



Harran Ovası Organik Tarım Koşullarında Üretimi Yapılan Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Gün Sayısı ve Gün-Derece Değerlerine Etkisi

Cevher İlhan CEVHERİ^{1*}, Ahmet YILMAZ²

¹Harran Üniversitesi, Akçakale MYO, Organik Tarım Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

*Sorumlu yazar: icevheri@harran.edu.tr

Öz

İklim değerleri içinde sıcaklık, pamuk bitkisinin çimlenme, koza oluşumu ve hasat sürecine kadar büyüme, gelişme gibi bütün fizyolojik dönemleri etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bu çalışma, Harran Ovası organik tarım koşullarında, 2014 ve 2015 yıllarında beş farklı organik gübre uygulamaları (Biofarm, Güvercin, Biofarm + Mikrobiyal, Güvercin + Mikrobiyal ve kontrol) ile yürütülmüştür. Araştırma BA-119 ve Candia pamuk çeşitlerinin fizyolojik gelişme sürelerine (gün ve gün-derece), farklı organik gübre uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; ilk gerçek yaprak, taraklanma, çiçeklenme, koza açımı ve hasat olgunluğu evrelerine ait en düşük "gün" değerleri ortalamaları, incelenen özellikler yönünden BA-119 çeşidine ait olup sırasıyla; 15.94, 37.74, 61.95, 114.35 ve 131.05 gün olarak elde edilmiştir. BA-119 çeşidine ait "gün-derece" değerleri ortalaması ise; 107.60, 317.31, 631.17, 1463.04 ve 1694.76 °C şeklindedir. Ayrıca, kullanılan organik gübrelere göre incelenen özellikler yönünden, yukarıda belirtilen karakterlere ait en düşük "gün" değerleri sırasıyla; Güvercin + Mikrobiyal gübre 17.12, Güvercin gübresi 44.50, Biofarm gübresi 64.62, Biofarm gübresi 117.74 ve kontrol 133.37; "gün-derece" değerleri yönünden Biofarm + Mikrobiyal gübre 116.50, Biofarm gübresi 400.10, Biofarm gübresi 685.44, Biofarm gübresi 1530.46 ve Biofarm gübresi 1749.30 °C gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Çeşit-gübre interaksyonunu incelendiğinde incelenen özellikler yönünden önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Organik, Pamuk, Gübre, Sıcaklık, Periyot

The Effects of Different Organic Fertilizer Applications on Day Number and Day-Degree Value of Some (*Gossypium hirsutum* L.) Cotton Varieties, Grown as Organic Agriculture Under Harran Plain Conditions

Abstract

The temperature in climate values, is one of the most important factor affecting all physiological periods such as germination of cotton seeds, boll formation and growth, development until the harvest. This study has been performed to examine the effect of BA-119 and Candia cotton varieties belonging to *Gossypium hirsutum* L, with five different fertilizer applications (Biofarm, Pigeon Manure, Biofarm + Microbial Manure, Pigeons Manure + Microbial Manure and Control) on heat amount what they need for different physiological development period under Harran Plain Organic Farming conditions during 2014 and 2015. This study was carried out to determine the effects of different organic manures applies on physiological development periods (days and days-degrees) on BA-119 and Candia cotton varieties. According to our results; the lowest day values that belong to the phases of first real leaf, squaring, flowering, boll opening and harvest maturation in BA-119 species are respectively as follows; 15.94, 37.74, 61.95, 114.35 and 131.05. The lowest day-degree average for BA-119 species is 107.60, 317.31, 631.17, 1463.04 and 1694.76. In addition, the lowest day values, regarding the organic fertilizer used are 17.12 (Pigeon Manure + Microbial Manure), 44.50 (Pigeon Manure), 64.62 (Biofarm), 117.74 (Biofarm)

and 133.37 (control applications). The day-degree averages are 116.50 (Biofarm + microbial fertilizer), 400.10 (Biofarm), 685.44 (Biofarm), 1530.46 (Biofarm) and 1749.30 (Biofarm fertilizer). On the other hand, the interactions between species and fertilizers were in significant.

Keywords: Organic, Cotton, Fertilizer, Temperature, Period

Giriş

Pamuk tarımında birim alandan maksimum ürün alabilmek için üreticiler üretim sezonu boyunca birçok önemli kararlar almak zorundadırlar. Bu kararlar; toprak işleme, ekim zamanı, çeşit seçimi, gübre kullanımı, ekim sıklığı, sulama zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele ve bazı bitki gelişim düzenleyicilerin kullanımınıdır. Bu kararlar alınırken bazı faktörler dikkate alınmaktadır. Bu faktörlerden en önemlisi olan sıcaklık, tamamen yetiştiricinin kontrolü dışındadır. Pamuk yetiştirme dönemi boyunca günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar, sıcaklığın niteliğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifade ile gelişme periyodu içerisinde gerçekleşen günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar pamuk bitkisinin gelişme dönemlerinin uzunluklarını tayin etmektedir (Özbek ve ark., 2000). Pamuktaki gelişme, genetik yapı ve çevresel faktörlerce kontrol edilmektedir. Çevresel faktörler içerisinde sıcaklık, pamuk büyüme ve gelişmesini kontrol eden temel faktörlerden birisidir. Pamuk bitkisinin gelişme dönemleri için ihtiyaç duyduğu gündüz ve gece sıcaklık dereceleri farklıdır (Reddy ve ark., 1991). Pamuk bitkisinin vejetasyon süresince belli evreler vardır. Bu evreler; ilk gerçek yaprak teşekkülü, taraklanmanın başlaması, çiçeklenme, dölleme, koza teşekkülü kozanın olgunlaşması, büyüme ve gelişmenin duraklaması süreçleridir. Bütün bu süreçlerde çevresel faktörlerin değişkenlik arz etmesi sıcaklık ve diğer iklim şartlarının sürekli bir değişim içinde olması, bazen

fizyolojik gelişim açısından olumlu bir süreç olmasına rağmen, bazen de olumsuz durumlara ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sıcaklığın düşük olması vejetasyon sürecinin uzaması ve ürün kalitesinde düşüş ve hasadın uzaması gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Ayrıca sıcaklığın çok yüksek olması da vejetasyon sürecinin kısılması, kuraklık ve fizyolojik gelişimin tam gerçekleşmemesi anlamına gelmektedir. Buna rağmen sıcaklığın çok düşük ve yüksek olması bitkinin fizyolojik olarak gelişiminin tam gerçekleşmesi konusunda ciddi sıkıntılar oluşturmaktadır. Özellikle fotosentez, organik madde üretimi, çiçek oluşumunda aksama, dölleme biyolojisinde düşüş, lif verimi ve kalitesinde düşüş gibi sorunlar getirmektedir.

Pamuk bitkisi gelişme dönemlerinden (ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma, çiçeklenme, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğu) birisini tamamlayıp diğerine geçebilmesi, o dönem için gerekli sıcaklık birikimini sağlaması ile mümkündür (Özbek ve ark., 2000). Pamuğun ilk gelişme (ana sap uzaması, yaprak alanı gelişimi ve biomass üretimi), taraklanma, çiçeklenme ve koza gelişim dönemleri için en uygun gündüz/gece sıcaklık değerleri, sırasıyla 30/22 °C'dir (Reddy ve ark., 1992). Bitkideki gelişim süresini normal takvim günü ile belirlemek mümkün olmadığını yapılan çalışmalar göstermiştir. Bu yüzden "fizyolojik gün" ya da "gün-derece" gibi değerler ortaya koyma zorunluluğu doğmaktadır (Haley ve Bazelet, 1989; Anonim, 1998). Büyüme gün-derece hesaplaması için birçok yol bulunmaktadır. Bu hesaplamada, bitkilerin günlük ortalama

sıcaklıktan bitkinin fotosentez yapabilmesi için gerekli minimum sıcaklık (eşik sıcaklığı) olan 15.5 °C çıkarılarak elde edilmektedir.

Bu çalışma Harran Ovası organik tarım koşullarında (*Gossypium hirsutum L.*) türüne ait iki pamuk çeşidinin, farklı organik ve mikrobiyal gübreleme sonucunda bitkinin gelişim sürecine gün sayısı ve gün derece değerleri açısından etkisini görmek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Harran Ovası organik tarım koşullarında 2014 ve 2015 yıllarında tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme parsel uzunlukları 12 metre, parsel genişlikleri 2.8 metre ve parseller arasında 3 metre boşluk olacak şekilde planlanmıştır. Ekim zamanları 2014 yılında 05 Mayıs ve 2015 yılında 28 Nisan tarihlerinde yapılmış olup, ana parselleri çeşitler, alt parselleri organik ve mikrobiyal gübreler oluşturmuştur. Gübre uygulamaları; Biofarm (katı çiftlik gübresi), Güvercin gübresi, Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre, Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre ve Kontrol parselleri şeklindedir. Denemede kullandığımız gübrelerin içeriklerine baktığımızda Biofarm gübresi; Büyükbaş hayvan gübresi ve bitkisel protein kaynakların fermantasyonu yöntemiyle üretilmiştir. Toprağın fiziksel yapısını düzelter, toprağı bitki besin maddeleri ve humusça zenginleştiren bir gübredir. Biofarm gübresinin içeriğine baktığımızda, 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 dolaylarındadır (Anonim, 2016a). 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. Mikrobiyal (Bakteri) gübresi; *Bacillus subtilis* ve *Paenibacillus azotofixans* bakterileri içermekte olup, toprak bünyesinde bulunan azot ve fosforun yararıyla konuma gelmesini sağlamaktadır (Anonim, 2016b). Denemede BA-119 ve Candia pamuk çeşitleri kullanılmıştır. BA-119 çeşidi erkenci çeşit olup, orta boylu, bölgeye adapte olmuş, makineli hasada uygun verimli bir çeşittir. Candia çeşidi ise geççi, orta boylu, bölgeye adapte olmuş, makineli hasada uygun, verimli bir çeşittir. Deneme alanın toprakları killi tınlı yapıya sahip olup, toplam tuz oranı % 1.36, kireç oranı ($CaCO_3$) % 26.9, organik madde oranı % 1.11 ve toprak reaksiyonu pH:7.82 olup biraz alkali yapıya sahip topraklardır. İki yılda deneme aynı yere kurulmuş olup çakılı deneme formatında yürütülmüştür. Toprak hazırlığı, kasım ayından sonra pullukla 25 cm derinliğinde sürülmüş, ilkbaharda mart ayında kültivatörle ikinci sürüm yapılmıştır. Nisanın ilk haftasında toprak tava geldiğinde goble-disk çekilmiş hemen ardından Biofarm ve güvercin gübresi uygulanarak toprağı karıştırılmıştır. Biofarm katı çiftlik gübresi 200 kg da⁻¹ ve güvercin gübresi 100 kg da⁻¹ miktarında toprağı verilmiştir. Mikrobiyal (Bakteri) gübreler ise bitkiler 15 cm uzunluğuna geldiğinde, taraklanma dönemi ve koza oluşum döneminde bütün bitkiye sırt pompasıyla bitkinin kolayca absorbe edebilmesi için akşam saatlerinde 1 l bakteri karışımı gübre 100⁻¹ l su dozunda püskürtülmüştür. El ve traktör çapası olmak üzere toplam 6 kez yabancı otlara karşı çapalama işlemi uygulanmıştır. Denemede, damla sulama sistemi kullanılmış ve toplam 7 kez sulanmıştır. Pamuğun yetiştirme süresi boyunca; Yaprak biti (*Aphis gossypii*), Trips (*Trips tabaccae*), Yaprak piresi (*Empoasca spp.*), Kırmızı örümcek (*Tetranychus spp.*),

Beyazsinek (*Bemisia tabaci*) ve Yeşil kurt (*Heliothi sarmigera*) zararlılarına karşı, organik tarım mevzuatına uygun ilaçlar uygulanmıştır. Bu amaçla arap sabunu (3 kg 100⁻¹ l su) ve ispirto (600 gr 100⁻¹ l su) karışımı uygulanmıştır. Ayrıca yaprak biti, trips, beyazsinek ve kırmızı örümceğe karşı, Neem ağacından elde edilen *Azadirachta indica* içerikli 300 cc 100⁻¹ l su dozunda üç kez bütün bitki yüzeyini kaplayacak şekilde günün serin saatlerinde zararlı yoğunluğuna göre uygulanmıştır.

Pamuk yetiştirme süresinin sonunda, iki çeşit için farklı organik gübrelerle tesis edilen parsellerin iki başından 1'er metre atılmış ve ortadaki iki sıra (toplam 14 m²) hasat alanı olarak belirlenmiştir. Hasat, 2014 yılında, 25.09.2014 ve 09.10.2015 tarihlerinde; 2015 yılında, 20.09.2015 ve 05.10.2015 tarihlerinde iki kez elle hasat edilmiştir. Pamuk yetiştirme dönemine ait iklim verileri, Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmış olup, Akçakale'de bulunan rasathane deneme alanına yaklaşık 1 km uzaklıktadır. Pamuk yetiştirme dönemi olan nisan-ekim ayları arasında 2014, 2015 ve uzun yıllar iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den; Pamuğun yetiştirildiği nisan-ekim ayları arasında 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 olduğu; En yüksek sıcaklığın 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 olduğu; 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.

Pamuk bitkisinde ilk gerçek yaprak (1m sıra üzerinde, 5-10 mm büyüklüğünde 1 adet ilk gerçek yaprak), taraklanma başlangıcı (1 m sıra üzerinde, 5 mm büyüklüğünde 1 adet tarak), çiçeklenme başlangıcı (1 m sıra

üzerinde, 1 adet çiçek), koza açma başlangıcı (1 m sıra üzerinde, 1adet açmış koza) ve hasat olgunluğu (1 m sıra üzerinde, kozaların ortalama % 60'ının açtığı dönem) dönemleri için gerekli gün sayıları ve gün-derece üniteleri hesaplanmıştır (Özbek ve ark., 2000). Bu dönemlere ilişkin gün-derece ünitesi değerleri, günlük maksimum sıcaklık ile minimum sıcaklık ortalamalarının ikiye bölünerek, pamuk bitkisinin minimum gelişme seviyesi olarak kabul edilen 15.5°C'nin çıkarılması sonucu hesaplanmıştır. Elde edilen gün sayıları ve gün-derece ünitesi değerleri, JUMP istatistik paket programı ile varyans analizleri yapılmış, önemlilik seviyeleri LSD testine göre gruplandırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 2'den, çeşitlerde iki yıl ortalamasına göre kütlü pamuk veriminin (kg da⁻¹) 389.18 (Candia) ile 399.80 kg da⁻¹ (BA-119) arasında olduğu en yüksek kütlü pamuk veriminin BA-119 çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Denemede uygulanan organik gübrelere göre kütlü pamuk veriminin (kg da⁻¹) 257.63 (kontrol) ile 451.82 kg da⁻¹ (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği, en yüksek kütlü veriminin güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Bu bulgulara göre; en yüksek kütlü pamuk verimleri her iki yılda da Çeşit x gübre interaksyonuna bakıldığında 463.14 kg da⁻¹ verim ile BA-119 x (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) interaksyonundan elde edildiği görülmüştür. Bu sonuçlarda görüldüğü gibi güvercin gübresinin mikrobiyal gübre ile karışımı sonucu diğer organik gübre uygulamalarına göre birim alandan daha çok kütlü pamuk kazanılmasına yardımcı olmuştur. Fakat kullanılan organik ve mikrobiyolojik gübreler, toprağı iyileştirmesi, mikrobiyolojik etkinliği

artırması, toprakta ve bitki çevresinde azaltması verimin artışında önemli bir bulunan hastalık ve zararlı etkinliğini parametre olmuştur.

Çizelge 1. 2014 ve 2015 Yıllarında Denemenin Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Verileri ve Uzun Yıllar Ortalaması Verileri (Anonim, 2016c)

Table 1. Some climate datas and long annual average datas belonging the months in which trial executed in 2014 and 2015 (Anonim, 2016c)

Aylar Months	Yıllar Years	Ortalama Sıcaklık (°C) Average Temp.(°C)	En Yüksek Sıcaklık(°C) Highest Temp.(°C)	En Düşük Sıcaklık(°C) Lowest Temp.(°C)
Nisan April	2014	18.3	26.1	11.0
	2015	15.5	23.0	8.5
Mayıs May	2014	23.6	31.7	15.1
	2015	23.3	31.3	15.1
Haziran June	2014	28.1	35.7	19.3
	2015	27.6	35.2	18.8
Temmuz July	2014	31.5	40.2	22.6
	2015	32.2	40.7	23.1
Ağustos August	2014	31.1	40.4	22.1
	2015	30.9	39.6	22.3
Eylül September	2014	26.0	33.6	18.4
	2015	28.3	37.1	19.7
Ekim October	2014	19.5	26.8	13.2
	2015	21.3	28.9	14.9

Çizelge 2. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerine ve organik gübrelere ilişkin ortalama kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile kütlü pamuk verimine ilişkin çeşit x gübre interaksiyonu

Table 2. Variety manure interaction regarding yield of cotton unseed and average yield of cotton unseed (kg da⁻¹) regarding organic manure and cotton types used in trial

Organik gübre Organic manure	Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹) The seed cotton yield		
	Çeşitler Varieties		
	BA-119	Candia	Ortalama Average
1.Biofarm gübresi 1.Biofarm manure	453.87	421.81	437.84B
2.Güvercin gübresi 2.Pigeon manure	415.62	415.44	415.53C
3.Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre 3.Biofarm manure + Microbial manure	415.90	403.32	406.09C
4.Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre 4.Pigeon manure + Microbial manure	463.14	440.51	451.82A
5.Kontrol 5.Control	250.45	264.82	257.63D
Ortalama Average	399.80	389.18	394.49
LSD(%5)	12.47 (Çeşit) (Variety), 13.69 (Gübre) (Manure) 23.35		
CV(%)	5.73		

(*): 0.05; (**): 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

Çizelge 3'ten çeşitlere göre ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün değerleri, iki yıl ortalamasına göre çeşitler (BA-119 ve Candia) yönünden 15.94-19.56, 37.74-52.70, 61.95-70.82, 114.35-126.50 ve 131.05-142.07 arasında değişen gün sayısına ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Bu gelişme dönemlerinde, BA-119 çeşidi daha erkenci ve daha az gün sayısına ihtiyaç duymuştur. Çizelge 3'ten denemede uygulanan organik gübrelere göre (biofarm, güvercin, biofarm + mikrobiyal, güvercin + mikrobiyal gübreleri ve kontrol uygulaması) ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün değerleri, iki yıl ortalamasına göre, 17.12 (Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ile 19.93 (Kontrol), 44.50 (güvercin gübresi) ile 47.12 (kontrol), 65.50 (biofarm gübresi) ile 68.18 (kontrol), 119.37 (biofarm gübresi) ile 122.00 (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ve 135.37 (biofarm gübresi) ile 137.68 (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Ekim-ilk gerçek yaprak dönemi döneminde güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasında pamuklar daha erken ilk yaprak oluşumu periyoduna ulaştıkları görülmüştür. Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulaması, ilk yaprak oluşum döneminde bitkide fizyolojik olarak erkencilik sağlanmıştır. Ekim- ilk tarak teşekkülü döneminde güvercin gübresinin erkenciliği sağladığı görülmüştür. Yine biofarm gübresinin, ekim-ilk çiçeklenme, ekim-ilk koza teşekkülü ve ekim-hasat olgunluğu döneminde erkenciliği sağladığı görülmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 4'ten ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme

başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün-derece değerleri, iki yıl ortalamasına göre çeşitler (BA-119 ve Candia) yönünden; 107.60-136.58, 317.31-498.54, 631.17-765.49, 1463.04-1625.19 ve 1694.76-1832.77 (°C) gün-derece miktarına ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Bu gelişme dönemlerinde, BA-119 çeşidi daha erkenci ve daha az gün-dereceye (°C) ihtiyaç duymuştur. Buna karşın Candia çeşidi ise BA-119'dan daha geçici ve daha fazla gün-derece değerlerine (°C) ihtiyaç duymuştur. Dolayısı ile çeşitler arasında incelenen özellikler yönünden istatistiksel farklılık saptanmıştır.

Çizelge 4'ten denemede uygulanan organik gübrelere göre (biofarm, güvercin, biofarm + mikrobiyal, güvercin + mikrobiyal gübreleri ve kontrol uygulaması) ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün-derece (°C) değerleri, iki yıl ortalamasına göre, 116.69 (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ile 140.30 °C (kontrol), 400.10 (biofarm gübresi) ile 431.41 °C (kontrol), 685.44 (biofarm gübresi) ile 724.16 °C (kontrol), 1530.46 (biofarm gübresi) ile 1565.66 °C (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ve 1749.30 (biofarm gübresi) ile 1779.15 °C (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği saptanmıştır. Ekim-ilk gerçek yaprak dönemi döneminde güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasında pamuklar daha düşük toplam sıcaklık (°C) değeri ile ilk yaprak oluşumu periyoduna ulaştıkları görülmüştür. Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulaması sayısında ilk yaprak oluşum döneminde bitkide fizyolojik olarak erkencilik sağlanmıştır. Yine biofarm gübresinin, ekim-ilk tarak teşekkülü, ekim-ilk ilk çiçek açma, ekim-ilk koza teşekkülü ve ekim-hasat

olgunluğu dönemlerinde erkenciliği sağladığı görölmüştür. Bu sonuçlar, güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasının topraktaki azot miktarını arttırarak fazla azotun da vejetatif dönemi uzattığı sonucuna varılabilir. Diğer yandan kontrol parsellerinde de geçcilik görölmüştür. Gübre uygulamaları bitkinin vejetatif gelişme için ihtiyaç duyduğu azot, generatif döneme geçmesi için gerekli olan fosforu ve kalite için gerekli olan potasyumu dengeli bir şekilde bitkiye sağlayarak daha kısa sürede koza açma dönemine geçmeyi sağladığı söylenebilir. Bu sonuçlar, mikrobiyal gübrelerdeki bakterilerin bitkinin fizyolojik gelişimine önemli katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Yine biofarm gübresinin tek başına kullanıldığı parsellerde bitkinin vejetatif ve generatif dönemlerinde erkenciliğin sağlandığı saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerine ve organik gübrelere ilişkin ortalama gün sayısı ile gün sayısına ilişkin çeşit x gübre interaksiyonları
Table 3. Variety x manure interaction regarding number of days and average number of days regarding organic manure and cotton types used in trial

Organik gübre Organic manure	Gün sayısı (Number of days)														
	Gelişme dönemleri (Periods of development)														
	1.Ekim-İlk Gerçek Yaprak 1.Cultivation- first real leaf			2.Ekim-İlk Taraklanma 2.Cultivation- first squaring			3.Ekim-İlk Çiçek Açma 3.Cultivation- first on flowers			4.Ekim-İlk Koza Açma 4.Cultivation- first on bol			5.Ekim-Hasat Olgunluğu 5.Cultivation-Harvest of maturity		
	Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)		
BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	
1. (#)	15.50	19.37	17.43B	36.87	52.25	44.56B	61.75	69.75	65.50B	113.12	125.62	119.37C	129.37	141.37	135.37C
2. (#)	15.62	19.25	17.43B	36.50	52.50	44.50	61.75	71.25	66.50B	113.37	125.62	119.50C	130.75	141.62	136.18B
3. (#)	15.37	19.00	17.18B	37.12	52.37	44.75B	61.25	70.12	65.68B	113.25	127.00	120.12BC	131.75	141.87	136.81B
4. (#)	15.00	19.25	17.12B	36.87	52.25	44.56B	61.50	70.62	66.06B	116.37	127.62	122.00A	132.37	143.00	137.68A
5. (#)	18.62	21.25	19.93A	40.12	54.12	47.12A	64.00	72.37	68.18A	115.62	126.62	121.12AB	131.00	142.50	136.75B
Ortalama Average	15.94B	19.56A	17.81	37.74B	52.70A	45.09	61.95B	70.82A	66.38	114.35B	126.50A	120.42	131.05B	142.07A	136.56
LSD(%5)	0.65** (Çeşit) (Variety) 0.59** (Gübre) (Manure)			2.04** (Çeşit) (Variety) 1.08** (Gübre) (Manure)			1.85** (Çeşit) (Variety) 1.42** (Gübre) (Manure)			1.92** (Çeşit) (Variety) 1.41** (Gübre) (Manure)			0.66** (Çeşit) (Variety) 0.77** (Gübre) (Manure)		
CV(%)	4.72			3.39			3.02			1.64			0.79		

(*): 0.05; (**): 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

(#): 1. Biofarm gübresi (Biofarm manure). 2. Güvercin gübresi (Pigeon manure). 3. Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre (Biofarm manure + microbial manure).

4. Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre (Pigeon manure + microbial manure). 5. Kontrol (Control)

Çizelge 4. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerine ve organik gübrelere ilişkin ortalama gün-derece değerleri ile gün-derece değerlerine ilişkin çeşit x gübre interaksiyonları

Table 4. Variety manure interaction regarding day-degree values and average day-degree values regarding organic manure and cotton types used in trial

Organik gübre Organic manure	Gün- Derece (°C) (Day- Degrees)														
	Gelişme dönemleri (Periods of development)														
	1.Ekim-İlk Gerçek Yaprak 1.Cultivation- first real leaf			2.Ekim-İlk Taraklanma 2.Cultivation- first squaring			3.Ekim-İlk Çiçek Açma 3.Cultivation- first on flowers			4.Ekim-İlk Koza Açma 4.Cultivation- first on bol			5.Ekim-Hasat Olgunluğu 5.Cultivation-Harvest of maturity		
	Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)		
	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average
1. (#)	103.12	134.15	118.63B	308.13	492.06	400.10B	620.90	749.98	685.44B	1444.02	1616.91	1530.46C	1673.00	1825.60	1749.30C
2. (#)	103.83	132.85	118.34B	303.83	497.15	400.49B	628.93	773.28	701.11B	1445.87	1614.45	1531.16C	1691.12	1828.72	1759.92B
3. (#)	102.48	130.52	116.50B	310.18	492.85	401.51B	621.57	753.93	687.75B	1447.25	1629.40	1537.32BC	1704.35	1832.25	1768.31B
4. (#)	100.90	132.48	116.69B	320.62	491.57	406.10B	623.77	762.53	693.15B	1494.17	1637.16	1565.66A	1713.40	1844.91	1779.15A
5. (#)	127.68	152.92	140.30A	343.76	519.06	431.41A	660.63	787.70	724.16A	1483.85	1628.02	1555.93AB	1691.91	1832.32	1762.11B
Ortalama Average	107.60B	136.58A	122.09	317.31B	498.54A	407.92	631.17B	765.49A	698.33	1463.04B	1625.19A	1544.11	1694.76B	1832.77A	1763.76
LSD(%5)	5.46** (Çeşit) (Variety) 4.98** (Gübre) (Manure)			17.11** (Çeşit) (Variety) 9.33** (Gübre) (Manure)			Ö.D. (Çeşit) (Variety) 20.77** (Gübre) (Manure)			25.80** (Çeşit) (Variety) 20.61** (Gübre) (Manure)			9.86** (Çeşit) (Variety) 9.10** (Gübre) (Manure)		
CV(%)	5.74			3.21			4.18			1.87			0.72		

(*): 0.05; (**): 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

(#): 1. Biofarm gübresi (Biofarm manure). 2. Güvercin gübresi (Pigeon manure). 3. Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre (Biofarm manure + microbial manure).

4. Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre (Pigeon manure + microbial manure). 5. Kontrol (Control)

Bulgularımız, azot içerikli gübrelemenin verim ve kalite unsurlarında önemli düzeyde artış sağladığını belirten Gençler ve Oğlakçı (1983), uygun azot dozlarının bitkide verim artışı sağladığını belirten Bondada ve ark. (1996), azot içerikli gübrelemenin lif verimini arttırdığını belirten Phipps ve ark. (1997), *Bacillus* bakterisi ile uygulanan parsellerin verimi arttırdığını belirten Esitken ve ark. (2003), *Bacillus* türü bakterilerin bitkilerin tarımsal üretim ve ürün artışında direkt etkide bulunduğunu belirten Gardener (2004), organik gübre kullanımının topraktaki besin maddesi yarıyışlılığı, toprağın su tutma kapasitesi, toprağın havalanması ve toprak yapısının iyileştirerek süreklilik sağladığını ve verimi arttırdıklarını belirten Jackson ve ark. (2003), bitki gelişmesini teşvik eden rizobakterilerin (PGPR) çimlenme oranı, kök gelişmesi, verim, yaprak alanı, protein oranı susuzluğa tolerans, kök ve gövde yapısını geliştirdiklerini belirten Çakmakçı (2005)'in bulguları ile kısmen veya tamamen uyum içinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bulgularımız, Young ve ark. (1980); Wullschleger ve ark., (1990); Özbek ve ark. (2000), Mert ve Akışcan (2005)'in bulguları ile uyum içindedir. Çeşitlerin gelişme için ihtiyaç duydukları gün sayısı ve gün-derece yönünden farklı olmaları, genetik yapıları ve çevre faktörlerinin fizyolojik olaylara etkisinden kaynaklanmış olabilir. Bulgularımız, bitkileri kolonize olan bitki büyümesi ve verimi arttıran ve hastalıklara baskın olan *Bacillus* bakterilerinin bitki gelişimi ve verimine etkide bulduklarını belirten Tozlu ve ark. (2012), 2002- 2006 yıllarında yaptıkları çalışmada *Bacillus* bakterilerinin bitki gelişimi ve verimine etkide bulduklarını belirten Karlıdağ ve ark. (2007), 2013-2014 yıllarında, Erzurum koşullarında *Bacillus subtilis* ile tohum aşılama ve yapraklara püskürtme yolu ile

yaptıkları çalışmada, bitki büyüme düzenleyicilerinin kontrol ile karşılaştırıldığında; bitki boyu, klorofil oranı, yaprak alanı ve sürgün miktarını arttırdığını belirten Turan ve ark. (2014)'nin bulguları ile uyum içindedir.

Çizelge 5'ten Kütlü pamuk verimi ile gün sayısı ve gün-derece (°C) değerleri arasında korelasyonlar incelendiğinde çeşitli sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Çizelge 5'den kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim-ilk gerçek yaprak gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.5351**) bir korelasyon olduğu, tersi anlamda ekim-ilk gerçek yaprak gün sayısı düştüğünde (erkencilik sağlandığında) kütlü pamuk veriminde artış sağlanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim- taraklanma başlangıcı gün sayısı arasında olumsuz (r=-0.2270*) ve önemli bir ilişki vardır. Ekim-taraklanma gün sayısı düştüğünde (erkencilik sağlandığında) kütlü pamuk veriminde (kg da⁻¹) artış sağlanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim- çiçeklenme başlangıcı gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.2934**) bir korelasyon bulunmuştur. Tersisi anlamında ekim-çiçeklenme başlangıcı gün sayısı azaldığında (erkencilik sağlandığında) verimde artış olmuştur. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ilk açma gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.2053*) bir korelasyon olduğu, tersi anlamda ilk koza açma gün sayısı düştüğünde (erkencilik sağlandığında) verimde artış olduğu saptanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim-hasat olgunluğu gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.2511**) bir korelasyon olduğu, tersi anlamında ekim-hasat olgunluğu gün sayısı azaldığında (erkencilik sağlandığında) kütlü pamuk veriminde artış olduğu saptanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim ile ilk gerçek yaprak gün-derece (°C) miktarı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.6669**) bir

korelasyon olduğu, ekim-ilk gerçek yaprak gün-derece miktarı ($^{\circ}\text{C}$) azaldığında (erkencilik) kütlü pamuk verimi artmıştır. Yine kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) ile taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı,

koza açımı başlangıcı ve koza olgunluğu gün-derece ($^{\circ}\text{C}$) miktarları arasında aynı şekilde bir korelasyon vardır. Bu değerler azaldığında kütlü pamuk verimi artmıştır.

Çizelge 5. Kütlü pamuk verimi ile gün ve gün-derece ($^{\circ}\text{C}$) değerleri arasındaki korelasyon.

Table 5. The correlation between yield of cotton unseed and day and day-degree ($^{\circ}\text{C}$) values.

Değişken Variable	Değişkenler Variables	Korelasyon Corelation	Önem Düzeyi İmportance
Verim Yield	Ekim-İlk Gerçek Yaprak Gün Sayısı (Cultivation-First Real Leaf Days)	-0. -0.5351**	<0001
Verim Yield	Ekim-Taraklanma Gün Sayısı (Cultivation-Squaring Days)	-0.2270*	0.0126
Verim Yield	Ekim-Çiçeklenme Gün Sayısı (Cultivation-Flowering Days)	-0.2934**	0.0011
Verim Yield	Ekim-İlk Koza Açma Gün Sayısı (Cultivation-Firt Boll Openin Days)	-0.2053*	0.0245
Verim Yield	Ekim-Hasat Olgunluğu Gün Sayısı (Cultivation-Harvest Maturity Days)	-0.2511**	0.0057
Verim Yield	Ekim-İlk Gerçek Yaprak Gün-Derece Değeri (Cultivation-The First Real Leaf Day-Dagree Value)	-0.6669**	<0001
Verim Yield	Ekim-Taraklanma Gün-Derece Değeri (Cultivation- Squaring Day-Dagree Value)	-0.2655**	0.0034
Verim Yield	Ekim-Çiçeklenme Gün-Derece Değeri (Cultivation-Flowering Day-Dagree Value)	-0.4862**	<0001
Verim Yield	Ekim-İlk Koza Açma Gün-Derece Değeri (Cultivation-First Boll Opening Day-Dagree Value)	-0.3072**	0.0006
Verim Yield	Ekim-Hasat Olgunluğu Gün-Derece Değeri (Cultivation-Harvest Maturity Day-Dagree Value)	-0.2684**	0.0030

Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda, pamuk bitkisinin farklı gelişme dönemleri için gerekli gün sayısı ve gün derece ünitesi gereksinimi, çeşidin genetik özelliklerine ve çevreye uyumuna, kullanılan organik gübrelere göre değiştiği belirlenmiştir. Çeşitlerin vejetasyon süresince ihtiyaç duydukları gün sayıları ve gün derece ünitesi ihtiyaçlarının bilinmesi çeşit seçiminde üreticilere kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca kullanılan organik gübrelere gün ve gün-derece ünitelerine etki ettikleri görülmüştür. Özellikle organik gübrelere beraber kullanılan bakterilerin gün miktarını azalttığı ve gün- derece ünitelerini etkilediği görülmektedir.

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.

Kaynaklar

Anonim, 1998. Statewide IPM Project, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California. <http://169.237.210.130/WEATHER/ddconcepts.html/Using>. (Erişim tarihi: 01/04/2016).

- Anonim, 2016a. <http://www.camli.com.tr/tr/urun/biofarm-humus-organik-gubre>. (Erişim tarihi: 02.05.2016).
- Anonim, 2016b. <http://www.bioteknologie.com> (Erişim tarihi: 01.04.2016)
- Anonim, 2016c. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Bondada, B.R., Oosterhuis, D.M., Norman, R.J., Baker, W.H., 1996. Canopy Photosynthesis, Growth, Yield and Boll 15N Accumulation Under Nitrogen Stress in Cotton. American Society of Agronomy. (36): 127-133.
- Çakmakçı, R., 2005. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1):97-107.
- Esitken, A., Pirlak, L., Turan, M., Şahin, F., 2006. Effect of floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrition of sweet cherry. Scientia Horticulturae 110: 324-327.
- Gardener, M.C.B., 2004. Ecology of Bacillus and Paenibacillus spp. In Agricultural System. Department of Plant Pathology, The Ohio State University, OARDC, Wooster 44691. USA. Phytopathology, 1252-1258pp.
- Gençer, O., Oğlakçı, M., 1983. Farklı Sıra Arası Uzaklığı ve Azot Gübrelenmesinin, Pamuk Bitkisinin (*G. hirsutum* L.) Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, Sayı: 3-4 Adana, 179-194s.
- Halevy, J., Bazelet, M., 1989. Fertilizing for High Yield and Quality Cotton. IPI Bulletin 2. International Potash Institute. Bern/Switzerland, 52pp.
- Jackson, L.E., Calderon, K.L., Steenwerth, K.M., Scow, K.M., Roltson, D.E., 2003. Responses of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. Geoderma, 114:305-317.
- Karlıdag, H., Esitken, A., Turan, M., Şahin, F., 2007. Effects of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. Scientia Horticulturae. (114):16-20.
- Özbek, N., Şahin, A., Ekşi, Y., 2000. Bazı pamuk çeşitlerinin gelişme dönemlerinde sıcaklık gereksinmelerinin gün-derece (GD) ünitesi olarak belirlenmesi. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 60:1-32s.
- Mert, M., Akışcan, Y., 2005. Amik Ovası Koşullarında Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerine Göre Sıcaklık İsteklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül 2005, Cilt I, 291-296s.
- Phips, B.J., Stevens, W.E., Ward, J.N., Scales, T.V., 1997. The influence of Mepiquat Chloride (PIX) and Nitrogen Rate Upon the Maturity and Fiber Quality of Upland Cotton. Proceedings Beltwide Cotton Conferances. New Orleans January, 6-10pp.
- Reddy, V.R., Reddy, K.R., Baker, D.N., 1991. Temperature Effect on Growth and Development of Cotton During the Fruiting Period. Agronomy Journal, 83: 211-217.
- Reddy, K.R., Reddy, V.R., Hodges, H.F., 1992. Temperature effects on early season cotton growth and development. Agronomy Journal, 84: 229-237.
- Tozlu, E., Karagöz, K., Babagil, G.E., Dizikisa, T., 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.
- Turan, M., Ekinci, M., Yıldırım, E., Güneş, A., Karagöz, K., Kotan, R., Dursun, A., 2014. Plantgrowth-promoting rhizobacteria, improved growth nutrient, and hormone content of cabbage (*Brassica oleracea*) seedlings. Turkish Journal of Agriculture and forestry, 38:327-333.
- Wullschleger, S.D., Oosterhuis, D.M., 1990. Canopy development and photosynthesis of cotton as influenced by nitrogen nutrition. Journal of Plant Nutrition, 9(14):1141-1154.
- Young, E.F., Taylor, R.M., Peterson, H.D., 1980. Day-degree unit sand time in relation to vegetative development and fruiting for three cultivars of cotton. Crop. Science, 20: 370-374.