜNEŞ, A., ALPARSLAN, M., İNAL, A., 2004. Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No:1539, Ders kitabı:492, Ankara.

GÜREL, A., AKDEMİR, H., ve KARADAYI, H, B., 2001. Doğal Renkli Elyaflı Pamukların Ege Bölgesi Koşullarında Üretilme Olanakları. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi. İzmir, Cilt II. Sayı I. 56-70 s.

GWALL, H, B., TİWARİ, R, J., GUPTA, D, K., 1995. Fertilizer Management of Lentil Under Rain-Fed Conditions in Madhya Pradesh Lens Newsletter. 22 (1-2): 11-12.

HAKTANIR, K., ARCAK, S., 1997. Toprak Biyolojisi. Toprak Ekosistemine Giriş. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Toprak Böl. Yayın No: 1486. Ders Kitabı: 447. Ankara

HALİLOĞLU, H., 1999. Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Pamukta (*G. hirsutum* L.) Çiçeklenme ve Meyvelenme Düzenine. Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. HR.Ü. Ziraat Fakültesi. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Şanlıurfa.

HERRERA, W,T., GARRİTY, D,P., and VEJPAS, C., 1997. Management Of Sesbania Rostrata Gren Manure Crops Grown Prior To Rainfed Lowland Rice On Sandy Soils. Field Crops Research, 49: 259-268.

HOFFMANN, G, G., and TEICHER, K., 1966. Ein Kolоıimetrisches Verfahren zur Bestimmung der Urease Aktivität in Böden, Z. Pflanzenernahr. üüng. Bodenkunde. 91 (140): 55-63.

HOOD, B, K., 2002. New Varieties and US Cotton Quality.www.cotton.org/news/releases 2002/presentation/ 02 ccisummithoodpowerpt.ppt (Erişim tarihi 10 Kasım.2016)

HUSTVEDT, G., and CREWS, P, C., 2005. "The Ultraviolet Protection Factor of Naturally-Pigmented Cotton". The Journal of Cotton Science. (9). s: 47–55.

ISCRMAYER, H., 1952. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Bodenatmung und der Karbonate im Boden. Zeitschrift für Pllanzenernährung un Bodenkunde. 56, 26-38.

İŞLER, E., COŞKAN, A., 2009. Farklı Bakteri (*Bradyrhizobium japonicum*) Aşılama Yöntemlerinin Soyada Azot Fiksasyonu ve Tane Verimine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 2009. 15 (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi,) s:324-331

JACKSON, M, C., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall. Inc. Eng. Cliff. USA.

JORDAN, D., and BEARE, M, H., 1991. A Comparison of Methods for Estimating Soil Microbial Biomass Carbon. ın. D.A. Crossley, D,C. Colemans (eds.) Agriculture, Ecosystems and Environment Elsevier Science Publishers. B.V.Amsterdam. 34: 35-1.

JOSHI, J, M., NKUMBULA, S., JAVAHERI, F., 1986. Seed Inoculation Response for Promiscuous Soybean Cultivars. Soybean Genetics Newsletter. 13: 209- 212.

JOST, P., 2005. Cotton Fiber Quality and the Issues in Georgia. Department of Crop and Soil SciencesCooperative Extension Services. pjost@uga.edu. Bulletin 1289 / July2005

KAÇAR, B., KATKAT, V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127, Vipaş Yayınları: 3, Bursa.

KAÇAR, B., ve KATKAT, A, V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, Vipaş Yayın No: 20, Bursa.

KAHNT, G., 1983. Die Bedeutung der Leguminosen in der Fruchtfolge. Nungesser Agririps. No:1.Seite:1-2. Mai.

KARASU, A., OZ, M., DOGAN, R., 2009. The effect of Bacterial İnoculation and Different Nitrogen Doses on Yield and Yield Components of Some Chickpea Genotypes (*Cicer arietinum* L.). African J. Biotechnol.. 8: 59-64.

KAYNAK, M, A., 1999. Lif renkleri farklı pamuk (*Gosypium hirsutum* L.) Genotiplerinin Melez Populasyonlarında Önemli Agronomik ve Teknolojik Özellikleri ile Lif Rengi Kalıtımının Saptanması, Tür Dünyasında Pamuk Tarımı Lif Teknolojisi ve Tekstil I. Sempozyumu, 28 Eylül – 1 Ekim, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Pamuk Eksperliği, Kahramanmaraş.

KHALIQ, A., ABBASI, M, K., and HUSSAIN, T., 2006. Effects of İntegrated Use of Organic and İnorganic Nutrient Sources with Effective Microorganisms (EM) on Seed Cotton Yield in Pakistan. Bioresource Technology. 97(8): 967-972.

KHALID, M., F, M., CHAUDRY, and ABID, H., 2003. Effect of Different Levels of NPK on the Yield and Quality of rice cv. IR-6. J. of Research (Science) 14(1): 11 – 15.

KISAKÜREK, M, N., GÖZCÜ, D., ARPACI, B, B., KILIÇ, C., ASLAN, C., ÇİÇEK, B., ve ŞEN, İ., 2011. Kahramanmaraş'ta Organik Pamuk Üretim Olanaklarının Araştırılması. Organik Tarım Araştırma Sonuçları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, (pp. 115-122).

KIVILCIM, M, N. ERDOĞAN, BOZBEK, T. SEZENER, V. ÖZKAN, İ. ERDAL, Ü. KORAY, M., ve GÜLER, M,A., 2013. Büyük Menderes Havzasında Organik Pamuk Üretim Olanaklarının Araştırılması /Archived at http://orgprints.org/2013

KIVILCIM, N, M., DÜNDAR, H., ERDAL, Ü., ÖZBEK, N., SÖKMEN, Ö., KARAGÜL, V., ve UZUN, N., 2018. Büyük Menderes ve Menemen Ekolojık Koşullarının Organık Doğal Renklı Bazı Pamuk Çeşitlerinde Verım ve Lif Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması" T.C. GTHB. TAGEM. Proje Sonuç Raporu.PROJE NO: TBOT - 2011-03. Nazilli/Aydın.

KIZILOĞLU, F,T., 1995. Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası. Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Yay. No: 180. Erzurum.

KILEY-WORTHINGTON, M., 1981. Problems of Modern Agriculture. Food Policy, 5, 208-215. http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192(80)90129-3

KOTAN, R., 2014. Çeşitli Bitkilerde Yapılan Mikrobiyal Gübre Uygulamalarının Verimin Yanısıra Bazı Moleküler Düzeyde Etkileri. Mikrobiyal Gübre Çalıştayı Bildiri Kitabı. Sayfa:19-27.

KULAZ, H., ERMAN, M., ÇİFTÇİ, V., YILMAZ, U., 1997. Van Ekolojik Koşullarında Mercimekte Gübre-Bakteri Aşılamasının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Mayıs) Ondokuzmayıs Üniversitesi Basımevi / Samsun, 601-604s

LINDSAY, W, L., and NORVELL, W, A., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn, and Cu. Soil Sci. Amer. Journal 42 421-428.

LIZHI, C., 1988. Green Manure Cultivation and us a for Rice in China. Proc. Symp. on Sustainable Agriculture – The Role of Green Manure Crop in Rice Farming System. May 25 – 29. China. pp. 63 – 70.

LUCY, M., REED, E., and GLICK, B, R., 2004. Application of Free Living Plant Growth-Promoting Rhizobacteria, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, (86): 1-25.

MART, D., 2008. Bitki Beslenmesi Bakımından Baklagiller ile Azot Fiksasyonu. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. Sayfa: 886-894. Konya. 8-10 Ekim 2008.

MERT, M., ÇOPUR, O., 2010. Lif Bitkileri Üretiminin Artırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Ankara. Bildiler Kitabı-1. ss. 397-421

NANNIPIERI, P., 1994.The Potential Use of Soil Enzymes as İndicators of Productivity, Sustainability and Pollution. In: Pankhurst CE, Doube BM, VVSR G, Grace PR (eds) Soil Biota: Management in Sustainable Farming Systems. CSIRO, Melbourne, pp 238–244

NELSON, D., and SOMMERS, L., 1982. Methods of Soil Analysis. Part, 2: 539-579.

OBBARD, J P., 2001. Ecotoxicological Assessment of Heavy Metals in Sewage Sludge Amended Soils. Applied Geochemistry, 16: 1405-1411.

OGUR, N., IŞIK, Y., COŞKUN, M., 2009. GAP Bölgesinde Yeşil Gübre Amaçlı Fiğ Bitkisinin Organik Pamuk Tarımında Kullanılma İmkânlarının Araştırılması, 17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı, Şanlıurfa.

OKUR, N., KAYIKÇIOĞLU, H, H., TUNÇ, G., TÜZEL, Y., 2007. Organik Tarımda Kullanılan Bazı Organik Gübrelerin Topraktaki Mikrobiyal Aktivite Üzerindeki Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.İzmir, 44 (2): 65-80 s

ONAÇ, I., 1998. Çukurova Koşullarında Değişik *Bradyrhizobium japonicum* 79 İzolatları ile Aşılamanın Farklı Soya Çeşitlerinde Nodülasyon. N2-Fiksasyonu ve Verime Etkisi. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Toprak Anabilim Dalı.Doktora Tezi. ADANA.

OHLINGER, R., 1993. Bestimmung Des Biomasse Kohlenstoffs Mittels Fumigation-Exstraktion. In: Schinner, F., Öhlinger, J. Agric. Sci., 21(3): 366-368.

ÖKTEM, T., GÜREL A., ve AKDEMİR, H., 2001. Doğal Renkli Pamukların Kullanım Özelliklerinin İncelenmesi, Tekstil ve Teknik Dergisi, Haziran Sayısı, 171-175 s.

ÖZÜDOĞRU, T., MİRAN, B., TOP, B, T., ve UÇUM, İ., 2015. Pamuk, Ayçiçeği, Soya Üretiminde Fark Ödemesi Desteklerinin Etkisi, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) Yayın no: 262, s. 168, Ankara.

ÖZYAZICI, M, A., AYAN, İ., MANGA, İ. ve AKKAŞ, N., 1995. Karadeniz Bölgesi Toprakları Verimliliğinin Korunmasında Yeşil Gübrelemenin Önemi. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 10-11 Ocak 1995, Samsun, 365-373.

ÖZYAZICI, M. A., ÖZYAZICI, G., ve ÖZDEMİR, O.,2009. Yeşil Gübre Uygulamalarının Mısır-Buğday Münavebesinde Bitkilerin Verim Ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkiler. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 24 (1): 21-33

PARK, J., CHANG, Y., HONG, W., 2014. "Effects of Color. Scouring Method. and Age on the Visual Sensibility of Naturally Colored Organic Cotton (NaCOC)". Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. 24 (3). 318–327. 7

PHARMAR, M, S., CHAKRABORTY, M., 2001. "Thermal and Burning Behavior of Naturally Colored Cotton". Textile Research Journal. 71 (12). s: 1091102.

PUMPHERY, F.V., and KOEHLER, F.E., (1958). Forage and Root Growth of Five Sveetclover Varietes and their İnfluence on two Following com Crops. Agr. Jour. , 50,323-326.

PUSHNIK, J, C., MILLER, G, W., 1989. Iron Regulation of Chloroplast Photosynthetic Function: Mediation of PSI Development. J Plant Nutr. 12: 407-421.

RANKOV, V., and DIMITROV, G., 1991. Effect of Organic Fertilization on Microbiological Activity of Strongly Leach Meadow Cinnamonic Soil. Pochvoznanie Agrokhimiya, 26 (5–6).

RICE, E, L., 1983. Pest Control With Nature's Chemicals. Univ. of Oklahoma Press. Norman

ROUGLEY, R, J., 1976. The Production of High Quality Inoculantsand the Contribution to Legume Yield.Symbiotic Nitrogen Fixation in Plants. Ed P.S. Nutman Cambrige Universitypres.

SAĞLAM, T, M., BAHTİYAR, M., CANGİR, C., ve TOK, H, H., 1993. Toprak Bilimi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Zir. Fak., Tekirdağ.

SAĞLAMTİMUR, T., KIZILŞİMŞEK, M., TANSI, V., İNAL, İ., BAYTEKİN, H., TANSI, S., ve OKANT, M., 1999. GAP Bölgesi Sulanabilir Koşullarında Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemlerinde Baklagillerin Ve Bazı Kışlık

Bitkilerin Buğday Mısır Ve Pamuk Verimine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. HR. Ü. Ziraat Fakültesi GAP I. Tarım Kongresi, 2.Cilt, Şanlıurfa.

SATYANARAYANA, R., JANAWADE, A, D., 2006. Studies on İntegated Nutrient Management in İrrigated Hybrid Cotton. Journal of Cotton Research and Development. Cotton Research and Development Association. P: 212215.

SELÇUK, S., 1978. Menemen Ovası Koşullarında Fiğ Bitkisinin Yeşil Gübre Değerinin Tespiti. Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayın No:57. Menemen.

SETHI, B, L., SIKKA, R, H., DASTUR, P, D., GADKARI, R., BALASUBRAHMANYAN, P., MAHESHWARI, N, S., RANGA, S., and JASHİ, A, B., 1960. Cotton in India, A Monograph, Indian Central Cotton Committee, Bombay.

SEVENTEKİN, N., 1995. "İnsan Ekolojisi", Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, İnsan Ekolojisi", Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, Ekotekstiller Eki, Mayıs 1995, Yıl-5, Sayı-1, 9-15

SHAH, M, S., VERMA, N., and RAI, R, K., 2012. Effect of Organic Manures and Bio-Pesticides on Cotton Yield. New Agiculturist 23 (2): 145-148.

SHARMA, R. K., JAI, S., SANDHU, B., SINGH, G., 1996. Effect of Nitrojen Doses and Spacings on Arboreum Cotton, Journal of Cotton Research and Development. 7 (1): 74-79. Punjab Agricultural University. Ludhiana, İndia.

SIDDIQUI, Z, A., 2006. Ecology of Plant Growth Promoting Rhizobacteria. PGPR: Biocontrol and Biofertlization, Springer, Edited by Zaki A. Sıddıqui, The Netherlands, s1-38.

SIMONGULYAN, N, G., and MUKHAMEDHANOV, U., 1981. Genetics of lint color in *Gossypium hirsutum* L. Soviet Genetics. 17: 852-858

SOYA, H., 1991. Fiğ Kültürü. TYUAP Ege-Marmara Dilimi Tarla Bitkileri Grubu ABAV Toplantısı Bildirisi.24-26 Eylül.1991 Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. MENEMEN.

SPENCER, D., JAMES, E, K., ELLIS, G, J., SHAW, J, E., and SPRENT, J, I., 1994. Interactions between Rhizobia and potato tissue. J Exp Bot. 45, 1475–1482

SUNDARAMURTHY, V, T., 1994. The Indian Textile Journal. pp. 126-128. October. 1949. Heritable relationships of brown lints in cotton. Agronomy J. :188-191

Sustainability and pollution. In: Pankhurst.C.E. Doube.B.M. Gupta.V.V.S.R..

SÜZER, S., 2010a. Effects of Nitrogen and Plant Density on Dwarf Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Hybrids. SUNBIO 2010 8th European Sunflower Biotechnology Conference, 1-3 March 2010, Antalya.

SÜZER, S., 2010b. Effects of Potassium Fertilization on Sunflower (*Helianthus annuus* L.) and Canola (*Brassica napus* L.) Growth. Proceedings of the Regional Workshop of the International Potash Institute, 22-25 November 2010, Antalya, Turkey.

SÜZER, S., ve ÇULHACI, E., 2016. Effects of Different Organomineral and Inorganic Compound Fertilizers on Seed Yield and Some Yield Components of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). 19th International Sunflower Conference, 29 May-3 June 2016, Edirne, 881-885.

SWEZEY, SEAN, L., 2002 Cotton yields. Quality. İnsect Abundance and Casts of Production of Organic in the Northern San JoaquinValley.California. P257 ın: Robert Hompson.(Compiler) Proceedings of the 14th IFOAM Organic World Congress. Canadian Organic Growers. Ottowa. Ontaria. Canada.

ŞAHİN, A., 1994. Nazilli 84. Nazilli 87 ve Nazilli M-503 Pamuk Çeşitlerinin Azot Gereksinimi. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü. Yayın No:43. Nazilli

ŞAHİN ve KIVILCIM, 2000. *Ege Bölgesi Pamuk Tarımında Fiğ Bitkisinin (Vicia sativa) Yeşil Gübre Değeri.* TKB TAGEM NPAEM Yayın No: 54. Menemen/Aydın

TARAKÇIOĞLU, I., 2005. Organik Pamuk: Fantezi Mi. Fırsat Mı? Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası Aylık Dergisi (Eylül 2005 sayısı).

THALMANN, A., 1967. Über Die Mikrobielle Aktivitaet und ihre Beziehung Zur Fruchtbarkeismerkmalen Einiger Ackerböden Unter Besonderer Brücksichtigung Der Dehydrogenase Aktivitaet (TTC-Reduktion) Diss. Giessen.

THOMOPOULOS, P., BILALIS, D., KONSTANTAS, A., EFTHIMIADOU, A., 2008. The Effect of Green Manure on Root Development and Cotton Yield Under Mediterranean Conditions. 16th IFOAM Organic World Congress. Modena. Italy. June 16-20. 2008.Archived at http://orgprints.org/11556

TİM, 2004. Tarım Master Planı. TKB Tarım İl Müdürlüğü. Şanlıurfa.

TOSUN, F., 1968. Yem Bitkileri Kül. . Atatürk Üni. Zir. Fak. Zoo. Yay. ERZURUM

TOSUN, G., 1998. Bazı Baklagil Yeşil Gübrelerin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi). Nazilli-Aydın.

TOZLU, E., KARAGOZ, K., BABAGIL, G.E., DIZIKISA, T., and KOTAN., R., 2012. Effect of Some Plant Growth Promoting Bacteria on Yield. Yield Components of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.cv. Aras 98). Atatürk Univ. Journal of Agricultural Faculty. 43(2):101-106.

TREVORS J, T., 1984. Dehydrogenase Activity in siol. A Comparison Between The INT and TTC assay. Soil Biology and Biochemistry 16, 673-674

TÜZÜNER, A., 1990. (Editör) Toprak ve Su Analiz El Kitabı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

VISHWAKARMA, D., THAKUR, J, K., and GUPTA, S, C., 2017. Effect of Inoculation of PGPR Consortia on N Supply. Growth and Grain Yield of Wheat Crop. İnternational Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Volume 6 Number 12

VREELAND, J., M, JR., 1996. Organic and naturally Coloured Native Cotton from Peru. New Research in Organic Agriculture. 11th International Scientific IFOAM Conference. August11-15. Copenhagen.

WALKLEY, A. and BLACK, I, A., 1934. An Examination of Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Sci. 37:29–37.

WIDJAJANTO, D, W., 1996. Environmental Advantages and Disadvantages of Different of Nitrojen in Agricultural Systems. Fertilizer and Environment. Kluwer Academic Publication. Vol:66,253-257p., Netherlands.

WILLER, H., LERNOUD, J., 2017.The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2017. Research Institute of Organic Agri. (FIBL). Frick. and I

WOODS and RESEARCH., 1997. Guide to Solvita testing and Managing Your Soil. Woods End Research Laboratory. Inc. Mt. Vernon. ME.

WÖHLBIER, W., 1963. Die Futturmitel.D.L.Verlag-Frankfurt. Main (1-160).

www.tekstilisveren.org/content/view/185/38/

YALÇUK, H., 1976. Bitki Münavebe Sistemleri İle Toprağın Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 51. Menemen

YANG, W., ZHENG, L., LIU, H., LIU, H., WANG, K., YU, Y., LUO, Y., GUO, J., 2014. Evaluation of the Effectiveness of a Consortium of Three Plant-Gowth Promoting Rhizobacteria for Biocontrol of Cotton Verticillium Wilt. Biocontrol Science and Technology. Volume 24. Issue 5. P:489-502.

YAO, A., V., BOCHOW, H., KARIMOV, S., BOTUROV, U., SANGINBOY, S., and SHAPIROV, A, K., 2006. Effect of FZB 24 *Bacillus subtilis* as a Biofertilizer on Cotton Yields in Field Tests. 2006. Archives of Phytopathology & Plant Protection. Vol. 39 Issue 4. P:323-328.

YÜCEL, N., BENGİSU, G., 2019. Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinde Azotlu Gübrelemenin Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. EJONS

ZABLOTOWICZ, R, M., TIPPING, E, M., LIFSHITZ, R., KLOEPPER, J, W., 1991. Plant Growth Promotion Mediated by Bacterial Rhizosphere Colonizers. The Rhizosphere and Plant Growth. pp. 315-326. Springer. Dordrecht.

ZAI, A, K, E., HORIUCHI, T., and MATSUI, T., 2008. Effects of Compost and Green Manure of Pea and their Combinations with Chicken Manure and Rape Seed Oil Residue on Soil Fertility and Nutrient Uptake in Wheat-Rice Cropping System. African J. of Agricultural Research 3 (9): 633-639.

ZHU, Y., WANG, Z., WANG, J., WANG, Z., and ZHOU, J., 2014. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria İmprove Shoot Morphology and Photosynthesis in Dryland Spring Wheat. Biomedical Engineering and Environmental Engineering. Information Engineering Research Institute, Texas City Google Scholar.

ZIMMERMANN, M., CONEN, J, L, F., BIRD, M, I., MEIR, P., 2012. Can Composition and Physical Protection Of Soil Organic Matter Explain Soil Respiration Temperature Sensitivity Biogeochemistry. 107:423–436. (2012).

ÖZGEÇMİŞ

1. GENEL

DÜZENLEME TARİHİ: 04.01.2021
SOYADI, ADI COŞKUN MÜSLÜM

2. EĞİTİM

ÖĞRENİM DÖNEMİ	DERECE (**)	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
1998-2000	Yüksek Lisans	Çukurova Üniversitesi	Tarla Bitkileri
1992-1993	Lisans	Harran Üniversitesi	Tarla Bitkileri

3. MESLEKTE DENEYİM

Görev Dönemi	**Görev Türü**	**Kurum/Kuruluş**
2016- …	Araştırmacı	GAPTAEM Tarla Bitkileri Bölümü
2008-2016	Araştırmacı	GAPTAEM Toprak ve Su Kaynakları Yatırımı Bölümü
2004-2008	Zir.Yük.Müh.	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TAGEM Toprak ve Su Kaynakları Araş Enst. Müdürlüğü
2002-2004	Zir.Yük.Müh.	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesi
1999-2002	Zir.Yük.Müh.	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Şanlıurfa Tarım İl Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubesi
1999 (10 ay)	Zir.Yük.Müh.	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü İl Kontrol Şubesi
1998 (3 ay)	Zir.Yük.Müh.	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şubesi

4. UZMANLIK ALANLARI

UZMANLIK ALANI	**ANAHTAR SÖZCÜKLER**
Tarla Bitkileri	-Yembitkileri Yetiştiriciliği -Organik Pamuk, Mercimek ve Susam Yetiştiriciliği -Ekim Nöbeti -Pamuk Islahı -Organik Bitki Besleme - Halofit Bitki Yetiştirme -Kompost Yapım Teknikleri -Tıbbı Aromatik Bitkiler -Organik Tarım Kontrol ve Sertifikeri -Tarım Uzman Yayımcısı

5. Proje Lideri ve Yard. Araştırmacı Olarak Devam Eden ve Bitmiş Projeler

1- Şanlıurfa Tarla Koşullarında Sertifikalı Organik Gübre ve Kompost'un Pamuk ve Susamın Ekim Nöbetinde Kullanılması Olanaklarının Araştırılması (**Proje Lideri**)

2- Bazı Yeşil Gübreleme Bitkilerinin Bakteri Aşılaması ile Organik Tarımda Kullanılmasının Renkli Pamuğun Verim ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması (**Doktora, Proje Lideri**)

3- Harran Ovası Koşullarında Azotlu Gübrenin Fertigasyon Yöntemi ile Uygulanmasının Pamuk Verim ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Saptanması (**Yardımcı Araştırmacı)**

4- GAP Bölgesi Pamuk Islah Çalışması (**Yardımcı Araştırmacı**)

5- Pamukta Tescil Denemeleri (**Yardımcı Araştırmacı**)

6- GAP Organik Tarım Kümelenme Projesi (GAP BKİ ve UNDP, **Proje Lideri**)

7- Harran Ovası Koşullarında Nar (Punica granatum L.) Yetiştirilen Alanlarda Uygulanan Farklı Gübre Kaynaklarının Verim ve Toprağın Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri (**Yardımcı Araştırmacı**)

8- Ekolojik Pamuk Raporu"GAP Organik Tarım Kümelenme Projesi Tekstil Çalışma Grubu, GTHB, Müsteşarlık Düzeyindeki Toplantıda Sunulmuş Yayınlanmış Rapor, 2014 Nisan, Ankara **(Proje Lideri**)

9- Harran Ovası Koşullarıda, Organik Tarımda Kullanılanılabilecek En Uygun Yeşil Gübreleme Bitkilerinin Belirlenmesi, Yayınlanmamış Çalışma, Şanlıurfa **(Proje Lideri)**

10- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şeker Kamışı (Saccharum officinarum)'nın Organik olarak Yetiştirilmesi ve Değerlendirme Olanaklarının Araştırılmas **(Yard. Araştırmacı)**

11- GAP Bölgesi Koşullarında Yüksek Sıcaklık Stresine Tolerant Yerli Pamuk Çeşitlerinin Islahı **(Proje Lideri**)

12-Harran Ovası Koşullarında Tuzlu Topraklarda Bazı Yenbitkilerinin Yetiştirilmesi Olanakları (**Yardımcı Araştırmacı**)

13-Şanlıurfa Yöresinde Yetiştirilen Mercimeğin Bor İhtiyacının Karşılanması (**Yardımcı Araştırmacı**)

6. Seçilmiş Yayın ve Raporlar

Coşkun, M., ve Sağlamtimur, T., 2002. GAP Bölgesi Koşullarında Arıotu (Phacelia Tanacetifolia Bentham)'Nun Buğdayla (Triticum Durum Desf.)Karışım Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma ,Çukurova Ziraat Fakültesi Dergsisicilt: 17, Sayı :4, Sayfa: 117-124 2002.

Coşkun, M., ve Vural, M., 2003. Şanlıurfa Kuru Koşullarında Kimyon Bitkisinin (Cuminum Cyminum L.) Azotlu Üst Gübre Doz İhtiyacının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma GAP III.Tarım Kongresi Kongre Kitabı Sayfa 233-239,02-03 Ekim 2003.

Coşkun, M., ve Sağlamtimur, T., 2003. GAP Bölgesi Koşullarında Arıotu (Phacelia Tanacetifolia Bentham)'un Buğdayla (Triticum Durum Desf.)Karışım Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, GAP III. Tarım Kongresi 02-03 Ekim 2003 , Kongre Kitabı,Sayfa 543-547,02-03 Ekim 2003.

Öktem, A. G, Öktem, A., ve Coşkun, M., 2007. Şanlıurfa Yöresi Hububat Ekim Alanlarının Mikro Element Kapsamının Belirlenmesi,Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum,Sayfa 310-313.

Coşkun, M., Öktem, G., Saraçoğlu, M., Tarini, M. ve Söylemez, S., 2007. Şanlıurfa Koşullarında Organik Tarımda Kullanılabilecek Olan Değişik Toprak İyileştiricilerinin II.Ürün Soyanın Verim Ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi,VII.Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Sayfa 119,10-13 Eylül 2007.

Söylemez, S., Öktem, A. G., Değirmenci, V., Saraçoğlu, M., Almaca, N. D., Coşkun, M. ve Yetim, S., 2008. Suni Gölgelemenin Sofralık Domates Verimi Ve Bazı Kalite Özelikleri Üzerine Etkisi. Vii. Sebze Tarımı Sempozyumu 26-29 Ağustos. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova.

Öktem,A., Öktem, A. G., ve Coşkun, M., 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Mayınlı Arazilerin Organik Tarim Amaçli Kullanim Olanaklari ,17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı, Şanlıurfa.

Coşkun, M., Ertem, A., ve Aslan, H., 2009. Türkiye'de Organik Tarim Alt Yapisi, Pazar, Amaca Yönelik Tarimsal Araştirmalar Ve Ulusal Organik Master Planinin Gerekliliği,17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı,Şanlıurfa.

Coşkun,M., Öktem, A. G., Almaca, N. D., Tarini, M., Vural, M., Bayrakli, B., 2009. Şanliurfa Tektek Tarla Koşullarinda Ekim Nöbeti Sisteminde Farkli Miktardaki Organik Gübre Kullanilarak Yetiştirilen Ekolojik Mercimeğin Verimi Üzerine Etkisi17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı,Ş anlıurfa.

Vural, M., Rastgeldi, C., Taylan, F., ve Coşkun, M., 2009. Şanlıurfa'da Organik Buğday,Pamuk Ve Antepfistiği Yetiştiriciliğinde Karşilaşabilecek Bitki Koruma Sorunlari Ve Çözüm Önerileri17-20 Kasım 2009, I. GAP Organik Tarım Kongresi Şanlıurfa.

Coşkun, M., Tarini, M., Öktem ,A. G., Almaca, N. D., Vural, M., ve Kızılkaya, R.,, 2009. Harran Ovasi Tarla Koşullarinda Ekim Nöbeti Sisteminde Farkli Miktardaki Organik Gübre Kullanilarak Yetiştirilen Ekolojik Susamin Verim Üzerine Etkisi7-20 Kasım 2009, 1. GAP Organik Tarım Kongresi.

Almaca, N. D., Öktem A. G., Söylemez, S., ve Coşkun, M., 2009. "Mikorizanın Doğal Gübre Olarak Kullanılma Olanakları" 17-20 Kasım 2009 1.GAP Organik Tarım Kongresi- Şanlıurfa.

Cengiz, A., ve Coşkun, M., 2009. Ülkemiz Pamuk Tariminda Kaolin Kullanim Olanaklarinin Araştirilmasi Ve Organik Tarima Katkisinin Değerlendirilmesi ,17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı,Şanlıurfa.

Özkan Ogur, N. Işık, N., ve Coşkun, M., 2009. GAP Bölgesinde Yeşil Gübre Amaçli Fiğ Bitkisinin Organik Pamuk Tariminda Kullanilma İmkânlarinin Araştirilmasi , 17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı,Şanlıurfa.

Coşkun, M., Söylemez, S., Tarini, M., Öktem, A. G. Saraçoğlu, M., ve Taş, M., 2009. Şanlıurfa Koşullarında Organik Tarimda Kullanilabilecek Bazi Toprak İyileştiricilerinin Domates Bitkisinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi17-20 Kasım 2009 , 1.GAP Organik Tarım Kongresi Kitabı,Şanlıurfa.

Öktem, A. G., S. Söylemez, M. Coşkun, N.D., Almaca, A. Öktem, S. Yetim, Y.T. Tekgül, A. Sürücü, 2012. Şanlıurfa Yöresinde Yetiştirilen Mercimeğin Çinko ve Bor İhtiyacının Belirlenmesi. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı TAGEM Projesi kesin sonuç raporu. Yayın No: TAGEM-TOPRAKSU-2012/134, 134 sayfa, Şanlıurfa.

Deliboran, A., Coşkun, M., Abrak, S., ve Şeyhanlıgil, N., 2014. Şanlıurfa-Karaali Yöresinde Serada Yetiştirilen Biber ve Hıyar Bitkilerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleriyle DeğerlendirilmesiCilt 1, Sayı 2 (2014)Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi.

Bengisu, G., Yavuzer, Ü., Cevheri C., Öztürkmen A. R. ve Coşkun. M., 2010. Organik Tarımın GAP Bölgesin'de Uygulanabilirliği. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Sayfa. 229–235. 11–15 Ocak 2010. Ankara.

Öktem, A. G., Coşkun, M., Almaca, N. D., Söylemez, S., Öktem, A., Tekgül, Y. T., Yetim, S., ve Sürücü, A. K., 2015. Şanlıurfa-Ceylanpınar Koşullarında Yetiştirilen Yerli Kırmızı (Lens Culinaris Medic.) Mercimek Çeşidine Farklı Miktarlarda Uygulanan Çinkonun Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 8-10 Eylül 2015, Çanakkale.

Öktem, A. G., Coşkun, M., Almaca, N. D., Öktem, A., Söylemez, S., Tekgül, Y. T., Yetim, S., ve Sürücü, A., 2016. Şanlıurfa-Ceylanpınar Koşullarında Yetiştirilen Yerli Kırmızı (Lens culinaris Medic.) Mercimek Çeşidine Farklı Miktarlarda Uygulanan Çinkonun Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. Ankara, 25(1):225-231.

Coşkun, M., Almaca, N. D., ve Bengisu, G., 2016. Şanlıurfa Tarla Koşullarında Ekim Nöbeti Sisteminde Sertifikalı Organik Gübre Ve Kompostun Kullanılarak Pamuk ve Susamın Yetiştirilmesi Olanaklarının Araştırılması, Kongre Kitabı, Bursa.

Coşkun, M., 2016. Hayvansal ve Bitkisel Artıkların Organik Tarımda Kompostlaştırılması, Tekno GAP Gazetesi, ,Sayfa 4, Şanlıurfa.

Coşkun, M., 2016. Şanlıurfa'nın Öncelikli Tarımsal Konuları, Tekno GAP Gazetesi ,Sayfa 4, Şanlıurfa.

Coşkun, M., 2016. GAP Yöresel Yayım Projesi, Tekno GAP Gazetesi ,Sayfa 4,Şanlıurfa.

Almaca, N. D., Nacar A.S., Söylemez, S., ve Coşkun, M., 2018. Leonarditin Harran Ovası Koşullarında Pamukta Uygulanmasının Toprakta Bulunan Bazı Elementlere Etkisi – AYDIN.

Coşkun, M., 2018. GAP Bölgesi Arıcılığında Arıotu (Fazelya=Phacelia tanacetifolia Bentham), Saban GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2018(2), Şanlıurfa.

Coşkun, M., Bengisu, G., Abrak, S., Almaca, N. D., ve Monis, T., 2019. Şanlıurfa Harran Ovası Tarla Koşullarında Ekim Nöbeti Sisteminde Organik Kompost Kullanılarak Yetiştirilen Ekolojik Pamuğun Verim, Kalite ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. 6.Organik Tarım Sempozyumu Kitabı,512-516. İzmir.

Sakak, A., Kara, H., Nacar, A. S., Coşkun, M., Monis, T., Bilgili, A., Tarini, M., Yetim, S., 2019. The Effect of Organic Fertilizer (Compost) Doses on Physical Properties of Pomegranate Fruit. AGROFOOD, International Conference on Agronomy and Food Science and Technology, 20-21 Haziran 2019, İstanbul.

Şakak, A., Kara, H., Nacar, A. S., Coşkun, M., Monis, T., Bilgili, A., Yetim, S., Tarini, M., 2019. Azotlu Gübre Dozlarının Nar Meyvesinin Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi, Hasat Uluslararası Tarım ve Orman Kongresi, 21 - 23 Haziran 2019, Abstract book page: 232.

Şakak, A., Kara, H., Nacar, A. S., Coşkun, M., Monis, T., Bilgili, A., Yetim, S., Tarini, M., 2019. Narda Organik (Kompost) Gübre Uygulamalarının Yapraktaki Element İçeriklerine Etkisi, Hasat Uluslararası Tarım ve Orman Kongresi, 21 - 23 Haziran 2019, Abstract book page:234