



Harran ovası koşullarında yetiştirilen bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerine uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin verim ve verim öğelerine etkisi

*The effects of organic and microbial fertilizers on yield and yield components of some cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars under Harran Plain conditions*

Cevher İlhan CEVHERİ^{1*} , Ahmet YILMAZ¹ , Vedat BEYYAVAŞ¹ 

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa-Türkiye

To cite this article:

Cevheri, C.İ., Yılmaz, A. & Beyyavaş, V. (2021). Harran Ovası koşullarında yetiştirilen bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerine uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin verim ve verim öğelerine etkisi . Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(1): 53-64.
DOI:10.29050/harranziraat.737298

Address for Correspondence:
Cevher İlhan CEVHERİ
e-mail:
icevheri@harran.edu.tr

Received Date:
14.05.2020
Accepted Date:
17.12.2020

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at www.dergipark.gov.tr/harranziraat



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Öz

Çalışma, 2014 ve 2015 yıllarında, farklı organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bazı pamuk çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla, Harran Ovasında organik tarım koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada, organik çiftlik gübresi (2000 kg ha⁻¹), güvercin gübresi (1000 kg ha⁻¹) ve organik gübre mikrobiyal gübre (100 cc.100 l⁻¹ su) karışımları uygulanmıştır. Çalışmada ST-468, BA-119 ve Candia pamuk çeşitleri, bitki materyali olarak kullanılmıştır. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel özelliklerden; bitki boyu (cm), odun dalı (adet bitki⁻¹), meyve dalı (adet bitki⁻¹), bitki başına koza sayısı (adet bitki⁻¹) ve kütlü pamuk verimi (kg ha⁻¹) kriterleri incelenmiştir. Çalışmada, kütlü pamuk veriminin 2014 yılında, çeşitlere göre 3313.8-3490.7 kg ha⁻¹ 2015 yılında ise, 4389.0-4705.7 kg ha⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarına göre kütlü pamuk veriminin, 2014 yılında 1879.6-4346.0 kg ha⁻¹, 2015 yılında ise 3661.1-5231.5 kg ha⁻¹ arasında değiştiği ve özellikle mikrobiyal gübrenin verim ve verim komponentleri üzerine önemli düzeyde etkisinin olduğu saptanmıştır. Çalışmada, BA-119 çeşidi ile güvercin gübresi+mikrobiyal gübre uygulamasının en yüksek verimi sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), Mikrobiyal gübre, Verim, Verim unsurları

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of different organic and microbial fertilizer applications on yield and yield components of some cotton varieties under organic farming conditions in the Harran Plain during 2014 and 2015 growing seasons. Organic cattle manure (2000 kg ha⁻¹), pigeon manure (1000 kg ha⁻¹) and microbial fertilizer (100 cc.100 l⁻¹ water) were applied to the cotton varieties in the study. ST-468, BA-119 and Candia cotton varieties were used as plant material. The experimental design was arranged according to complete block design with split plots as four replications. Plant characteristics determined in the study were; plant height (cm), number of monopodial branches per plant, number of sympodial branches per plant, number of bolls per plant and seed cotton yield (kg ha⁻¹). The seed cotton yield of varieties ranged between 3313.8 and 3490.7 kg ha⁻¹ in 2014 and between 4389.0 and 4705.7 kg ha⁻¹ in 2015. The seed cotton yield in organic and microbial fertilizer applications varied between 1879.6 and 4346.0 kg ha⁻¹ in 2014 and between 3661.1 and 5231.5 kg ha⁻¹ in 2015, and microbial fertilizer treatment had a significant effect on yield and yield components. The results indicated that the BA-119 variety has the highest yield with pigeon manure + microbial fertilizer application.

Key Words: Organic farming, Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), Microbial fertilizer, Yield, Yield components

Giriş

Pamuk bitkisi; elde edilen liflerinin tekstil sanayisinde işlenmesi sonucu, çırçırılarak lif pamuk, eğrilerek iplik, dokunarak kumaş, nihai aşama olan giysi haline getirilerek katma değeri yüksek bir ürün olması ve sağlık yönünden giyim sektöründe üstün özellikler taşıması nedeniyle, tekstil sanayisinde dünyanın en önemli lif bitkisi olmasını sağlamıştır.

Pamuk tarımı Türkiye'nin sosyo-ekonomik yapısına çok önemli katkı sağlamaktadır (Özkan ve Çopur, 2018). Pamuk tarımı sonucu tarıma dayalı sanayi ve tekstil sektörü gelişme göstermektedir. Özellikle pamuk mamul maddesine yönelik iplik, dokuma, boya ve konfeksiyon işletmelerinin kurulması ülkemiz ve bölgelerin istihdam imkanlarının sağlanması, katma değer artışı, ihracatın artışı ve sonuçta ekonomik büyümenin sağlanması anlamına gelmektedir.

Türkiye üretiminden daha fazla lif tüketen bir ülke olarak, dünyada Çin'in ardından en fazla pamuk ithal eden ikinci ülke konumundadır (Anonim, 2013). Bu durum, pamuk ithalatı yönünden Amerika Birleşik Devletleri ve Yunanistan gibi bazı ülkelere bağımlılık oluşturmaktadır (Güvercin, 2018).

Ülkemiz için önemli bir ürün olan pamuğun üretim potansiyelinin artışında, yüksek verim yeteneğine sahip genetik potansiyeli iyi olan çeşitlerin yetiştirilmesinin yanında, yetiştirme koşullarının optimize edilmesi de önem taşıyan diğer bir faktördür (Toklu, 2017). Optimum yetiştirme koşullarının sağlanmasında, verim artışı ve kalitenin yükseltilmesinde alternatif bir üretim şekli olan, organik pamuk tarımı önerilmektedir.

Organik lifler, geleneksel liflerden çok daha fazla zaman, emek, maliyet değeri, bakım ve özel tarım faaliyetleri gerektirir. Organik tarım mevzuatı sonucu üretilen lifler, kumaşı güvenli hale getirmek için yeterli değildir, çünkü terbiye işlemleri bazı ek toksik etkilere neden olabilir. Bu nedenle, tüm üretimin çevresel ve sosyal yönlerini içeren Küresel Organik Tekstil Standardı (GOTS) son zamanlarda kabul edilmiştir (Uygur, 2016).

Organik tarım, doğal kaynakların aşırı tüketimi,

tarımsal girdilerin yoğun kullanımı sonucu oluşan olumsuzlukları ortadan kaldırmak için, uygulamaya başlanan bir tarımsal üretim yöntemidir.

Dünya organik pamuk verileri dikkate alındığında; 2019 yılı verilerine göre dünyada 182.876 çiftçi faaliyette bulunmuş, 356.131 ha alanda ekim yapılmış, 180.871 milyon balya organik pamuk lif üretimi gerçekleştirilmiştir. 2019 verilerine göre dünyada üretilen toplam pamuğun %7'si organik pamuktur. Dünyada en fazla organik pamuk üretimi yapan ülkeler; Hindistan (%47), Çin (%21), Kırgızistan (%12), Türkiye (%6), Tacikistan (%5), ABD (%3) ve Tanzanya (%3)dır. Türkiye'de 2019 istatistiksel verilere göre organik pamuk sektöründe 266 çiftçi, 5418 ha alanda, 11652 balya lif üretimi yapmıştır. Aynı dönemde Türkiye dünya organik lif pamuğunun %6.4'ünü ulusal pamuğun %1'ini organik olarak üretmiştir (Anonim, 2020).

Organik pamuk üretiminde amaç sağlıklı lif ve lif ürünleri üretme yanında çevrenin, biyolojik çeşitliliğin, toprağın ve çevrenin korunması yanında tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Sürdürülebilirlik, toplumun ekonomik, sosyal, kurumsal ve çevresel yönlerinin sürekliliği ile ilgili sistemik bir kavramdır (Curteza, 2012).

Günümüzde sürdürülebilirlik kapsamında "Yeşil Tekstiller", "Organik Tekstiller", "Ekolojik Tekstiller", "Ekolojik Tasarım", "Çevre İçin Tasarım", "Sürdürülebilir Tasarım (Design for Sustainability-D4S)" "Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi- YDD (Life Cycle Assessment- LCA)", gibi birçok kavram ortaya atılmıştır (İşmal, Yıldırım, 2012).

Organik pamuk ve organik pamuktan yapılan tekstil ürünleri çevreye ve insana duyarlı bir üretim sürecinden geçmektedir, bu nedenle organik tarım geleneksel üretime göre çevreye, ekonomiye ve sosyal gelişmeye olumlu katkı sağlayan bir üretim biçimidir (Kalkancı, 2017).

Ülkemiz ve bölgemiz ekonomisinin gelişimine katkı sağlayacağı bilinen pamuk üretiminde, miktar artışından ziyade nitelik, sürdürülebilir tarım bilincinin oluşmasını sağlayan organik pamuk tarımının bölgede uygulanmasına yönelik, yardımcı ve yol gösterici ve organik tarım alanındaki bilimsel çalışmalara rehber olacak bilgi birikimini sağlamak

büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, organik pamuk tarımında kullanılacak, farklı organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bazı pamuk çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2014 ve 2015 yıllarında, Harran Üniversitesi, Akçakale Meslek Yüksekokulu organik deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada, bölgede yaygın olarak yetiştirilen Stonoville 468 (ST 468), BA 119 ve Candia tescilli pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır.

Denemede gübre materyali olarak; katı organik çiftlik gübresi, organik güvercin gübresi, mikrobiyal gübre (*Bacillus subtilis* ve *Paenibacillus azotofixans*) kullanılmıştır. Denemede kullanılan gübrelerin özellikleri şöyledir;

Biofarm Gübresi (Organik Çiftlik gübresi): Yapılan analizlerde; organik madde oranı % 50, toplam azot (N) % 2, organik azot (N) % 1.6, toplam fosfor (P_2O_5) % 2, suda çözünür potasyum (K_2O) % 2, maksimum nem % 20, C/N 9-12, PH aralığı 7-8 olarak saptanmıştır (Anonim, 2016a).

Organik Güvercin Gübresi; Çalışmada kullanılan güvercin gübresinin, %25 organik madde, %6.24 toplam azot, %1.19 fosfor (P_2O_5) ve %1.61 potasyum (K_2O) içerdiği belirlenmiştir. Kullanılan organik güvercin gübresi taze olmayıp, bekletme sonucu doğal olarak yanmış kabul edilen gübredir (Anonim, 2016b).

BM Cotton Plus (Karışım Mikrobiyal Gübre): BM-Cotton Plus, birçok bitki besin elementinin etkinliğini artırarak bitki gelişimini hızlandırmakta ve verim üzerine etki etmektedir. Bu mikrobiyal gübrede iki bakteri bulunmaktadır. Bunlar; *Bacillus subtilis* ve *Paenibacillus azotofixans*'tır (Anonim, 2016c).

Deneme alanı toprak özelliklerine baktığımızda; killi tınlı yapıya sahip olup 2014 ve 2015 yılı toprak analiz ortalamalarına göre su ile doygunluk oranı %66, toplam tuz oranı %1.04 kireç oranı (%) 26.35, organik madde oranı %1.11 ve toprak reaksiyonu

pH:7.60 olup biraz alkali yapıya sahip topraklardır (Anonim, 2016b).

Ana değişken olan organik gübre uygulamaları, Biofarm (katı çiftlik gübresi), güvercin gübresi, Biofarm+mikrobiyal gübre, güvercin gübresi+mikrobiyal gübre ve kontrol olmak üzere 5 farklı şekilde ele alınmıştır. Denemede farklı organik gübreler saf ve karışım halinde aşağıdaki şekilde uygulanmıştır;

1. **Çiftlik gübresi (Biofarm gübre),** deneme alanına 2000 kg ha^{-1} dozunda, ekimden bir ay önce uygulanmıştır. Burada amaç ekimden önce organik gübrelerin toprağa karışımını sağlamak ve ekim aşamasında gübre yayışlılığını artırmaktır. Üst gübre uygulaması yapılmamıştır.
2. **Güvercin gübresi,** deneme alanına 1000 kg ha^{-1} dozunda ekimden bir ay önce uygulanmıştır. Üst gübre uygulaması yapılmamıştır.
3. **Çiftlik gübresi (Biofarm gübre) + mikrobiyal gübre,** çiftlik gübresi (Biofarm gübre) deneme alanına 1000 kg ha^{-1} dozunda ekimden bir ay önce toprağa taban gübresi olarak uygulanmıştır. Ayrıca, üst gübre olarak BM-Cotton Plus (mikrobiyal gübre) hektar başına, 10 litre mikrobiyal gübre 1000 litre su ($10 \text{ lt}/100 \text{ lt su}$) ölçüsünde seyreltilmiş şekilde uygulanmıştır. Mikrobiyal gübre hazırlanan bakteri solüsyonu akşama doğru veya güneş ışığının yoğun olmadığı bir günde pamuk bitkilerine tüm yüzeyi kaplayacak şekilde püskürtülmüştür. Mikrobiyal gübre 10-15 gün ara ile 3 kez uygulanmıştır.
4. **Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre,** güvercin gübresi deneme alanına 500 kg ha^{-1} dozunda ekimden bir ay önce toprağa taban gübre olarak uygulanmıştır. Ayrıca, üst gübre olarak BM-Cotton Plus (mikrobiyal gübre) hektar başına, 10 litre ürün 1000 litre su ($10 \text{ lt}/100 \text{ lt su}$) ölçüsünde seyreltilmiş şekilde üst gübre olarak uygulanmıştır. Mikrobiyal gübre hazırlanan bakteri solüsyonu akşama doğru veya güneş ışığının yoğun olmadığı bir günde pamuk bitkilerine tüm yüzeyi kaplayacak şekilde püskürtülmüştür.

Mikrobiyal gübre 10-15 gün ara ile 3 kez uygulanmıştır.

5. Kontrol (Kontrol parsellerine hiçbir gübre uygulanmamıştır).

Pamuk yetiştirme dönemi olan Nisan-Ekim ayları arasında 2014, 2015 ve uzun yıllar iklim verilerine göre, ortalama sıcaklığın 2014 yılı Nisan ayında 18.3 °C, Temmuz ayında 31.5 °C ve 2015 yılı Nisan ayında 15.5 °C, Temmuz ayında 32.2 °C olmuştur. En yüksek sıcaklık 2014 yılı Nisan ayında 26.1 °C, Temmuz ayında 40.2 °C ve 2015 yılı Nisan ayında 23.0 °C, Temmuz ayında 40.7 °C olmuştur. En düşük sıcaklığın 2014 yılı Nisan ayında 11 °C, Temmuz ayında 22.6 °C ve 2015 yılı Nisan ayında 8.5 °C, Temmuz ayında 23.1 °C olduğu saptanmıştır (Anonim, 2016d).

Denemeler, daha önce üç yıl organik soya, pamuk ve buğday yetiştirilen, organik tarım mevzuatına uygun olan alanda, kurulmuştur. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme, ana parsellere çeşitler, alt parsellere organik gübre uygulamaları gelecek şekilde, her alt parsel 4 sıradan oluşturulmuş, parsel uzunluğu 12 m, parsel genişliği 2.8 m, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olarak, düzenlenmiştir. Her bir parsel ve bloklar arasında da 3 m boşluk bırakılmıştır.

Ekime hazır hale getirilen deneme alanına 1.5 kg da⁻¹ havsız tohum gelecek şekilde, 2014 yılında 5 Mayıs ve 2015 yılında ise 28 Nisan tarihinde, mibzerle ekim yapılmıştır. Ekimden sonra her parselden 3 lateral boru geçecek şekilde damla sulama sistemi döşenmiş ve çıkışın sağlanması amacıyla sulama uygulanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2014 ve 2015 yıllarında, yabancı otlarla mücadele ve kaymak tabakası kırma amacıyla her yıl 2 kez traktör ve 8 kez el çapası uygulanmıştır. Ekimden sonra, bitkiler 3-4 yapraklı oldukları dönemde seyreltme ve bir hafta sonra da tekleme yapılmıştır. Deneme organik tarım mevzuatına uygun olarak, yabancı otlara karşı herhangi bir herbisit kullanılmamıştır.

Pamuğun yetiştirme süresi boyunca; yaprak biti (*Aphis gossypii*), Trips (*Trips tabaci*), yaprak piresi (*Empoasca* spp.), kırmızı örümcek (*Tetranychus*

spp.), beyaz sinek (*Bemisia tabaci*) ve yeşil kurt (*Heliothis armigera*) zararlılarına karşı, organik tarım mevzuatına uygun ilaçlar kullanılmıştır. Bu amaçla, zararlı yoğunluğuna göre, arap sabunu (3 kg 100 l⁻¹ su) ve ispirto (600 g 100 l⁻¹ su) karışımı ile uygulama yapılmıştır. Ayrıca, yaprak biti, trips, beyazsinek ve kırmızı örümceğe karşı, zararlı yoğunluğuna göre Neem ağacından elde edilen Neemazal (*Azadirachta indica*) 300 cc 100 l⁻¹ su dozunda üç kez, günün serin saatlerinde, bütün bitki yüzeyini kaplayacak şekilde uygulanmıştır.

Denemede ilk sulamaya, 2014 yılında ekimden 40 gün sonra, 2015 yılında ekimden 38 gün sonra başlanılmış ve sezon boyunca toplam 9 kez sulama yapılmıştır. Hasat, her iki yılda da elle yapılmış ve iki defada tamamlanmıştır. Birinci el hasada kozaların yaklaşık %60'ının açıldığı devrede başlanmıştır. 2014 yılında birinci el hasadı 25.09.2014 tarihinde, ikinci el hasadı ise 09.10.2014 tarihinde, 2015 yılında ise birinci el hasadı 20.09.2015 tarihinde ve ikinci el hasadı ise 05.10.2015 tarihlerinde tamamlanmıştır. Çalışmada bitki boyu (cm), odun dalı sayısı (adet bitki⁻¹), meyve dalı sayısı (adet bitki⁻¹), bitki başına koza sayısı (adet bitki⁻¹), kütlü pamuk verimi (kg ha⁻¹), kriterleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerden elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre, 2014 ve 2015 yılları ayrı ayrı olarak JMP 7.0.1 paket programında, varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli farklılık saptanan ortalamalar LSD (%5) testine göre gruplandırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bitki boyu

Varyans analiz sonucuna göre bitki boyu yönünden, çeşitler arasında her iki deneme yılında da önemli düzeyde (0.01) bir farklılığın olduğu, gübre uygulamalarının ve çeşitorganik gübre uygulamaları etkilerinin ise, her iki deneme yılında da önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Farklı pamuk çeşitlerinde organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı pamuk çeşitlerine organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Table 1. Average values and groups formed the plant height obtained as a result of applying organic and microbial fertilizers to different cotton varieties

Gübre uygulamaları Fertilizer applications	2014				2015			
	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.
	St-468	BA-119	Candia		St-468	BA-119	Candia	
1	81.87	79.40	77.85	79.70	87.30	94.35	72.02	84.55
2	80.17	83.35	78.45	80.65	85.72	95.70	77.80	86.40
3	78.05	82.95	73.20	78.06	82.65	91.15	73.67	82.49
4	78.10	85.05	72.85	78.66	92.65	89.00	76.92	86.18
5	76.90	79.37	68.88	75.05	90.77	83.90	71.45	82.04
Ort.	79.02a*	82.02a	74.24b	78.42	87.81b	90.82a	74.37c	84.33
LSD (%5)	3.55 (Çeşit/Cultivars)				1.60 (Çeşit/Cultivars)			

1. Biofarm Gübresi (Büyük Baş Hayvan Gübresi), 2. Güvercin Gübresi, 3. Biofarm Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 4. Güvercin Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 5. Kontrol. *Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD (%5)'e göre önemli farklılık yoktur.

1. Biofarm Fertilizer (Cattle Fertilizer), 2. Pigeon Fertilizer, 3. Biofarm Fertilizer + Microbial Fertilizer, 4. Pigeon Fertilizer + Microbial Fertilizer, 5. Control. *According to LSD(5%) there is not significant difference between the means of the same letter group.

Çizelge 1'de, 2014 yılında, çeşitlere göre elde edilen bitki boyu ortalamasının 78.42 cm olduğu; uygulanan organik gübrelere göre ortalama olarak bitki boyları 75.05 cm (kontrol) ile 80.65 cm (Güvercin gübresi) arasında değiştiği görülmektedir. Çeşit x organik gübre interaksiyonunun önemsiz olması, çeşitlerin bitki boylarının organik gübre uygulamalarından etkilenmediği; en düşük bitki boyunun Candia çeşidi ve kontrol uygulamasından (68.88 cm), en yüksek bitki boyu ise BA 119 çeşidine Güvercin gübresi+Mikrobiyal gübre (85.05 cm) uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Aynı Çizelgeden, 2015 yılında, çeşitlere göre elde edilen bitki boyu ortalamasının 84.33 cm olduğu; organik gübre uygulamaları sonucu elde edilen bitki boylarının 82.04 cm (kontrol) ile 86.40 cm (Güvercin gübresi) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşitxorganik gübre interaksiyonunun önemsiz olması çeşitlerin bitki boylarının organik gübre uygulamalarına göre değişmediği; en düşük bitki boyunun Candia çeşidi kontrol uygulamasından (71.45 cm), en yüksek bitki boyu ise BA 119 çeşidine ait Güvercin gübresi (95.70 cm) uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Genel olarak, bitki boyu artışında Güvercin gübresi+Mikrobiyal gübre kombinasyonu önemli bir etken olduğu söylenebilir. Çalışmada, kontrol parseline göre, uygulanan bütün gübreler bitki boyunu artırmıştır. Bulgularımız Kumari ve Subbaramamma (2006)'nın azot, fosfor ve potasyumla beraber % 25 veya % 50 organik çiftlik

gübresi uygulamasının bitkilerde bitki boyunu arttırdığı yönündeki bulguları; Ali ve ark. (2009)'nın pamuk bitkisinde tavuk gübresi uygulamasının bitki boyunu arttırdığı yönündeki bulguları ile uyum içinde olduğu görülmüştür. Shah ve ark. (2012)'nin bio-pestisit ve organik gübrelerin bitki boyuna olumlu anlamda etkide bulunduğu yönündeki bulguları; Akyol (2013)'un sıvı hayvan gübresinin üst gübre olarak kullanıldığı çalışmada diğer gübre uygulamalarına göre bitki boyunda pozitif anlamda artış sağladığı yönündeki bulguları bizim bulgularımız ile uyum içindedir. Organik pamuk üretim yöntemi konusundaki metodumuz, Harish ve ark. (2019)'nın mikrobiyal gübrelerin sürdürülebilir bitki hastalık yönetimi ve ürün kalitesinin artırılması yönünden bulguları ile uyum içinde olduğu görülmüştür. İncelenen literatürler arasında bulgularımıza ters düşen bir sonuca rastlanılmamıştır.

Odun dalı sayısı

Varyans analiz sonucuna göre; çeşitler arasında, odun dalı sayısı yönünden her iki deneme yılında da önemli düzeyde (0.01) bir farklılığın olduğu, 2014 yılında uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin odun dalı sayısında (0.01) düzeyinde önemli bir farklılık oluşturduğu, 2015 yılında ise önemli bir farklılığın olmadığı, çeşit ile organik gübre uygulamaları arasında 2014 yılı verileri yönünden önemli düzeyde (0.01) bir farklılığın olduğu ve 2015 yılında ise önemli düzeyde bir etkileşimin (interaksiyon) olmadığı belirlenmiştir.

Farklı pamuk çeşitlerinde organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen odun dalı

sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı pamuk çeşitlerine organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen odun dalı sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Table 2. Average values and groups formed the monopodial branches obtained as a result of applying organic and microbial fertilizers to different cotton varieties

Gübre uygulamaları Fertilizer applications	2014				2015			
	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.
	St-468	BA-119	Candia		St-468	BA-119	Candia	
1	2.24d*	2.69bc	2.28d	2.40	3.04	2.61	3.70	3.12
2	2.88ab	2.43cd	3.08a	2.79	2.85	2.88	3.40	3.04
3	2.43cd	1.21f	2.83ab	2.15	2.66	3.06	3.83	3.18
4	2.33d	1.60e	2.28d	2.07	2.60	2.81	3.84	3.08
5	2.19d	1.78e	1.75e	1.90	3.03	3.05	3.56	3.22
Ort.	2.41	1.94	2.44	2.26	2.84b	2.88b	3.67a	3.13
LSD (%5)	0.1 (Çeşit/Cultivars), 0.20 (Gübre/Fertilizer), 0.35 (Çeşit*Gübre/Cultivars*Fertilizer)				0.32 (Çeşit/Cultivars)			

1. Biofarm Gübresi (Büyük Baş Hayvan Gübresi), 2. Güvercin Gübresi, 3. Biofarm Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 4. Güvercin Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 5. Kontrol, *Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD (%5)’e göre önemli farklılık yoktur.

1. Biofarm Fertilizer (Cattle Fertilizer), 2. Pigeon Fertilizer, 3. Biofarm Fertilizer + Microbial Fertilizer, 4. Pigeon Fertilizer + Microbial Fertilizer. 5. Control. According to LSD(5%) there is not significant difference between the means of the same letter group.

Çizelge 2’den 2014 yılında, Çeşit x organik gübre interaksiyonunun önemli olması çeşitlerin odun dalı sayılarının organik gübre uygulamalarına göre değiştiğini göstermektedir. En düşük odun dalı sayısı BA 119 çeşidinin Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre uygulamasından (1.21 adet bitki⁻¹), en yüksek odun dalı sayısı ise Candia çeşidine Güvercin gübresi uygulamasından (3.08 adet bitki⁻¹) elde edildiği görülmüştür.

Aynı çizelgeden 2015 yılında, çeşitlere göre elde edilen odun dalı sayısı ortalamasının 3.13 adet bitki⁻¹ olduğu; uygulanan organik gübrelere göre ortalama odun dalı sayıları 3.04 (adet bitki⁻¹) (Güvercin gübresi) ve 3.22 (adet bitki⁻¹) (kontrol) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksiyonunun önemsiz olması çeşitlerin odun dalı sayılarının organik gübre uygulamalarına göre değişmediğini göstermektedir. En düşük odun dalı sayısının ST 468 çeşidinin Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre parselinden (2.60 adet bitki⁻¹), en yüksek ise Candia çeşidine Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre (3.84 adet bitki⁻¹) uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Bulgularımız, Shah ve ark. (2012)’nin bio-pestisit ve organik gübrelerin odun dalı sayısına (adet bitki⁻¹) olumlu anlamda etkide

bulunduğu; Akyol (2013)’un sıvı hayvan gübresinin üst gübre olarak kullanıldığı çalışmasında diğer gübre uygulamalarına göre odun dalında pozitif anlamda artış sağladığı yönündeki bulguları, kendi bulgularımız ile uyum içindedir. Ayrıca İmriz ve ark. (2014)’nin rizobakterilerin bitki gelişmesini olumlu yönde etkilediği yönündeki olumlu bulguları; organik büyük baş hayvan gübresi kullandığımız ve olumlu sonuç aldığımız çalışmamız ile uyum içinde olmuştur.

Meyve dalı sayısı (adet bitki⁻¹)

Varyans analiz sonucuna göre; çeşitler arasında, meyve dalı sayısı yönünden 2014 yılında önemli bir farklılığın olmadığı, fakat 2015 yılında önemli düzeyde (0.01) bir farklılığın olduğu, 2014 yılında uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin meyve dalı sayısında (0.01) düzeyinde önemli bir farklılık oluşturduğu, 2015 yılında ise önemli bir farklılığın olmadığı, çeşit ile organik gübre uygulamaları arasında 2014 ve 2015 yılında ise önemli düzeyde bir etkileşimin (interaksiyon) olmadığı belirlenmiştir. Farklı pamuk çeşitlerinde organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen meyve dalı sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı pamuk çeşitlerine organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen meyve dalına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Table 3. Average values and groups formed the sympodial branches obtained as a result of applying organic and microbial fertilizers to different cotton varieties

Gübre uygulamaları Fertilizer applications	2014				2015			
	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.
	St-468	BA-119	Candia		St-468	BA-119	Candia	
1	13.55	12.99	12.76	13.10a*	10.43	11.45	9.98	10.62
2	12.51	13.51	13.36	13.13a	10.13	11.95	10.40	10.82
3	10.13	12.15	11.72	11.34b	9.10	11.63	9.80	10.17
4	11.50	12.05	12.68	12.08ab	10.13	12.35	9.44	10.63
5	10.03	11.62	11.82	11.16b	10.81	11.96	9.85	10.87
Ort.	11.55	12.46	12.47	12.16	10.12b	11.87a	9.89b	11.20
LSD (%5)	1.15 (Gübre/Fertilizer)				1.04 (Çeşit/Cultivars)			

1. Biofarm Gübresi (Büyük Baş Hayvan Gübresi), 2. Güvercin Gübresi, 3. Biofarm Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 4. Güvercin Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 5. Kontrol. *Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD (%5)'e göre önemli farklılık yoktur.

1. Biofarm Fertilizer (Cattle Fertilizer), 2. Pigeon Fertilizer, 3. Biofarm Fertilizer + Microbial Fertilizer, 4. Pigeon Fertilizer + Microbial Fertilizer, 5. Control. According to LSD(5%) there is not significant difference between the means of the same letter group.

Çizelge 3'ten 2014 yılında, çeşitlere göre elde edilen meyve dalı sayısı ortalamasının 12.6 (adet/bitki) olduğu; organik gübre uygulamalarına göre ortalama meyve dalı sayıları 11.16 (adet bitki⁻¹) (kontrol) ile 13.13 (adet bitki⁻¹) (Güvercin gübresi) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksyonunun önemsiz olması çeşitlerin meyve dalı sayılarının organik gübre uygulamalarına göre değişmediği; en düşük meyve dalı sayısının ST 468 çeşidinin kontrol parselinde (10.03 adet bitki⁻¹) ve en yüksek ise ST 468 çeşidine Biofarm gübre uygulamasından (13.55 adet bitki⁻¹) elde edildiği görülmüştür.

Çizelge 3'ten 2015 yılında, çeşitlere göre elde edilen meyve dalı sayısı ortalamasının 11.20 (adet bitki⁻¹) olduğu; organik gübre uygulamalarına göre ortalama meyve dalı sayıları 10.17 adet bitki⁻¹ (Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre) ve 10.87 adet bitki⁻¹ (kontrol) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksyonunun önemsiz olması çeşitlerin meyve dalı sayılarının organik gübre uygulamalarından etkilenmediği; en düşük meyve dalı sayısının ST 468 çeşidinin Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre uygulamasından (9.10 adet bitki⁻¹) ve en yüksek meyve dalı sayısının ise BA 119 çeşidine Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre uygulamasından (12.35 adet bitki⁻¹) elde edildiği görülmüştür.

Yapmış olduğumuz çeşitli gözlemlerde, verimli bir pamuk tarımı ve kaliteli lif için meyve dallarının çok sayıda ve kısa olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Meyve dalı sayısı (adet bitki⁻¹) çeşidin

genetik yapısına, tarımsal uygulamalar ve çevre koşullarına bağlı olarak genellikle 11 ile 20 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Denemede çeşitlere, kullanılan organik gübrelere ve çeşit ile organik gübre interaksyonlarına bakıldığında meyve dalı sayının yıllara göre ortalamasının; 2014 yılında 12.16 (adet bitki⁻¹) ve 2015 yılında 11.20 (adet bitki⁻¹) olduğu ve bu değerlerin normal değerler arasında olduğu görülmektedir. İki yılın ortalama değerlerine bakıldığında Biofarm gübresi ve Güvercin gübresi uygulamalarının, Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre, Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre ve kontrol parsellerine göre daha fazla meyve teşekkülü sağladığı, bunun nedeninin, sadece Biofarm gübresinin uygulandığı parsellerde alt boğumlardan itibaren meyve dalı teşekkülünün olduğu gözlemlerle sabittir.

Bulgularımız, Kumari ve Subbaramamma (2006)'nın azot, fosfor ve potasyumla beraber % 25 veya % 50 organik çiftlik gübresi uygulamasının; bitkilerde meyve dalı sayısını arttırdığı; Ali ve ark. (2009)'nın çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulamalarının meyve dalı sayısını arttırdığı; Shah ve ark. (2012)'nin bio-pestisitlerin ve organik gübrelerin meyve dalı sayısında artış gösterdiği; Akyol (2013)'un sıvı hayvan gübresinin üst gübre olarak kullanımı sonucu meyve dalı sayısında artış olduğu yönündeki bulguları ile uyum içinde olduğu görülmüştür.

Bitki başına koza sayısı (adet bitki⁻¹)

Varyans analiz sonucuna göre; çeşitler arasında, bitki başına koza sayısı yönünden 2014 ve 2015 yıllarında önemli düzeyde (0.01) bir farklılığın olduğu, 2014 ve 2015 yıllarında uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin bitki başına koza sayısında (0.01) düzeyinde önemli bir farklılık oluşturduğu,

çeşit ile organik gübre uygulamaları arasında 2014 ve 2015 yılında ise önemli düzeyde bir etkileşimin (interaksiyon) olduğu belirlenmiştir. Farklı pamuk çeşitlerinde organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen bitki başına koza sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı pamuk çeşitlerine organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen bitki başına koza sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Table 4. Average values and groups formed the boll number obtained as a result of applying organic and microbial fertilizers to different cotton varieties

Gübre uyg. F.A.	2014				2015			
	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.
	St-468	BA-119	Candia		St-468	BA-119	Candia	
1	33.65a*	31.60ab	29.93bc	31.73	27.09de	34.99a	29.39cd	30.48
2	26.25d	29.79bc	30.16b	28.73	24.90ef	33.55ab	29.85cd	29.43
3	22.08e	26.60cd	30.07b	26.25	29.90cd	32.40abc	29.94cd	30.75
4	20.00ef	22.32e	29.59bcd	23.97	34.18ab	30.84bc	32.19abc	32.40
5	16.74f	17.79f	29.04bcd	21.19	21.36g	22.04fg	21.13g	21.51
Ort.	23.74	25.62	29.76	26.37	27.48	30.76	28.50	28.91
LSD (%5)	1.72 (Çeşit/Cultivars), 1.94 (Gübre/Fertilizer), 3.32 (Çeşit*Gübre/Cultivars*Fertilizer)				0.82 (Çeşit/Cultivars), 2.03 (Gübre/Fertilizer), 3.52 (Çeşit*Gübre/Cultivars*Fertilizer)			

1. Biofarm Gübresi (Büyük Baş Hayvan Gübresi), 2. Güvercin Gübresi, 3. Biofarm Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 4. Güvercin Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 5. Kontrol. * Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD (%5)'e göre önemli farklılık yoktur.

1. Biofarm Fertilizer (Cattle Fertilizer), 2. Pigeon Fertilizer, 3. Biofarm Fertilizer + Microbial Fertilizer, 4. Pigeon Fertilizer + Microbial Fertilizer, 5. Control. According to LSD(5%) there is not significant difference between the means of the same letter group. F.A.: Fertilizer Applications.

Çizelge 4'ten 2014 yılında, çeşitlere göre elde edilen bitki başına koza sayısı ortalamasının 26.37 (adetbitki⁻¹) olduğu; organik gübre uygulamalarına göre ortalama bitki başına koza sayılarının 21.19 (adet bitki⁻¹) (kontrol) ile 31.73 (adet bitki⁻¹) (Biofarm gübresi) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksiyonun önemli olması çeşitlerin bitki başına koza sayılarının organik gübre uygulamalarına göre değiştiği; en düşük bitki başına koza sayısının ST 468 çeşidinin kontrol parselinde (16.74 adet bitki⁻¹), en yüksek ise ST 468 çeşidine Biofarm gübresi uygulamasından (33.65 adet bitki⁻¹) elde edildiği görülmüştür.

Çizelge 4'ten 2015 yılında, çeşitlere göre elde edilen bitki başına koza sayısı ortalamasının 28.91 (adet bitki⁻¹) olduğu; organik gübre uygulamasına göre ortalama bitki başına koza sayılarının 21.51 (adet bitki⁻¹) (kontrol) ve 32.40 (adet bitki⁻¹) (Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksiyonun önemli olması bitki başına koza sayılarının organik gübre uygulamalarına göre

değiştiği; en düşük bitki başına koza sayısının Candia çeşidinin kontrol parselinde (21.13 adet bitki⁻¹), en yüksek ise BA 119 çeşidine Biofarm gübresi uygulamasından (34.99 adet bitki⁻¹) elde edildiği görülmüştür.

Kumari ve Subbaramamma (2006)'nın azot, fosfor ve potasyumla beraber % 25 veya % 50 organik çiftlik gübresi uygulamasının; bitkilerde bitki başına koza sayısını arttırdığı; Yao ve ark (2006)'nın *Bacillus subtilis* bakterisinin bitki için organik bağlı fosfor enzimlerini aktif hale getirerek, kök sisteminin gelişmesi için etkili olan fosforu harekete geçirdiği ve bunun da bitkide verim üzerine olumlu etkide bulunduğu; Shah ve ark. (2012)'nin bio-pestisitlerin ve organik gübrelerin bitki başına koza sayısında artışa sebep olduğu; Gençsoylu (2016)'nun organik madde içeren gübrelerle yaptıkları çalışmada, bitki başına koza sayısı en yüksek değerde elde edildiği; Tarhan (2017)'nin humik asit uygulamasının bitki başına koza sayısında istatistikî olarak önemli etkide bulunduğu; Daşkın (2019)'ın organik gübre dozunun artması bitki başına koza sayısını

artırdığına ilişkin bulguları, bizim bulgularımız ile uyum içinde olduğu görülmüştür. Bizim bulgularımıza göre büyük baş hayvan gübresi ve hayvan gübresi + bacillus bakteri karışımı bitki başına koza sayısında bir artışa sebep olduğu görülmüştür.

Bulgularımız, Kıvılcım ve ark. (2010)'nın organik çiftlik gübresinin verim yönünden diğer organik gübreler ve konvansiyonel uygulamalarla aynı grupta yer aldığını ve bitki başına koza sayısında önemli bir etkisinin olmadığı yönündeki bulguları ile çelişki içerisindedir. Adı geçen araştırmacıların büyükbaş hayvan gübresinin koza sayısına etkide bulunmaması ve diğer gübrelere göre farklılık göstermemesi bulgusu; hayvanların beslenme şekilleri, ekolojik faktörler, çevresel faktörler ve gübrelerin fermantasyon koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Kütlü pamuk verimi ($kg ha^{-1}$)

Varyans analiz sonucuna göre; çeşitler arasında, kütlü pamuk verimi yönünden 2014 yılında önemli bir farklılığın olmadığı, fakat 2015 yılında önemli düzeyde (0.05) bir farklılığın olduğu, 2014 ve 2015 yıllarında uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin kütlü pamuk veriminde (0.01) düzeyinde önemli bir farklılık oluşturduğu, çeşit ile organik gübre uygulamaları arasında 2014 ve 2015 yılında ise önemli düzeyde bir etkileşimin (0.01) (interaksiyon) olduğu belirlenmiştir. Farklı pamuk çeşitlerinde organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen kütlü pamuk verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı pamuk çeşitlerine organik ve mikrobiyal gübre uygulanması sonucu elde edilen kütlü pamuk verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Table 5. Average values and groups formed the seed cotton yield obtained as a result of applying organic and microbial fertilizers to different cotton varieties

G.U. F.A.	2014				2015			
	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.	Çeşitler/Cultivars			Ort. Aver.
	St-468	BA-119	Candia		St-468	BA-119	Candia	
1	3788.7b	4687.8a	4561.7a	4346.0	4693.5cd	4543.de	4358.7ef	4532.0
2	3069.5d	3623.9bc	3751.7b	3367.6	4799.9cd	4688.5d	4557.1de	4681.8
3	3148.2cd	3311.3cd	3477.8bd	3637.9	4667.1de	5006.7bc	4588.7de	4754.1
4	3450.6bcd	3774.5b	3688.7bc	3481.7	4745.8cd	5827.3a	5121.5b	5231.5
5	2118.5e	1547.0f	1973.5ef	1879.6	4198.3f	3462.1g	3322.9g	3661.1
Ort. Aver.	3313.8	3388.9	3490.7	3397.8	4620.9	4705.7	4389.8	4572.1
LSD (%5)	24.64 (Gübre/Fertilizer), 42.68 (Çeşit*Gübre/Cultivars*Fertilizer)				23.23 (Çeşit/Cultivars), 18.22 (Gübre/Fertilizer), 31.55 (Çeşit*Gübre/Cultivars*Fertilizer)			

1. Biofarm Gübresi (Büyük Baş Hayvan Gübresi), 2. Güvercin Gübresi, 3. Biofarm Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 4. Güvercin Gübresi + Mikrobiyal Gübre, 5. Kontrol. * Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD (%5)'e göre önemli farklılık yoktur. G.U.: Gübre Uygulamaları.

1. Biofarm Fertilizer (Cattle Fertilizer), 2. Pigeon Fertilizer, 3. Biofarm Fertilizer + Microbial Fertilizer, 4. Pigeon Fertilizer + Microbial Fertilizer, 5. Control. According to LSD(5%) there is not significant difference between the means of the same letter group. F.A.: Fertilizer Applications.

Çizelge 5'ten 2014 yılında, çeşitlere göre elde edilen kütlü pamuk verimi ortalamasının 3397.8 $kg ha^{-1}$ olduğu; organik gübre uygulamalarına göre ortalama kütlü pamuk verimlerinin 1879.6 $kg ha^{-1}$ (kontrol) ile 4346.0 $kg ha^{-1}$ (Biofarm gübresi) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksiyonunun önemli olması çeşitlerin kütlü pamuk verimlerinin organik gübre uygulamalarına göre değiştiği; en düşük kütlü pamuk veriminin BA 119 çeşidinin kontrol parselinden (1547.0 $kg ha^{-1}$), en yüksek ise BA 119 çeşidine Biofarm gübresi (4687.8 $kg ha^{-1}$) uygulamasından elde edildiği görülmüştür.

Çizelge 5'ten 2015 yılında, çeşitlere göre elde edilen kütlü pamuk verimleri ortalamasının 4572.1 $kg ha^{-1}$ olduğu; organik gübre uygulamaları sonucu elde edilen kütlü pamuk verimlerinin 3661.1 $kg ha^{-1}$ (kontrol) ile 5231.5 $kg ha^{-1}$ (Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre) arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çeşit x organik gübre interaksiyonunun önemli olması çeşitlerin kütlü pamuk verimlerinin organik gübre uygulamalarına göre değiştiği; en düşük kütlü pamuk veriminin Candia çeşidinin kontrol parselinden (3323.0 $kg ha^{-1}$), en yüksek ise BA 119 çeşidine Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre uygulamasından (5827.3 $kg ha^{-1}$)

elde edildiği görülmüştür.

Bu bulgulara göre; en yüksek organik kütlü pamuk verimleri her iki yılda da BA 119 x Biofarm gübresi (4687.8 kg ha⁻¹) ve BA 119 x (Güvercin gübresi+Mikrobiyal gübre) (5827.3 kg ha⁻¹) kombinasyonunda elde edilmiştir. Sonuçlarda görüldüğü gibi Biofarm ve Güvercin gübresinin Mikrobiyal gübre ile karışımı sonucu diğer organik gübre uygulamalarına göre birim alandan daha çok ürün elde edilmesine yardımcı olmuştur. Bunun genetik ve çevresel boyutları vardır. Genetik olarak çeşitlerin verimli olmaları ve ortama uyum göstermeleri önemli ve istenen bir karakterdir. Fakat kullanılan organik ve mikrobiyal (PGPR) gübrelerin, toprağı iyileştirmesi, mikrobiyolojik etkinliği artırması, toprakta ve bitki çevresinde bulunan hastalık ve zararlı etkinliğini azaltması, verimin artışında önemli bir parametredir.

Bulgularımız; Gardener (2004)'in *Bacillus* bakterilerin tarımsal üretimde ürün artışına direkt etkide bulunduğu; Çakmakçı (2005)'nin rizobakterilerin (PGPR) verimliliği arttırdığı; Yao ve ark. (2006)'nin *Bacillus subtilis* bakterisinin bitki için organik bağlı fosfor enzimlerini aktif hale getirerek, kök sisteminin gelişmesi için etkili olan fosforu harekete geçirdiği ve bunun da bitkide verim üzerine olumlu yansıdığı; Akyol (2013)'un pamuk yetiştiriciliğinde sıvı hayvan gübresinin üst gübre olarak kullanılabileceğini ve bunun sonucunda lif veriminde artış sağlandığı şeklindeki bulguları; Kotan (2014)'in serbest azot fikseri, hormon, aminoasit ve organik asit üreten bakterilerden oluşan Bm-Coton Plus uygulaması ile pamukta % 100'lere varan verim artışının; Lopez ve ark. (2014)'nin organik pamuk üretimi çalışmasında en yüksek kütlü veriminin 8 ton ha⁻¹ sığır gübresi dozundan elde edildiğini ve büyükbaş hayvan gübresi dozunun artışı ile verimin arttığı yönündeki bulguları; Allavo ve ark. (2015)'nin pamuğa bitki gelişimini teşvik edici bakterilerinden olan *Bacillus* bakterisini kompost gübresi ile karıştırarak, bu bakterilerin kompost gübreleme ile karşılaştırıldığında %39 daha fazla verim artışı sağladığı; Tarhan (2017)'nin Humik asit uygulamalarının pamukta kütlü pamuk verimine

(kg ha⁻¹) istatistikî olarak önemli etkide bulunduğu; Daşkın (2019)'nin organik gübre dozunun artmasının kütlü pamuk verimini arttırdığı; Wang ve ark. (2020)'nin toprak bakterileri ve aktinomisetlerin (flament yapan, birçok yönleri ile bakterilere bazı yönleriyle mantarlara benzeyen, sülfür granüllerine sahip ve gram pozitif bakteriler) bolluğunun önemli ölçüde arttığı ve bunun sonucunda verimde artış sağlandığı yönündeki bulguları ile uyum içinde olduğu görülmüştür. Fakat bulgularımız, Kumar ve ark. (2017)'nin büyükbaş hayvan gübresi, güneş keneviri, solucan gübresi, neem ağacı kabuğu ve yeşil gübrenin ekimden önce toprağı karışımı sonucunda kütlü pamuk verimine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek kütlü pamuk veriminin çiftlik gübresine kıyasla neem ağacı kabuğu gübresi sonucu elde edildiği şeklindeki bulguları ile zıtlık göstermiştir. Çiftlik gübresi uygulamasının neem ağacı kabuğu gübresine göre kütlü pamuk veriminde düşük çıkması beklenmeyen bir durumdur. Bu durum çevresel faktörler ve çiftlik gübresinin yarayışlı olma formunun düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen veriler ışığında, incelenen verim ve verim komponenti değerleri, göz önüne alındığında; BA 119 çeşidinin birinci sırada yer aldığı, bunu sırası ile Candia ve ST 468 çeşitlerinin takip ettiği söylenebilir. Organik gübre uygulamalarına göre; Biofarm gübresi ve Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre uygulamaları pamukta verim ve kalite farklılığına neden olmuştur. Bu bilgi ve değerler ışığında; Harran Ovası organik Tarım koşullarında, sürdürülebilir tarım, çevrenin korunması ve üretim girdilerinin azaltılarak, üreticinin daha çok gelir elde edebilmesi için organik pamuk tarımının uygulanabileceği; toprak biyolojisi, birim alandan verim artışı, ürün kalitesi, pazarlama yönünden, üretici, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği görülmüştür.

Ekler

Bu çalışma 14089 nolu HÜBAK projesi olup ‘Harran Ovası Organik Üretim Koşullarında Organik ve Mikrobiyal Gübre Uygulamalarının Pamuk Çeşitlerinde (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi’ konulu doktora tezinden alınmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı: Cevher İlhan CEVHERİ çalışmayı tasarlayarak denemeleri kurmuş, Cevher İlhan CEVHERİ ve Ahmet YILMAZ çalışmayı birlikte yürütmüş, Vedat BEYYAVAŞ verileri analiz etmiş, Cevher İlhan CEVHERİ, Ahmet YILMAZ ve Vedat BEYYAVAŞ makale ile ilgili literatür taraması yapmış ve makaleyi yazmışlardır.

Kaynaklar

- Akyol, N. (2013). *Sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilirliği ve uygun doz araştırması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın.
- Ali, M. M., Jasim, A. A., & Hameed, R. M. (2009). Response of some cotton *Gossypium hirsutum* L. properties to the tillage systems and fertilizers. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 1(1). 150-161.
- Allavo, T. B. C., Boukari, S., Fayalo, D. G., & Bochow, H. (2015). Cotton fertilization using PGPR *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 and compost: Impact on insect density and cotton yield in North Benin, West Africa. *Cogent Food & Agriculture*, 1(1). 1063829. DOI:https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1063829
- Anonim (2013). Aydın Ticaret Borsası, yıllık pamuk raporu. Aydın. <https://aydinticaretborsasi.org.tr/yonetim/pdf/3172017104535u.pdf>
- Anonim (2016a). Biofarm Humus Organik Gübre. <https://www.camli.com.tr/urun/biofarm-humus-organik-gubre-25->
- Anonim (2016b). GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak Analiz Laboratuvarı.
- Anonim (2016c). Bm Coton Plus Mikrobiyal Gübre. www.mikrobiyoloji.org.
- Anonim (2016d). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Aylık ve Yıllık Meteorolojik veriler. www.meteor.gov.tr. 2016.
- Anonim (2020). Textile Exchange Organic Cotton Round Tablo. <https://store.textileexchange.org/wpcontent/upload>

- s/woocommerce_uploads/2019/11/Textile-Exchange_Organic-Cotton-MarketReport_2019_2.pdf
- Curteza, A. (2011). Sustainable textiles. *In Radar* 2(1).19-21.
- Çakmakçı, R. (2005). Bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerin tarımda kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 97-107.
- Daşkın, S. (2019). *Pamukta (Gossypium hirsutum L.) farklı dozlarda uygulanan organik gübrenin verim ve lif kalitesine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır.
- Gardener, B.B. (2004). Ecology of *Bacillus* and *Paenibacillus* spp. in agricultural systems. *Phytopathology*, 94(11), 1252-1258.
- Gençsoylu, İ. (2016). Effect of seaweeds and organic foliar fertilizers on the cotton pests, predators, yield and fiber quality in cotton. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 33-38.
- Güvercin, R. Ş. (2018). Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genotiplerinin (Melezler ve Ebeveyle) Lif verimi ve Erkencilik Yönünden Elbistan Koşullarına Uyum Yetenekleri ve Korelasyon Katsayıları. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(1), 73-87.
- Harish, S., Parthasarathy, S., Durgadevi, D., Anandhi, K., & Raguchander, T. (2019). Plant Growth-Promoting Rhizobacteria: Harnessing Its Potential for Sustainable Plant Disease Management. *In Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Agricultural Sustainability* 151-187.
- İmriz, G., Özdemir, F., Topal, İ., Ercan, B., Taş, M. N., Yakışır, E., & Okur, O. (2014). Bitkisel üretimde bitki gelişimini teşvik eden rizobakteri (PGPR)'ler ve etki mekanizmaları. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, 12(2), 1-19.
- İşmal, Ö. E., & Yıldırım, L. (2012). Tekstil tasarımında çevre dostu yaklaşımlar. *Akdeniz Sanat Dergisi*, 5(8), 9-13.
- Kalkancı, M. (2017). Sürdürülebilir tekstil üretiminde “Organik Pamuk” ve önemi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2(3), 14-23.
- Kıvılcım, M. N., Erdogan, O., Bozbek, T., Sezener, V., Özkan, İ., Erdal, Ü., ... & Güler, A. (2010). Büyük Menderes Havzasında Organik Pamuk Üretim Olanaklarının Araştırılması. *In Organik Tarım Araştırma Sonuçları*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. 145-152.
- Kotan, R., 2014. Çeşitli Bitkilerde Yapılan Mikrobiyal Gübre Uygulamalarının Verimin Yanısıra Bazı Moleküler Düzeyde Etkileri. *Mikrobiyal Gübre Çalıştayı Bildiri Kitabı*, (pp.19-27). 23-24 Ekim 2014, Kastamonu.
- Kumar, M. S., Bhojar, S. M., Deshmukh, P. W., Sathyanarayana, E., & Karangami, L. D. (2017). Yield and quality of rainfed cotton in response to organic manures under vertisol. *Plant Archives*, 17(1), 412-416.
- Kumari, S. R., & Subbaramamma, P. (2006). Effect of farm yard manure, chemical fertilizers and micronutrients on yield, economics and fibre properties of cotton. *Journal of Cotton Research and Development*, 20(1), 64-70.
- López-Martínez, J. D., Salazar-Sosa, E., Trejo-Escareño, H. I., García-Hernández, J. L., Navarro-Morones, M., & Vázquez-Vázquez, C. (2014). Cotton production with high sowing densities using organic

- fertilization. *Phyton, International Journal of Experimental Botany*, 83(2), 237-242.
- Özkan, N., & Çopur, O. (2018). Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotiplerinin çoklu dizi (line x tester) melezlerinde bazı lif özelliklerinin kalıtımı. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(2), 236-247.
- Shah, M. S., Nidhi, V., & Rai, R. K. (2012). Effect of organic manures and bio-pesticides on cotton yield. *New Agriculturist*, 23(2), 145-148.
- Tarhan, M., (2017). *Humik Asidin Farklı Uygulamalarının Pamukta Verim Besin Maddesi Alınımı ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Toklu, P. (2017). Pamukta (*G. hirsutum* L.) Farklı priming uygulamalarının çimlenme ve fide gelişim özellikleri üzerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(3), 343-356.
- Uygur, A. (2016). The Future of Organic Fibres. *European Journal of Sustainable Development and Research*, 2(1), 164.
- Wang, N., Nan, H. Y., & Feng, K. Y. (2020). Effects of reduced chemical fertilizer with organic fertilizer application on soil microbial biomass, enzyme activity and cotton yield. *Ying Yong Sheng tai xue bao= The Journal of Applied Ecology*, 31(1), 173-181.
- Yao, A. V., Bochow, H., Karimov, S., Boturov, U., Sanginboy, S., & Sharipov, A. K. (2006). Effect of FZB 24® *Bacillus subtilis* as a biofertilizer on cotton yields in field tests. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 39(4), 323-328.