

Humik Asidin Farklı Uygulama Yöntemlerinin Pamukta Verim, Bitki Gelişimi ve Lif Kalitesine Etkisi

Mehmet TARHAN¹, Emine KARADEMİR²

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Gercüş Tarım İlçe Müdürlüğü, Batman, ²Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt,

¹<https://orcid.org/0000-0003-3532-3742> ²<https://orcid.org/0000-0001-6369-1572>,

✉: eminekarademir@siirt.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma humik asidin farklı uygulama yöntemlerinin pamukta verim, bitki gelişimi ve lif kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2016 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile TKİ Hümas humik asidi kullanılmıştır. Denemede 7 farklı uygulama yer almıştır. Humik asit uygulamalarının kütlü pamuk verimi, lif verimi, bitki başına koza sayısı ve koza kütlü ağırlığı özelliklerine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı, ilk el kütlü oranı ile lif teknolojik özellikleri üzerine uygulamaların önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile kütlü pamuk verimi, lif verimi ve koza sayısı değerlerinin arttığı, pamukta humik asit uygulamasının bitkinin çiçeklenme öncesi dönemde yeşil aksama uygulanmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 07.12.2018

Kabul Tarihi : 15.03.2019

Anahtar Kelimeler

Pamuk

Humik Asit

Uygulama Yöntemi

Bitki Gelişimi

Verim

Effect of Different Application Methods of Humic Acid on Cotton Yield, Plant Growth and Fiber Quality

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of different humic acid application methods on cotton yield, plant development and fiber quality. The study was conducted as randomized complete block design with four replications at the Field Crops Department experiment area, Faculty of Agriculture, Siirt University. Stoneville 468 cotton variety and TKI Humas humic acid were used as material. Seven different humic acid applications were performed. The results showed that the seed cotton yield, fiber yield, number of boll per plant and boll seed cotton weight affected from different applications, while days of first flowering, days of first boll opening, plant height, number of monopodial branches per plant, number of sympodial branches per plant, node number of first sympodial branches, number of nodes per plant, height/node ratio, weight of boll, 100 seed weight, ginning percentage, first picking percentage and fiber technological properties not affected from different humic acid applications. The results indicated that application of humic acid at the pre-flowering stage increased the seed cotton yield, fiber yield and number of bolls per plant. It was concluded that application of humic acid at pre-flowering stage to green parts of plants was more appropriate than other applications in cotton.

Research Article

Article History

Received : 07.12.2018

Accepted : 15.03.2019

Keywords

Cotton

Humic Acid

Application Method

Plant Growth

Yield

To Cite : Tarhan M, Karademir E 2019. Humik Asidin Farklı Uygulama Yöntemlerinin Pamukta Verim, Bitki Gelişimi ve Lif Kalitesine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(4): 537-546. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.493408.

GİRİŞ

Pamuk bitkisi, farklı kullanım alanlarıyla insanlık açısından, yarattığı katma değer ve istihdam

olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahiptir. Artan Dünya nüfusu, doğal liflere olan ilginin giderek artması ve yaşam

standartlarının yükselmesi, bununla birlikte moda marka bilincinin artması ile birlikte pamuk bitkisine olan talep de giderek artmaktadır. Günümüzde Türkiye, pamuk ekim alanı yönünden dünyada dokuzuncu; birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden üçüncü; pamuk üretim miktarı yönünden yedinci; pamuk tüketimi yönünden dördüncü; pamuk ithalatı yönünden ise beşinci ülke konumundadır (Anonim, 2018).

Ülkemizde yaklaşık 500.000 ha'lık alanda pamuk tarımı yapılmakta ve bu alanlardan toplam 882.000 tonluk bir lif pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2018b). Ülke üretiminin yaklaşık %60 oranında gerçekleştiği, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise 293.000 ha alanda pamuk ekimi yapılmakta ve 495.152 ton lif pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir. Üretilen pamuk ülke ihtiyacına cevap verememekte ve üretilen miktar kadar ithalat yapılarak iç tüketim ithalat yolu ile karşılanmaktadır.

Artan tüketimi karşılamanın ve lif ithalatını önlemenin tek yolu, pamukta verimliliği artırmak, verim kaybına yol açan stres koşullarını önlemek ve bunu yaparken de doğaya ve çevreye daha duyarlı olabilmektir. Bu amaçla toprak düzenleyicisi olarak bilinen humik asit uygulamaları birçok üründe gittikçe artan bir önem kazanmış ve tarım alanlarında kullanılmaya başlanmıştır.

Humik asitlerin diamonyum fosfat ve kimyasal gübrelere göre daha iyi performans gösterdiği, bitkide kurağa ve soğuğa toleransı artırdığı, hastalıklara dayanıklılığı artırdığı, bitkide erken yaşlanmayı önlediği, verimi artırdığı, ayrıca besin maddelerinin alınımını artırdığı bildirilmektedir (Xue ve ark., 1994). Toprakta bulunan iz elementleri, potasyum, fosfor, azot, demir ve çinko gibi besinlerin bitkiler tarafından yüksek düzeyde emilimini sağladığı, bitki gelişiminde gerekli olan mineraller bakımından zengin olduğu, toprağın zehirli, kirletici ve zararlı maddelerden temizlenmesine yardımcı olduğu bildirilmiştir.

Son yıllardaki çalışmalar humik asidin çeşitli bitkilerin büyüme ve gelişmeleri yanında susuzluk, tuzluluk gibi stres faktörleri, toksik miktarlardaki elementlerin olumsuz etkilerinin giderilmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Şivka, 1988; Bakry ve ark., 2014; Başalma, 2014; Prado ve ark., 2016). Rady ve ark. (2016), humik asidin topraktaki, tuzluluğun olumsuz etkilerini önlemek için toprak düzenleyicisi olarak kullanılmasını önermişlerdir. Yapılan araştırmalarda humik maddelerin tohumun çimlenmesini, kök çıkışını, fidelerin büyümesini ve gövde gelişimini artırdığı, kimi makro ve mikro besin elementlerinin alınımını ve bitki içerisinde taşınmasını teşvik ettiği ve bitkilerde büyüme hormonlarına benzer davranışlar sergileyebildiği bildirilmektedir. Topraktaki iyon değişimi kapasitesini yüksek seviyeye çıkardığı, toprak parçacıklarını tuttuğu, bitkinin

alamadığı besin maddelerini serbest hale getirerek, bitki tarafından kullanılmasını sağladığı bildirilmiştir.

Hücre bölünmesini hızlandırarak, bitkilerin gelişmesine ve hızla büyümesine yardımcı olmakta, kök gelişimini hızlandırmakta, kök sayısı ve yan kök sayısını artırarak su ve besin maddelerinin alınımını kolaylaştırmaktadır. Yapıpraktan humik asit uygulamalarının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği, kök uzunluğunu artırdığı (Malik ve Azam, 1985), farklı bitkilerde, humik asidin düşük düzeylerinin (0.6-60 ppm) bitki gelişimini olumlu, yüksek miktardaki humik asidin ise olumsuz etkide bulunduğu (Kononova, 1961), humik ve fulvik asitlerin hormon benzeri aktivitelere yol açtığı (Yazdani ve ark., 2014) belirtilmektedir.

Makro ve mikro besin elementlerinin alınımının artmasının yanı sıra, solunum, fotosentez, protein ve nükleik asit sentezi üzerine teşvik edici etkisinin olduğu ve hücre zarının ve tonoplastın H⁺-ATPaz aktivitesini düzenlediği bildirilmiştir (Tan, 2003; Tejada ve Gonzalez, 2003). Birçok bitkinin klorofil içeriğini artırdığı da belirtilmiştir (Visser, 1985; Xudan, 1986). Yapılan çalışmalarda humik asidin hormon seviyesini düzenleyen, bitki gelişimini ve strese dayanımını artıran büyüme regülatörü olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Piccolo ve ark., 1992). Kachroo (1999), pamuk tohumuna ve yaprağa humik asit uyguladıklarını, tohuma uygulanan humik asitten daha yüksek verim elde ettiklerini bildirirken, Yang ve ark. (1996) humik asidin yeşil aksama veya kök bölgesine verilmesinin lif veriminde artışa yol açtığını saptamışlardır. Khan ve Surraiya (2002), pamukta en yüksek kütlü verimini, koza sayısını ve koza ağırlığını humik asidin en yüksek konsantrasyonundan elde ettiklerini, humik asidin aynı zamanda pamuğun lif kalitesini artırdığını bildirirken, Temiz ve ark. (2009) humik asit uygulamasının lif uzunluğu, lif inceliği ve lif üniformitesini önemli ölçüde etkilediğini, kütlü pamuk verimi ve lif kopma dayanıklılığı yönünden önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışma farklı humik asit uygulamalarının pamukta verim, bitki gelişimi ve lif kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak TKİ-Hümas isimli humik asit ve Stoneville 468 pamuk çeşidi kullanılmıştır. TKİ Hümas'ın toplam organik madde kapsamı %5, toplam humik + fulvik asit içeriği %12, suda çözünür potasyum oksit düzeyi %3 ve pH'sı ise 11-13'tür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede 7 farklı uygulama yer almıştır.

Uygulamalar

1. Kontrol
2. Toprağa Uygulama
3. Tohuma Uygulama
4. Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprağa Uygulama
5. Çiçeklenme Döneminde Yaprağa Uygulama
6. Toprağa + Yaprağa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde Uygulama)
7. Tohuma + Yaprağa (Çiçeklenme Döneminde Uygulama)

Uygulama Şekli ve Yöntemi

1. Uygulama (humik asit uygulaması yapılmamıştır)
2. Uygulama (8 L da⁻¹ humik asit toprak yüzeyine 6 Mayıs 2016 tarihinde ekimde uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır)
3. Uygulama (6 Mayıs 2016 tarihinde ekimde 1 kg tohuma 200 cc humik asit uygulanmıştır)
4. Uygulama (Yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde, 20.07.2016 tarihinde 8 L da⁻¹ dozunda uygulanmıştır)
5. Uygulama (Yaprağa çiçeklenme döneminde, 02.08.2016 tarihinde, 8 L da⁻¹ dozunda uygulanmıştır)
6. Uygulama (Toprağa (8 L da⁻¹) + Yaprağa Çiçeklenme Öncesi Döneminde (8L da⁻¹) olmak üzere iki kez humik asit uygulanmıştır.
7. Uygulama (Tohuma (1 kg tohuma 200 cc) + Yaprağa Çiçeklenme Döneminde (8 L da⁻¹) humik asit uygulanmıştır).

Denemenin yürütüldüğü alan sonbaharda pullukla derin olarak, ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak işlenmiş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Denemede ekim işlemleri 6 Mayıs 2016 tarihinde deneme mibzeri ile yapılmış ve her bir parsel 12 m uzunluğunda 4 sıradan

oluşturulmuştur. Parsel genişlikleri 2.8 m olup, bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuştur. Deneme alanından toprak örnekleri alınarak toprak analizleri yapılmış (Çizelge 1) ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre miktarı belirlenmiştir. Denemeye toplam 14 kg/da N ile 8 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Ekim esnasında 8 kg/da N ile 8 kg/da P₂O₅, 20-20-0 kompoze gübre formunda mibzerle banda uygulanmış, 6 kg/da N ise ekimden yaklaşık 45 gün sonra ilk sulama öncesinde amonyum nitrat (%33 N) olarak uygulanmıştır. Ayrıca humik asidin farklı uygulamaları deneme parsellerine uygulanmıştır. Yapraktan humik asit uygulamaları motorlu sırt pülverizatörü yardımı ile yapılmıştır. Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmıştır, bitkiler 10-15 cm boya yükseldiğinde seyreltme yapılmış, deneme süresince 3 kez el çapası, 2 kez makine çapası yapılmıştır. Bitki gelişim dönemi boyunca yabancı ot kontrolü ve zararlı kontrolü yapılmış, gerek duyulmadığı için ilaçlı mücadele uygulanmamıştır. Sulamalar damla sulama yöntemi ile yapılmış ve sulamalarda bitkinin su ihtiyacı göz önünde bulundurulmuştur. Sulamaya taraklanma başlangıcı döneminde başlanmış ve %10 koza açma döneminde son verilmiştir. Bitkide verim bileşenleri tesadüfen seçilen 10 bitkide olmak üzere alınmıştır. Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmış olup, ilk el hasat 11.10.2016 tarihinde, ikinci el hasat ise 25.10.2016 tarihinde yapılmıştır. Lif kalite analizleri Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü lif kalite laboratuvarında HVI aleti yardımı ile belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler JMP 5.0.1. istatistik paket programı yardımı ile değerlendirilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında ise LSD_(0.05) testi kullanılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Parametreler	Sonuçlar	Yorumlar
Tekstür	Killi	Ağır bünye
pH	7.98	Hafif alkali
EC (µS/cm)	363	Tuzsuz
Kireç (Toplam CaCO ₃)	13.02	Orta kireçli
Org. madde (%)	1.31	Az
N (Toplam; mg/kg)	820	Az
P (mg/kg)	7.47	Az
K (mg/kg)	382.2	Fazla
Fe (mg/kg)	5.70	Yeterli
Cu (mg/kg)	2.63	Yeterli
Zn (mg/kg)	0.23	Az
Mn (mg/kg)	6.04	Az

Ekim öncesi alınan toprak örneklerinin analiz sonucuna göre, topraklar killi, hafif alkali, tuzsuz, orta kireçli, organik madde, azot, fosfor, çinko ve mangan açısından az, demir ve bakır yönünden yeterli,

potasyum kapsamaları ise fazla düzeyde bulunmuştur. Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Uzun yıllarla

kiyaslandığında 2016 yılındaki ortalama sıcaklık ve maksimum sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu, minimum sıcaklık

değerlerinin ise uzun yılların gerisinde kaldığı görülmektedir.

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri

AYLAR	Ortalama Sıcaklık		Maksimum Sıcaklık		Minimum Sıcaklık		Yağış Miktarı		Nispi Nem	
	2016	Uzun Yıllar	2016	Uzun Yıllar	2016	Uzun Yıllar	2016	Uzun Yıllar	2016	Uzun Yıllar
Nisan	19.20	13.80	26.50	19.30	4.20	9.10	66.80	104.30	41.50	50.40
Mayıs	22.30	19.20	30.60	25.20	8.00	13.50	64.70	66.20	41.90	41.50
Haziran	26.50	25.90	38.40	32.20	13.90	18.90	20.60	9.20	27.30	24.10
Temmuz	31.20	30.50	41.60	37.10	20.60	23.30	2.40	1.60	25.90	18.10
Ağustos	32.30	30.00	41.80	37.00	22.40	23.10	0.20	1.00	20.50	17.20
Eylül	25.00	25.00	36.30	32.30	12.40	18.70	19.00	5.20	29.80	24.00
Ekim	19.50	17.90	31.20	24.50	10.20	12.70	27.10	50.90	36.80	45.30
Kasım	10.40	10.20	22.60	15.40	1.50	6.30	55.60	80.10	49.70	57.10

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Siirt İstasyonu, Uzun Yıllar Ortalaması: 1950-2015

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada incelenen özelliklerden kütlü pamuk verimi, lif pamuk verimi, çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ile ilk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar Çizelge 3'de verilmiştir.

Kütlü Pamuk Verimi (Kg/da)

Uygulamaların kütlü pamuk verimi üzerine etkisinin önemli olduğu, uygulamalara bağlı olarak kütlü pamuk veriminin 311.31 ile 424.52 kg/da arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 345.27 kg/da olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). En yüksek kütlü pamuk verimi 4. uygulama olan çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa yapılan uygulamadan elde edilmiş (424.52 kg/da) ve bu uygulamayı 5. uygulama (çiçeklenme döneminde yaprağa uygulama) takip etmiştir. En düşük kütlü pamuk verimi ise 6. uygulama olan toprağa + yaprağa (çiçeklenme öncesi dönemde) humik asit uygulamasından (311.31 kg/da) elde edilmiştir. Bu uygulama kontrol ve 7. uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. Kontrol uygulamaya göre 6. ve 7. uygulamalarda daha düşük kütlü pamuk verimi değerinin elde edilmesinin nedeninin ekimden sonra gerçekleşen yağış veya sıcaklık ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Bitkinin bitki besin elementlerine en fazla ihtiyaç duyduğu dönem olan çiçeklenme öncesi dönemde humik asidin yeşil aksama uygulanması ile bitkinin besin elementleri alınımının kolaylaştığı veya bitkinin bu dönemde uygulanan humik asit ile diğer besin elementlerinden daha fazla yarar sağlayarak kütlü pamuk verimi artışı sağladığı anlaşılmaktadır. Araştırma bulguları humik asidin yeşil aksama uygulanması ile daha fazla verim artışı sağladığını bildiren Yang ve ark. (1996) ile uyumlu bulunmuştur. Humik asit uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde elde edilen bulgular Khan ve Surraia (2002), Kaya ve ark.

(2005), Ören ve Başal (2006), Başbağ (2008), Haroon ve ark. (2010), Wang ve ark. (2012) ile paralellik gösterirken, tohuma uygulanan humik asidin yaprağa uygulamaya oranla daha yüksek verim değerini verdiğini bildiren Kachroo (1999) ile uyum göstermemektedir.

Lif Pamuk Verimi (Kg/da)

Lif pamuk verimi bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistikî farklılıkların bulunduğu, lif pamuk verimi değerlerinin 132.40 ile 180.06 kg/da arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 144.13 kg/da olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). En yüksek lif pamuk verimi 4. uygulama olan çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa yapılan uygulamadan elde edilmiş (180.06 kg/da) ve bunu 5. uygulama (çiçeklenme döneminde yaprağa uygulama) takip etmiştir. En düşük lif pamuk verimi ise kontrol uygulamasından (132.40 kg/da) elde edilmiştir. Humik asit uygulama yöntemlerinin lif pamuk verimi üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde elde edilen bulgular, Yang ve ark. (1996), Haroon ve ark. (2010), Esmaili ve ark. (2016), Rady ve ark. (2016) ile paralellik göstermektedir.

Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Çiçeklenme gün sayısına ilişkin değerlerin, 73.50 ile 77.25 gün arasında değiştiği; çiçeklenme gün sayısı bakımından en düşük değer çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulanan humik asit uygulamasından (4. uygulama; 73.50 gün) elde edildiği görülmektedir. Kontrol uygulaması ise en yüksek değeri göstermiş (77.25 gün); ancak uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli çıkmamıştır.

İlk Koza Açma Süresi (gün)

İlk koza açma süresine ilişkin ortalama değerler 123.50 ile 127.25 gün arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kütlü pamuk verimi, lif pamuk verimi, çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ile ilk meyve dalı boğum sayısına ilişkin ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplar

Uygulama	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)	Lif Pamuk Verimi (kg/da)	Çiçeklen. Gün Sayısı (gün)	İlk Koza Açma Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Odun Dalı Sayısı (ad/bitki)	Meyve Dalı Sayısı (ad/bitki)	İlk Meyve D. Boğum Sayısı (ad/bitki)
1. Kontrol	317.73 c	132.40 b	77.25	127.25	87.35	1.85	12.90	4.95
2. Toprağa Uygulama	329.46 bc	135.72 b	74.75	124.75	82.50	1.25	13.25	5.00
3. Tohuma Uygulama	336.96 bc	142.09 b	75.25	125.25	89.05	1.50	13.55	5.10
4. Yaprğa Uyg. (ÇÖD)	424.52 a	180.06 a	73.50	123.50	85.85	2.05	14.25	4.55
5. Yaprğa Uyg. (ÇD)	376.78 ab	152.87 b	76.25	126.25	85.95	1.75	13.35	5.05
6. Toprağa+ Yapr. (ÇÖD)	311.31 c	132.80 b	76.25	126.25	84.30	1.85	13.25	4.65
7. Tohuma + Yapr. (ÇD)	320.11 c	133.00 b	75.50	125.50	87.80	1.45	14.30	5.05
Ortalama	345.27	144.13	75.53	125.53	86.11	1.67	13.55	4.90
CV (%)	10.61	10.49	9.25	5.56	7.17	23.95	9.88	15.30
LSD (0.05)	54.43**	22.47**	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

ÇÖD: Çiçeklenme Öncesi Dönem, ÇD: Çiçeklenme Dönemi

Koza açma gün sayısı bakımından en düşük değer çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulanan humik asit uygulamasından (4. uygulama; 123.50 gün) elde edilmiş, kontrol uygulaması ise en yüksek değeri göstermiş (127.25 gün); ancak uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu bakımından uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılık saptanmamıştır (Çizelge 3). Bitki boyları 82.50 ile 89.05 cm arasında değişmiş olup, denemenin genel ortalaması 86.11 cm olarak bulunmuştur. Toprağa humik asit uygulaması (2. uygulama) en düşük bitki boyunu (82.50 cm), tohuma humik asit uygulamasının (3. uygulama) ise en yüksek bitki boyunu (89.05 cm) verdiği görülmektedir. Araştırma bulguları humik asit uygulaması ile bitki boyunun arttığını bildiren Başbağ (2008), Kaptan ve Aydın (2012) ve Ahmed ve ark. (2013) ile uyum göstermemektedir. Bu durum denemede materyal olarak kullanılan çeşit farklılığı, toprak, iklim koşulları, bakım koşulları ve uygulama yöntemlerindeki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

Odun Dalı Sayısı (Adet/Bitki)

Odun dalı sayısı ortalama değerleri 1.25 ile 2.05 adet/bitki arasında değişmiş olup uygulamalar arasında önemli bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Toprağa humik asit uygulaması odun dalı sayısında en düşük değeri (1.25 adet/bitki) vermiş, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ise en yüksek değeri (2.05 adet/bitki) göstermiştir.

Meyve Dalı Sayısı (Adet/Bitki)

Meyve dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında

önemli bir istatistiki farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 3). Meyve dalı sayısı 12.90 ile 14.30 adet/bitki arasında değişmiştir. Bu özellik bakımından en düşük değer (12.90 adet/bitki) kontrol uygulamasından elde edilirken, 7. uygulama (tohuma + yaprağa çiçeklenme döneminde) en yüksek değeri (14.30 adet/bitki) vermiştir. Araştırma bulguları humik asit uygulaması ile meyve dalı sayısının arttığını bildiren Ahmed ve ark. (2013) ile uyum göstermemektedir. Bu durum denemede kullanılan çeşit, toprak, iklim ve bakım koşulları farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (Adet/Bitki)

İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin ortalama değerler 4.55 ile 5.10 adet/bitki arasında değişmiştir (Çizelge 3). Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının ilk meyve dalı boğum sayısında en düşük değeri (4.55 adet/bitki) verdiği, tohuma uygulanan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (5.10 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 3).

Çalışmada incelenen özelliklerden boğum sayısı, boy/nod oranı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı ile ilk el kütlü oranına ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4'de verilmiştir.

Boğum Sayısı (Adet/Bitki)

Boğum sayısı değerleri uygulamalara bağlı olarak 17.90 ile 19.45 adet/bitki arasında değişmiştir (Çizelge 4). Bu özellik bakımından en yüksek değer (19.45 adet/bitki) çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulanan humik asitten; en düşük değer (17.90 adet/bitki) ise toprağa uygulanan humik asit uygulamasından elde edilmiş, ancak uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4. Boğum sayısı, boy/nod oranı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı ile ilk el kütlü oranına ilişkin ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplar

Uygulama	Boğum Sayısı (adet/bitki)	Boy/Nod Oranı (adet/bitki)	Koza Sayısı (adet/bitki)	Koza Ağırlığı (g)	Koza Kütlü Ağırlığı (g)	100 Tohum Ağırlığı (g)	Çırçır Randımanı (%)	İlk El Kütlü Oranı (%)
1. Kontrol	18.55	4.71	18.80 abc	6.08	4.72 ab	9.40	41.80	82.95
2. Toprağa Uygulama	17.90	4.62	19.65 ab	6.13	4.67 ab	8.97	41.20	75.66
3. Tohuma Uygulama	18.85	4.71	18.70 abc	6.44	5.07 a	9.21	42.20	77.50
4. Yaprğa Uygulama (ÇÖD)	19.45	4.42	23.55 a	5.49	4.15 b	8.56	42.40	80.20
5. Yaprğa Uygulama (ÇD)	18.30	4.71	19.45 abc	6.31	4.84 ab	9.54	40.60	78.73
6. Toprağa + Yaprğa (ÇÖD)	18.35	4.59	14.85 bc	5.63	4.26 b	8.90	42.60	77.95
7. Tohuma + Yaprğa (ÇD)	19.00	4.61	14.65 c	6.62	5.19 a	9.54	41.60	74.46
Ortalama	18.62	4.62	18.52	6.10	4.70	9.16	41.77	78.21
CV (%)	7.35	5.41	17.87	8.55	9.92	8.70	2.39	10.19
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	4.91 *	Ö.D	0.10 *	Ö.D	Ö.D	Ö.D

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

ÇÖD: Çiçeklenme Öncesi Dönem; ÇD: Çiçeklenme Dönemi

Moshtaghi ve ark. (2011), humik asit uygulaması ile bitkide boğum sayısının arttığını bildiren bulguları ile bu araştırma sonuçları uyum göstermemektedir. Bu durum çalışmada kullanılan çeşit, uygulama ve uygulama dozları farklılığından kaynaklanabilmektedir.

Boy/Nod Oranı (Adet/Bitki)

Boy/nod oranına ilişkin ortalama değerlerin 4.42 ile 4.71 adet/bitki arasında değiştiği; çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının en düşük değeri (4.42 adet/bitki) verdiği, kontrol uygulama ile tohuma uygulama ve çiçeklenme döneminde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (4.71 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Koza Sayısı (Adet/Bitki)

Koza sayısına ilişkin ortalama değerler 14.65 ile 23.55 adet/bitki arasında değişmiş; uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıklar bulunmuş ve denemenin genel ortalaması ise 18.52 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile en yüksek değer (23.55 adet/bitki); tohuma + yaprağa çiçeklenme döneminde humik asit uygulaması ile en düşük değer (14.65 adet/bitki) elde edilmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde yeşil aksama uygulanan humik asidin koza sayısını arttırdığı ve buna bağlı olarak kütlü veriminde ve lif veriminde artışa yol açtığı belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen koza sayısı değerleri, humik asidin en yüksek konsantrasyonunda 13 adet/bitki koza sayısı elde ettiklerini bildiren Khan ve Surraiya (2002)'den daha yüksek değerler göstermiştir. Baskaran ve Kavimani (2011) bitkide koza sayısının humik asit uygulamasından olumlu yönde etkilendiği ve en yüksek değeri bitkide 22 adet

koza sayısı ile elde ettiklerini bildiren çalışma ile bu araştırma bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Koza Ağırlığı (g)

Uygulamalara bağlı olarak koza ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 5.49 ile 6.62 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 6.10 g olduğu görülmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması koza ağırlığında en düşük değeri (5.49 g), tohuma + yaprağa çiçeklenme döneminde (7. Uygulama) uygulanan humik asit uygulaması ise en yüksek değeri (6.62 g) göstermiş; ancak uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çiçeklenme öncesi dönemde uygulanan humik asit ile en düşük koza ağırlığı değerinin elde edilmesinin nedeni, bu uygulamanın koza sayısında artışa yol açtığı, artan koza sayısı ile kütlü pamuk verimi ve lif veriminin arttığı, ancak koza ağırlığı değerlerinin azaldığı şeklindedir. Koza sayısı yüksek olan uygulamanın koza ağırlığında en düşük değeri vermesi, artan koza sayısına yeterince asimilat sağlanamaması ile ilgili olabilir. Boquet ve Moser, 2003 kozalar arasındaki asimilat rekabetinin koza tutumu ve koza büyüklüğünü etkilediğini belirten çalışma ile sonuçları paralellik göstermektedir. Munro ve ark., 1971 meyve dalları üzerindeki ilk üç pozisyon kozaların diğer kozalardan daha fazla asimilat aldıklarını ve daha ağır olduklarını bildirirken, Karademir ve ark., 2019 bitkideki koza ağırlığının bitkideki konum ve dağılıma göre değişebileceğini bildirmişlerdir. Richie ve ark., 2004, ilk pozisyonda oluşan kozaların daha ağır olduğunu ve diğer pozisyondaki kozalara göre daha yüksek miktarda ürün verdiklerini, bitkinin toplam verimine 1. pozisyon kozaların katkısının % 66-75, 2. pozisyon kozaların katkısının ise % 18-21 oranında olduğunu, koza ağırlığının büyük çoğunluğunun 7 ile 20. boğumlar arasındaki 1. pozisyon kozalardan elde

edildiğini bildirmişlerdir. Wu ve ark., 2004 koza sayısı, koza ağırlığı ve çırçır randımanının pamukta verim komponentleri olduğunu, ancak en büyük etkiyi koza sayısının yaptığını ve en önemli komponentin koza sayısı olduğunu belirtmişlerdir.

Khan ve Surraiya (2002), pamukta uyguladıkları humik asit ile en yüksek koza ağırlığı değerini 3.5 g ile humik asidin en yüksek konsantrasyonundan elde ettiklerini bildiren değerlerden daha yüksek koza ağırlığı değerlerine ulaşmıştır. Ancak humik asit uygulamasının koza ağırlığında artışa neden olduğunu belirten Wang ve ark. (2012) ile çalışma bulguları paralellik göstermemektedir.

Koza Kütlü Ağırlığı (g)

Koza kütlü ağırlığı bakımından uygulamalar arasında % 5 düzeyinde farklılıkların bulunduğu Çizelge 4'te görülmektedir. Koza kütlü ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 4.15 ile 5.19 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 4.70 g olduğu belirlenmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile koza kütlü ağırlığı bakımından en düşük değer (4.15 g) elde edilmiş, tohuma+ yaprağa çiçeklenme döneminde uygulanan humik asit ile en yüksek değer elde edilmiş (5.19 g); bu uygulamayı tohuma uygulama ve çiçeklenme döneminde yaprağa uygulama izlemiştir. Koza kütlü ağırlığında en düşük değer çiçeklenme öncesi dönemde uygulanan humik asitten elde edilmesi ve bu uygulamanın aynı zamanda koza sayısında artışa yol açarak koza kütlü ağırlığı değerinde azalmaya yol açtığı anlaşılmaktadır. Koza sayısı, kütlü pamuk verimi ve lif veriminde en yüksek değerlerin çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasından elde edilmiş olması ve bu uygulamanın koza kütlü ağırlığında ise en düşük değeri göstermesi artan koza sayısına yeterince asimilat sağlanamaması ve bunun da koza kütlü ağırlığı değerlerinde azalmaya neden olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Munro ve ark., 1971 meyve dalları üzerindeki ilk üç pozisyon kozaların diğer kozalardan daha fazla asimilat aldıklarını ve daha ağır olduklarını bildirirken, Karademir ve ark., 2019 bitkideki koza ağırlığının bitkideki konum ve dağılıma göre değişebileceğini bildirmişlerdir. Richie ve ark., 2004, ilk pozisyonda oluşan kozaların daha ağır olduğunu ve diğer pozisyondaki kozalara göre daha yüksek miktarda ürün verdiklerini, bitkinin toplam verimine 1. pozisyon kozaların katkısının % 66-75, 2. pozisyon kozaların katkısının ise % 18-21 oranında olduğunu, koza ağırlığının büyük çoğunluğunun 7 ile 20. boğumlar arasındaki 1. pozisyon kozalardan elde edildiğini bildirmişlerdir.

100 Tohum Ağırlığı (g)

Uygulamalara bağlı olarak 100 tohum ağırlığına

ilişkin ortalama değerlerin, 8.56 ile 9.54 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 9.16 g olduğu görülmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının 100 tohum ağırlığında en düşük değeri (8.56 g) verdiği, 7. Uygulama olan tohuma+ yaprağa çiçeklenme döneminde ve 5. Uygulama olan yaprağa çiçeklenme döneminde humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (9.54 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir (Çizelge 4). Humik asit uygulamasının 100 tohum ağırlığında artışa yol açtığını bildiren Ören ve Başal (2006) ile humik asidin 1000 tohum ağırlığında % 5.32 oranında artışa neden olduğunu bildiren Esmaili ve ark. (2016)'nın bulguları ile çalışma sonuçları paralellik göstermemektedir. Bu durumun çalışmada kullanılan materyal ve uygulama farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çırçır Randımanı (%)

Çırçır randımanına ilişkin ortalama değerlerin, % 40.60 ile 42.60 arasında değiştiği; uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir (Çizelge 4). Çiçeklenme döneminde yaprağa uygulanan humik asit ile çırçır randımanı bakımından en düşük değer (% 40.60) elde edildiği, 6. uygulama olan toprağa + çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulanan humik asit ile en yüksek değer elde edildiği (% 42.60) görülmektedir. Araştırma bulguları humik asit uygulamasının çırçır randımanını etkilemediğini bildiren (Başbağ, 2008; Temiz ve ark., 2009; Wang ve ark., 2012) ile uyum gösterirken; pamukta kimyasal gübreye ek olarak verilen humik asidin çırçır randımanında %32.74 oranında artışa yol açtığını bildiren Esmaili ve ark. (2016) ile uyum göstermemektedir.

İlk El Kütlü Oranı (%)

İlk el kütlü oranına ilişkin ortalama değerlerin, % 74.46 ile 82.95 arasında değiştiği; tohuma + yaprağa çiçeklenme döneminde uygulanan humik asit ile en düşük değer (%74.46) elde edildiği, kontrol uygulamasının ise bu özellik bakımından en yüksek değeri gösterdiği (% 82.95), ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Elde edilen bulgular humik asidin farklı doz ve uygulama yöntemlerinin pamukta erkencilik kriterlerini etkilediğini bildiren Ören ve Başal, (2006); ve Başbağ (2008) ile uyumlu değildir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan çeşit, uygulama farklılığı ve iklim koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

Çalışmada incelenen lif kalite özelliklerinden lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı, lif sarılık

değeri, lif parlaklık değeri ile iplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar Çizelge 5’ de verilmiştir.

Lif İnceliği (micronaire)

Çalışmada lif inceliği değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 3.63 (çiçeklenme döneminde yaprağa

uygulama) ile 4.13 micronaire (kontrol) arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı Çizelge 5’den izlenebilmektedir. Araştırma bulguları humik asidin lif kalite kriterlerini etkilediğini bildiren Rady ve ark. (2016) ile farklılık gösterirken, Başbağ (2008) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Lif kalite özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplar

Uygulama	Lif İnceliği (mic)	Lif Uzun. (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)	Lif Kopma Uz. (%)	Lif Üniformite Oranı (%)	Kısa Lif Oranı (%)	Lif Sarılık Değeri (+b)	Lif Parlak. Değeri (Rd)	İplik Olabilirlik İndeksi
1. Kontrol	4.13	29.87	33.67	5.57	85.12	9.85	9.97	77.87	167.00
2. Toprağa Uygulama	3.87	29.34	32.02	5.57	84.52	10.52	9.47	77.87	161.00
3. Tohuma Uygulama	4.06	29.55	32.50	5.65	85.02	9.75	9.67	76.95	162.50
4. Yaprğa Uygul. (ÇÖD)	3.87	29.83	33.17	5.80	85.35	9.92	9.20	79.30	169.75
5. Yaprğa Uygul. (ÇD)	3.63	29.54	32.35	5.22	84.22	10.80	8.97	77.35	162.25
6. Toprağa + Yapr. (ÇÖD)	4.09	29.99	32.40	5.60	85.57	8.50	9.32	78.00	166.25
7. Tohuma + Yapr. (ÇD)	3.70	30.01	33.47	5.75	83.30	10.50	9.20	78.32	162.25
Ortalama	3.91	29.73	32.80	5.59	84.73	9.97	9.40	77.95	164.42
CV (%)	9.89	3.02	4.67	5.12	1.81	15.74	4.79	1.77	6.94
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

ÇÖD: Çiçeklenme Öncesi Dönem, ÇD: Çiçeklenme Dönemi

Lif Uzunluğu (mm)

Çalışmada lif uzunluğu değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 29.34 mm (toprağa uygulama) ile 30.01 mm (tohuma + yaprağa çiçeklenme döneminde) arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı Çizelge 5’den izlenebilmektedir. Araştırma bulguları humik asidin lif uzunluğunu önemli ölçüde etkilediğini bildiren Temiz ve ark. (2009) ile farklılık gösterirken, Başbağ (2008) ile benzerlik göstermektedir.

Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)

Çizelge 5’den lif kopma dayanıklılığı değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 32.02 ile 33.67 g/tex arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Lif kopma dayanıklılığı bakımından en düşük değerin toprağa uygulanan humik asitten elde edildiği, en yüksek değerin ise kontrol uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Humik asit uygulamasının lif kopma dayanıklılığında önemli farklılığa yol açmadığını bildiren Başbağ, (2008); ile Temiz ve ark. (2009)’nın sonuçları araştırma bulgularını destekler niteliktedir.

Lif Kopma Uzaması (%)

Çalışmada lif kopma uzaması değerlerinin uygulamalara bağlı olarak % 5.22 ile 5.80 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasında bu özellik bakımından önemli bir farklılığın görülmediği Çizelge

5’den izlenebilmektedir. Benzer bulgular Başbağ (2008) tarafından da bildirilmektedir.

Lif Üniformite Oranı (%)

Lif üniformite oranı bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı Çizelge 5’de görülmektedir. Uygulamalara bağlı olarak lif üniformite oranı % 83.30 ile 85.57 arasında değişim göstermiştir. En düşük değer (Tohuma + Yaprğa Çiçeklenme Döneminde) uygulanan humik asitten elde edilirken, en yüksek değer (Toprağa + Yaprğa Çiçeklenme Öncesi Dönemde) uygulanan humik asitten elde edilmiştir. Lif üniformite oranı yönünden önemli farklılıklar belirleyen Temiz ve ark. (2009) ile bu araştırma bulguları paralellik göstermemektedir.

Kısa Lif Oranı (%)

Kısa lif oranı değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 8.50 (Toprağa + Yaprğa Çiçeklenme Öncesi Dönem) ile 10.80 (Yaprğa Uygulama Çiçeklenme Döneminde) arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı Çizelge 5’den izlenebilmektedir.

Lif Sarılık Değeri (+ b Değeri)

Çalışmada lif sarılık (+b) değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 8.97 ile 9.97 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılığın bulunmadığı görülmektedir.

Lif Parlaklık Değeri (Rd Değeri)

Lif parlaklığı (Rd) değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 76.95 ile 79.30 arasında değiştiği görülmektedir. Uygulamalar arasında önemli bir farklılığın olmamasına rağmen, en yüksek lif parlaklığı değerinin yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde uygulanan humik asitten elde edildiği, en düşük değer ise tohuma uygulanan humik asitten elde edildiği izlenebilmektedir (Çizelge 5).

İplik Olabilirlik İndeksi (SCI Değeri)

Çalışmada iplik olabilirlik indeksi (SCI) değerlerinin uygulamalara bağlı olarak 161 (toprağa uygulama) ile 167 (kontrol) arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı Çizelge 5'den izlenebilmektedir.

SONUÇ

Humik asidin farklı uygulama yöntemlerinin (Kontrol, Toprağa, Tohuma, Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprğa, Çiçeklenme Döneminde Yaprğa, Toprağa + Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprğa, Tohuma + Çiçeklenme Döneminde Yaprğa) uygulandığı bu çalışmada uygulamaların pamuk verimi, bitki gelişimi ve lif kalitesine etkisi incelenmiştir. Humik asit uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi, lif verimi, koza sayısı ve koza kütlü ağırlığı özelliklerine önemli etkisinin olduğu, incelenen diğer özelliklerde önemli bir farklılığın elde edilemediği belirlenmiştir. Çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırcır randımanı, ilk el kütlü oranı ile lif teknolojik özelliklerinin humik asit uygulama yöntemlerinden etkilenmedikleri tespit edilmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile kütlü pamuk verimi, lif verimi ve koza sayısı değerlerinin arttığı, pamukta humik asit uygulamasının bitkinin çiçeklenme öncesi dönemde yeşil aksama uygulanmasının daha uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Araştırma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından **2015-SİÜFEB-44 nolu proje** ile desteklenen yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir.

KAYNAKLAR

Ahmed AHH, Darwish E, Hamoda SAF, Alobaidy MG 2013. Effect of Putrescine and Humic Acid on Growth, Yield and Chemical Composition of Cotton Plants Grown Under Saline Stil Conditions. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci, 13 (4): 479-497.

Anonim 2018. TC Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2017 Yılı Pamuk

- Raporu (Erişim Tarihi: 03.12.2018).
- Anonim 2018b. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Erişim Tarihi:20.03.2019).
- Bakry BA, Taha MH, Abdelgawad ZA, Abdallah MMS 2014. The Role of Humic Acid and Proline on Growth, Chemical Constituents and Yield Quantity and Quality of Three Flax Cultivars Grown Under Saline Soil Conditions. Agricultural Sciences, 5: 1566-1575.
- Baskaran R, Kavimani R 2011. Effect of Drip Fertigation on Growth and Yield of Cotton. https://www.icac.org/meetings/wcrc/wcrc5/Pdf_File/164.pdf
- Başalma D 2014. Effects of Humic Acid on the Emergence and Seedling Growth of Safflower (*Carthamus Tinctorius* L.). Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, (Special Issue 2): 1402-1406.
- Başbağ S 2008. Effects of Humic Acid Application on Yield and Quality of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Asian Journal of Chemistry, 20 (3): 1961-1966.
- Boquet DJ, Moser EB 2003. Boll Retention and Boll Size among Intrasymphodial Fruiting Sites in Cotton. Crop Sci 43 (1): 195-201.
- Esmaili S, Tadayon MR, Tadayyon A, Alhossainy MR 2016. Response of Some Quantitative and Qualitative Traits of Cotton Cultivars to Foliar Application of Humic Acid in Saline Soil. Journal of Oil Plant Production, 3(1): 1-14.
- Haroon R, Khattak A, Muhammad D 2010. Seed Cotton Yield and Nutrient Concentrations as Influenced by Lignitic Coal Derived Humic Acid in Salt-Affected Soils. Sarhad J. Agric, 26 (1): 43-49.
- Kachroo D 1999. Effects of Humic Acid on Cotton (*G. hirsutum* L.). Annals of Agricultural Research, 20 (3): 372-373.
- Kaptan MA, Aydın M 2012. Humik Asidin Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Gelişimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 1: 291-299.
- Karademir E, Karademir Ç, Kireç A 2019. Pamukta Koza Konum ve Dağılımının Verime Etkisi. 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 8-10 Mart 2019. Şanlıurfa
- Kaya M, Atak M, Çiftçi CY, Ünver S 2005. Çinko ve Humik Asit Uygulamalarının Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)' da Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (3): 1-8.
- Khan AR, Surraiya M 2002. Plant Growth Stimulation of Lignite Humic Acids. Part-III: Effect of Ammonium Humate on Seed Cotton Yield and Fiber Quality. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research, 45 (5): 291-294.
- Kononova MM 1961. Soil Organic Matter, Its Nature, Its Role in Soil Formation and Soil Fertility. Pergamon Press Ltd. Lib. Oxford.

- <https://www.elsevier.com/books/soil-organic-matter/kononova/978-0-08-011470-5>
- Malik KA, Azam F 1985. Effect of Humic Acid on Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seedling Growth. *Environmental and Experimental Botany*, 25: 245-252.
- Moshtaghi EA, Silva JAT, Shahsavari AR 2011. Effects of Foliar Application of Humic Acid and Gibberellic Acid on Mist-Rooted Olive Cuttings. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*, 5 (Special issue 2): 76-79.
- Munro JM 1971. An analysis of earliness in cotton. *Cotton Grow. Rev.*, 48: 28-41.
- Ören Y, Başal H 2006. Humik Asit ve Çinko (Zn) Uygulamalarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 77 - 83.
- Piccolo A, Nardi S, Concheri G., 1992. Structural Characteristics of Humic Substances as Regulated to Nitrate Uptake and Growth Regulation in Plant Systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 24: 373-380.
- Prado MRV, Weber OLS, Moraes MF, Santos CLR, Tunes MS, Ramos FT 2016. Humic Substances on Soybeans Grown Under Water Stress. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 17 (21): 2405-2413.
- Rady MM, Abd El-Mageed TA, Abdurrahman HA, Mahdi AH 2016. Humic Acid Application Improves Field Performance of Cotton (*Gossypium barbadense* L.) Under Saline Conditions. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 26 (2): 487-493.
- Richie GL, Bednarz CW, Jost PH, Brown SM 2004. Cotton Growth and Development. <http://www.ugacotton.com/vault/file/UGA-Ext.-Pub.-Cotton-Growth-Development-2004.pdf>
- Şivka Y 1988. Humik Asit (Herbex)'in Pamuğun N-P Gübrelemesine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 73 sayfa, Ankara.
- Tan KH 2003. *Humic Matter in Soil and Environment, Principles and Controversies*, Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York.
- Tejada M, Gonzalez JL 2003. Effects of Foliar Application of a By Product of The Two-Step Olive Oil Mill Process on Maize Yield. *Agronomie*, 23: 617-623.
- Temiz M, Karahan E, Koca YK 2009. Effects of Humic Substances on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Asian Journal of Chemistry*, 21 (3): 1983-1989.
- Visser SA 1985. Physiological Action of Humic Substances on Microbial Cells. *Soil Biology and Biochemistry*, 17: 457-462.
- Wu J, Jenkins JN, McCarty JC, Zhu J 2004. Genetic association of yield with its component traits in a recombinant inbred line population of cotton. *Euphytica* 140: 171-179.
- Xudan X 1986. The Effect of Foliar Application of Fulvic Acid on Water Use, Nutrient Uptake and Wheat Yield. *Journal of Agricultural Research*, 37: 343-350.
- Xue SC, Liu DC, Tong DY, Han JM, Li YR 1994. Studies on the Effects and Mechanism of Humic Acid (HA) Compound Fertilizer. *Journal of Hebei Agricultural University*, 17 (1): 24-27.
- Wang P, Chang-yan T, Zhang X, Mo H 2012. Effect of Different Humic Acid Liquid Fertilizer on Cotton Growth and Soil Fertility. *Agricultural Research in the Arid Areas*. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-GHDQ201204014.htm, (Erişim Tarihi: 20.03.2019).
- Yang A, Liu M, Tang B, Xia Z 1996. Research on The Effect of HA-K Applied to Cotton. *China Cottons*, 26 (7): 12-14.
- Yazdani B, Nikbakht A, Etemadi N 2014. Physiological Effects of Different Combinations of Humic and Fulvic Acid on Gerbera. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45:1357-1368.