



Normal ve geç ekimlerde hasada yardımcı farklı kimyasal uygulamalarının pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarına etkisi

*The effect on yield and yield components of different harvest aid chemical applications in normal and late sowing cotton (*Gossypium hirsutum* L.)*

Vedat BEYYAVAŞ¹ , Abdulkadir MELİK² , Suat CUN^{3*} 

^{1,2,3}Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

¹<https://orcid.org/0000-0001-6516-9403>; ²<https://orcid.org/0000-0002-5899-8542>; ³<https://orcid.org/0000-0001-6607-8263>

To cite this article:

Beyyavaş, V., Melik, A. & Cun, S. (2022). Normal ve geç ekimlerde hasada yardımcı farklı kimyasal uygulamalarının pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(4): 443-457.
DOI: 10.29050/harranziraat.1187473

*Address for Correspondence:

Suat CUN
e-mail:
suatcun@harran.edu.tr

Received Date:

11.10.2022

Accepted Date:

05.12.2022

© 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

Bu çalışma, 2020 ve 2021 yılları yetiştirme sezonlarında normal ekim (5 Mayıs) ve geç ekimde (5 Haziran) pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) farklı defoliantların verim ve lif teknolojik özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Şanlıurfa-Harran Ovası koşullarında Sultantepe köyünde tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak Fiona çeşidi kullanılmıştır. Defoliant uygulamalarından Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 g l⁻¹ Cyclanilide), Genesis (200 g l⁻¹(Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron), Ethephon (720 g l⁻¹), Son Final (480 g l⁻¹ Ethephon+60 g l⁻¹ Cyclanilide) adlı kimyasallar normal ve geç ekimde kozaların %60'nın açtığı dönemde uygulanmıştır. Çalışmada, uygulama öncesi ve uygulama 7, 14 ve 21 gün sonrası yaprak sayısı (adet bitki⁻¹), uygulama öncesi toplam koza sayısı (adet bitki⁻¹), açmış koza sayısı (adet bitki⁻¹) ve uygulama 7, 14 ve 21 gün sonrası açan koza sayısı (adet bitki⁻¹), kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹), bitki boyu (cm) ve koza ağırlığı (g) incelenmiştir. Çalışmanın iki yılında da normal ekim (471.69 ve 530.95 kg da⁻¹) geç ekime göre (457.02 ve 448.47 kg da⁻¹) daha fazla kütlü pamuk verimi alınmıştır. Defoliant uygulamalarından Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) uygulaması kütlü pamuk verimini arttırdığı, koza açtırma ve yaprak dökücü özelliklerinin iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Defoliant, Ekim zamanı, Verim, Açan koza

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of different defoliants on yield and fiber technological properties in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in normal sowing (May 5) and late sowing (June 5). The study was carried out in the Sultantepe village of Eyyübiye district of Şanlıurfa province in the 2020-2021 growing seasons according to the randomized blocks of divided plots experimental design with 3 replications. From defoliant applications, Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 g l⁻¹ Cyclanilide), Genesis (200 g l⁻¹ (Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron), Ethephon (720 g l⁻¹), Son Final (480 g l⁻¹ Ethephon+60 gr l⁻¹ Cyclanilide) were applied in normal and late sowing when 60% of the bolls were opened. In the study, plant height (cm), number of leaves before each application, number of leaves 7, 14 and 21 days after application (number plant⁻¹), number of bolls before application (number plant⁻¹), number of bolls bloomed before application (number plant⁻¹), 7, 14 and 21 days after application, number of bolls (pieces plant⁻¹), seed cotton yield (kg da⁻¹), boll weight (g) and plant height (cm) values were investigated. It was determined that normal sowing (471.69 and

530.95 kg da⁻¹) had higher seed cotton yield (kg da⁻¹) than late sowing (457.02 and 448.57 kg da⁻¹). It has been determined that Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 g l⁻¹ Cyflanilide) application, one of the defoliant applications, increases the seed cotton yield, and its boll opening and defoliating properties perform well.

Key Words: Cotton, Defoliation, Sowing date, Yield, Open boll

Giriş

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) oldukça geniş kullanım alanına sahip bir kültür bitkisi olup, değişik endüstri alanlarında hammadde olarak kullanılmaktadır. Üretimi yapılan kütlü pamuk, işlenmesi bakımından çırçır ve hazır giyim, çiğidi ile yağ sanayisi, lifi ile tekstil, küspesi ile yem sanayisinde önemli bir hammadde olarak değerlendirilmektedir. Türkiye’de 2020 yılında 359 bin hektar alanda 1.77 milyon ton kütlü pamuk üretilmiş ve 1.1 milyon ton pamuk ithal edilmiştir. Üretim bakımından dünyada 7. sırada olan ülkemiz, verim bakımından (493 kg da⁻¹) dünya ortalamasının üzerindedir. Ülkemizdeki üretimi yapılan toplam pamuğun %60’ı Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarafından sağlanmaktadır (TUİK, 2021).

Pamuk morfolojik olarak çok yıllık ve sınırsız büyüme gösteren bir bitki olduğundan optimum koşullar olduğu sürece vejetatif büyümesi devam etmekte ve olgunlaşması gecikmektedir (Bondada ve Oosterhuis, 2001; Tarıq, 2018). Bu nedenle kaliteli ve maksimum verimi elde edebilmek için pamuğu zamanında hasat etmek son derece önem arz etmektedir. Genellikle, kütlü pamuk hasadının temiz ve hasat etkinliğinin fazla olması istenmektedir. Pamuk, elle veya makine ile hasat edilecekse öncesinde pamuk yapraklarının döktürülmesi gerekmektedir. Yaprak dökümü ile koza açma süresi 1-3 gün kadar kısalmakta ve birinci el kütlüde, %1 ile 20 arasında değişen bir oranında, erkencilik sağlanmaktadır (Ming-Wei ve ark. 2013).

Yaprak döktürme (defoliasyon), genellikle yaprakların fizyolojik olarak olgunlaşmaya başladıktan sonra döktürülmesi olayıdır. Bu olay yaprak sapının gövde ile birleştiği yerden ayrılma tabakasının oluşması ile meydana gelmektedir (Görmüş, 2014). Yapraklarda ayrılma olayının gerçekleşebilmesi için su stresi (fazla su veya susuzluk) gibi koşulların ortadan kaldırılması

gereklidir (Silvertooth, 2001). Su stresi gibi koşullar devam ettiği sürece yaprak, tarak ve kozalarda ayrılma olayları ancak stres koşulları ortadan kalktığı zaman başlamakta ve 4-6 gün içinde döküm gerçekleşmektedir. Yaprak döktürücüler (defoliantlar) pamuk bitkisinde etilen hormonu sentezini arttırdığı için yaprak sapının meyve dalı veya ana sapla birleştiği kısımda ekstra bir doku geliştirip bir ayrılma tabakası oluşturarak yaprağın kopmasına destek olurlar. Bitki dokusundaki etilen artışı aynı zamanda bitkide bulunan oksin hormonunun yükselmesine sebep olur buda kozaların açılmasını destekler (Cathey, 1985; Suttle, 1988).

Pamuk bitkisinde yaprağın dökülmesi hasada yardımcı olmasının yanında pamuk liflerinin beneksiz, temiz, hızlı ve verimli toplamasını, çiğın daha hızlı kurummasını ve bu sebeple daha erken toplanmayı sağlamaktadır. (Edmisten, 1998). Birçok araştırmacı çalışmalarında hasada yardımcı olmak amacıyla defoliant (yaprak döktürücü) ve koza açıcı kimyasallar kullanmışlardır (Çopur ve ark. 2010; Ming-Wei ve ark. 2013; Singh ve ark., 2015; Tashaev, 2016). Ethephon koza açıcı olmakla birlikte geniş bir şekilde hasada yardımcı olarak kullanılır. Koza açmayı artırarak hasat verimine olumlu katkı yaptığı birçok araştırmacı tarafından dile getirilmiştir (Ming-Wei ve ark. 2013 ve Singh ve ark. 2015). Bazı araştırmacılar tek bir kimyasal kullanırken, bazıları hasatta daha iyi sonuç almak için karışım kullanmışlardır. Kombinasyonlarda bir veya daha fazla defoliant ve koza açıcı uygulanırsa defoliantın aktivitesi ve tepkisi olumlu yönde artış olduğu belirtilmiştir (Snipes ve Cathey, 1992; Gwathmay ve Hayes 1997; Ming-Wei ve ark. 2013).

Çalışmanın yapıldığı Harran ovası Türkiye’nin en önemli pamuk üretim merkezidir. Ancak bazı yıllarda erken gelen sonbahar yağmurları hasadı önemli ölçüde geciktirmektedir. Bölgemizde kütlü pamuk hasadı büyük oranda makine ile yapılmaktadır. Makinalı hasat etkinliğinin arttığı son yıllarda temiz ve verimli bir kütlü pamuk hasadı

için yaprakların döktürülmesi ve buna paralel olarak kozaların açtırılması büyük önem arz etmektedir.

Materyal ve yöntem

Denemede bitki materyali olarak bölgemiz koşullarında yaygın olarak yetiştirilen tescilli Fiona pamuk çeşidi kullanılmıştır. Deneme Şanlıurfa-Harran Ovası koşullarında Eyyübiye ilçesi Sultantepe köyünde 2020 ve 2021 yılları yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Denemede, halen piyasada çiftçilerin kullanımına sunulan, dört farklı ticari defoliant

kullanılmıştır.

- 1-Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethepon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide)
- 2-Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron)
- 3-Ethepon (720 g l⁻¹)
- 4-Son Final 72 (480 g l⁻¹ Ethepon + 60 gr l⁻¹ Cyclanilide)
- 5-Kontrol

Denemeye ait toprak özelliği ve iklim koşulları

Araştırmanın yapıldığı Sultantepe köyündeki çalışma alanından 30 cm derinliğinden alınan toprak analiz sonuçları çizelge 1’de yer almaktadır.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili Eyyübiye ilçesi Sultantepe köyüne ait toprak özellikleri

Table 1. Soil properties of Sultantepe village in Eyyübiye district of Şanlıurfa province

Derinlik Depth (cm)	Organik Madde Organic Matter (%)	Toplam Tuz Total Salt (%)	pH	Kireç Lime (%)	P2O5 (kg da ⁻¹)	K2O (kg da ⁻¹)
0-30 cm	0,877	0,0436	8,13	20,6117	2,061	131,0546

Kaynak: Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 2020

Şanlıurfa ili, Eyyübiye ilçesi karasal iklimin etkisi altındadır. Yaz mevsimi kurak ve sıcak, kış ayları ise ılık ve yağışlıdır. Çizelge 2 ‘den, pamuk bitkisinin gelişme dönemi boyunca yıllık (Nisan-Ekim ayları) yağış miktarı uzun yıllar ortalaması 16.80 kg m⁻¹, sıcaklık ortalaması ise 25.4 °C ölçülmüştür. Araştırmanın birinci yılına ait pamuk yetiştirme

sezonunda Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında, ikinci yılında ise Haziran, Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında hiç yağış düşmemiştir. Denemenin 2021 yılı 2020 yılına nispeten kurak geçmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllarda sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasına yakın bir seyir izlemiştir.

Çizelge 2. 2020-2021 yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait Şanlıurfa ili iklim verileri

Table 2. Şanlıurfa climate data for the years 2020-2021 and the long-term average

Aylar Months	2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		1929-2020 Uzun Yıllar Ortalaması Long-Term Average	
	Ortalama Sıcaklık Average Temperature (°C)	Yağış Precipitation (kg m ⁻¹)	Ortalama Sıcaklık Average Temperature (°C)	Yağış Precipitation (kg m ⁻¹)	Ortalama Sıcaklık Average Temperature (°C)	Yağış Precipitation (kg m ⁻¹)
Nisan April	17.1	69.3	19.1	0.4	16.2	50
Mayıs May	23.2	39.1	26.6	2.7	22.2	26.8
Haziran June	28.9	0.4	29.0	0.0	28.1	4.3
Temmuz July	34.2	0	33.8	0.0	32.0	2
Ağustos August	30.9	0	32.7	7.7	31.5	3.4
Eylül September	24.0	0	27.2	0	27.2	4.6
Ekim October	13.5	0	24	0	20.6	26.5
Ortalama Average	24.5	15.49	27.48	1.54	25.4	16.80

Deneme deseni ve ekim

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde kurulmuştur. Çalışmada 2 farklı ekim zamanı (5 Mayıs ve 5 Haziran) ana parselleri, 5 farklı defoliant uygulamaları 1-Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide), 2- Genesis (200 g l⁻¹ (Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron), 3- Ethephon (720 g l⁻¹), 4-Son Final (480 g l⁻¹ Ethephon+60 gr l⁻¹ Cyclanilide) 5-Kontrol ise alt parselleri oluşturmuştur. Uygulamalar her iki denemede kozaların %60'ı açtığı zaman gerçekleştirilmiştir. Kontrol parsellerine kalibrasyon yapıldıktan sonra yalnızca su püskürtülmüştür. Denemenin iki yılında da tohumlar, normal ekimde 5 Mayıs ve geç ekimde 5 Haziran tarihlerinde pnömomatik mibzer ile ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Her parsel 12 metre uzunluğundaki 4 sıradan oluşmuş ve sıra arası makineli hasada uygun olarak 75 cm ve sıra üzeri ise 10-12 cm olarak ayarlanmıştır. Denemede, bakım işlemleri için bloklar ve parseller arasında 3'er metre boşluk bırakılmıştır.

Bakım, sulama, gübreleme ve diğer kültürel uygulamalar

Deneme alanı sonbaharda önceki yıla ait bitki artıları uzaklaştırdıktan sonra pulluk ile işlenmiş, Şubat sonu ile Mart ayının başında kültüvatör ile sürülmüştür. Daha sonra tapan çekilerek tarla düzleştirilmiş ve sırt çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimle birlikte dekara saf 8.1 kg da⁻¹ N ve 20.7 kg da⁻¹ P (18-46 DAP) gübresi, üst gübrelemede ise 12 kg da⁻¹ saf N (% 46 üre) uygulanmıştır. Denemede bakım ve sulama işlemleri geleneksel olarak yapılmış olup toplamda 7 kez karık usulü sulanmıştır. Normal ve geç ekimlerde hasat defoliant uygulamalarından sonra elle bir defa da toplanmıştır.

Fide döneminde Tütün Tripsi (*Thrips tabaci*)'i zararlısına karşılık dekara 100 ml 400 g l⁻¹ Dimethoate ile birlikte kök gelişmesine destek olmak için dekara 250 ml humik asit kullanılmıştır. Pamuk Yaprak Biti (*Aphis gossypii*) ve Pamuk Yaprak Pireleri (*Empoasca spp.*) için dekara 25 g %20 Acemiprid ile taraklanmayı teşvik etmek için

yapraktan dekara 200 g fosfor takviyesi yapılmıştır. Aynı zamanda dekara 25 ml pix uygulanmıştır. Pamukta Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) zararlısı için dekara 17.5 ml Coragen (200 g l⁻¹ Chlorantraniliprole) ile dekara 25 g Hekplan (%20 Acemiprid) uygulanmıştır. Ayrıca yapraktan dekara 200 g fosfor ve 200 g saf potasyum uygulaması yapılmış ve kozaların %20'si açıldığında sulama sonlandırılmıştır.

Denemede incelenen özellikler ve belirleme yöntemleri

Aşağıdaki özellikler Worley ve ark. (1976)'in belirttiği yöntemler gereğince saptanmıştır. Her parselden belirlenmiş 10 bitki üzerinden uygulamadan önce koza sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan önce açmış koza sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan sonra 7. gün açan koza sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan sonra 14. gün açan koza sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan sonra 21. gün açan koza sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan önce yaprak sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan sonra 7. gün yaprak koza sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan sonra 14. gün yaprak sayısı (adet bitki⁻¹), uygulamadan sonra 21. gün yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) takip edilerek sonuçlandırılmıştır.

Her parsel yanlarındaki birer sıra ve parsel başlarından 1 m'lik kısım atılıp, ortadaki iki sırada bulunan (10 m x 1.4 m = 14 m²) bitkilerden toplanmış olan kütlü pamuk verileri tartılıp ve daha sonra dekara çevrilerek verim hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen her bir özelliğin verileri MİNİTAB (18.1) istatistik paket programı ile tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre varyans analizleri yapıp ve Tukey testine (0.05) göre ortalamalar gruplandırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Uygulama öncesi toplam koza sayısı (adet bitki⁻¹)

Çalışmanın 2020 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamalarının uygulama öncesi toplam koza sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu, ekim zamanı x defoliant uygulamaları

interaksiyonları ise önemsiz bulunduğu izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda (2021 yılı); ekim zamanları, ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları istatistiki $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeyinde önemli; defoliant uygulamalarının ise uygulama öncesi toplam koza sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemsiz bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3'den, denemenin iki yılında da normal ekim (23.50 ve 22.94 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (16.01-15.88 adet bitki⁻¹) daha fazla koza oluşturmuştur. Farklı defoliant uygulamaları koza sayısı bakımından farklı gruplar oluşturmalarına rağmen birbirine yakın değerler oluşturmuştur. Çalışmada, koza açma dönemine kadar (%60-70) herhangi bir yaprak döktürme işlemi yapılmadığından, toplam koza sayısı ekim zamanlarından etkilenmişlerdir. Pamuk büyümesi ve gelişimi, özellikle çiçek başlangıcı ve gelişimi sırasında ekim tarihinden büyük ölçüde etkilenmekte ve bu da ürünün olgunlaşmasını geciktirmektedir (Wei ve ark, 2017). Geç ekim genellikle çiçek oluşumunu geciktirir ve normal ekilen ürüne göre koza olgunlaşma süresini uzatır

(Wei ve diğerleri, 2017; Muharam ve diğerleri, 2014; Zhao ve diğerleri, 2012; Hussain ve ark., 2020). Haliloğlu ve ark. (2020), 10 Mayıs'ta ekilen pamuklarda ortalama 19.93-19.35 arası koza bitki⁻¹ ve 10 Haziran'da ekilen pamuklarda da ortalama 13.52-13.90 arası koza bitki⁻¹ olduğunu belirtmişlerdir. Qamar ve ark. (2016), ekim tarihinin istatistiksel olarak koza sayısı üzerinde önemli etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular ile daha önce yapılmış olan çalışma bulguları örtüşmektedir.

Uygulama öncesi açmış koza sayısı

Çalışmanın 2020 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamalarının uygulama öncesi açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu, ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları ise önemsiz bulunduğu; 2021 yılında ise, ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları istatistiki ($p<0.01$ ve $p<0.05$) düzeyinde önemli bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliantlar uygulamalarından elde edilen ortalama uygulama öncesi toplam koza sayısı (adet bitki⁻¹) ve açmış koza sayısı (adet bitki⁻¹) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar
Table 3. The groups formed according to Tukey test with the average total number of bolls (number plant⁻¹) and the number of bloomed bolls (number plant⁻¹) values obtained from different defoliant applications of cotton plant in normal and late plantings

	Uygulama Öncesi Toplam Koza Sayısı Total Number of Cocoons Before Application (adet bitki ⁻¹)				Uygulama Öncesi Açmış Koza Sayısı Number of Bolls Bloomed Before Application (adet bitki ⁻¹)			
	2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year	
	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing
Kontrol	22.10a	13.80c	21.80abc	14.37e	16.70ab	8.40d	12.10bcd	7.93e
Genesis	24.20a	15.50bc	25.53a	14.97de	15.73ab	8.66d	13.83abc	8.87de
Finish pro	24.30a	18.06b	24.43ab	16.47de	17.33a	11.60c	16.93a	10.63cde
Son final	23.70a	16.70b	20.03bcd	16.77cde	16.33ab	10.43cd	12.50bcd	11.57bcde
Ethephon (720 g)	23.20a	16.00bc	22.90ab	16.83cde	14.60a	10.20cd	14.80ab	11.10bcde
Ortalama Average	23.50a	16.01b	22.94a	15.88b	16.14a	9.86b	14.03a	10.02b
CV %	4.74		9.07		2.86		10.84	

** : $P<0.01$ ve * : $P<0.05$ düzeyinde önemlidir.

Aynı sütunda bulunan ve aynı harf grubuna dahil olan ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 3'den, çalışmanın iki yılında da normal ekim (16.14 ve 14.03 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (9.86 ve 10.02 adet bitki⁻¹) daha fazla açan koza oluşturmuştur. Farklı defoliant uygulamaları koza sayısı bakımından farklı gruplar oluşturmasına rağmen birbirine yakın değerler oluşturmuştur. Çalışmada, koza açma dönemine kadar (%60-70) herhangi bir yaprak döktürme işlemi yapılmadığından, açan koza sayısı ekim zamanlarından etkilenmişlerdir. Baran ve Kaynak (2015), ekim zamanı geciktikçe koza sayısının düştüğünü belirtmiştir. Geç ekim genellikle çiçek oluşumunu geciktirir ve normal ekilen ürüne göre koza olgunlaşma süresini uzattığı birçok çalışmada tespit edilmiştir (Wei ve diğerleri, 2017; Muharam ve diğerleri, 2014; Zhao ve diğerleri, 2012; Hussain ve ark., 2020). Haliloğlu ve ark. (2020), 10 Mayıs'ta ekilen pamuklarda 16.20-16.88 açan koza bitki⁻¹ ve 10 Haziran'da ekilen pamuklarda da 12.41-12.97 açan koza bitki⁻¹ olduğunu belirtmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular daha önce yapılmış olan çalışmalarla örtüşmektedir.

Uygulamadan 7. gün sonra açan koza sayısı

Çalışmanın 2020 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamalarının uygulama öncesi 7. gün açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu, ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksyonları ise önemsiz bulunduğu; 2021 yılında ise, ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksyonları istatistiki ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3'den, çalışmanın iki yılında da normal ekim (19.42 ve 16.10 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (11.41 ve 11.91 adet bitki⁻¹) daha fazla 7. gün açan koza oluşturmuştur. Baran ve Kaynak (2015), ekim zamanı geciktikçe koza sayısının düştüğünü tespit etmişlerdir. Farklı defoliant uygulamalarında 7.

gün açan koza sayısı bakımından en yüksek değer normal ekim Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (20.90 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise geç ekim kontrol uygulamasından (8.66 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. Ming-wei ve ark. (2013) tüm uygulamaların kontrol parsellerinden daha fazla koza açılmasına katkıda bulunduğunu; Beyyavaş (2019), hasada yardımcı kimyasal uygulamaların kontrole göre daha fazla açan koza oluşturduğunu belirtmeleri; Raghavendra ve Reddy (2020), yaprak dökücü uygulamadan 7 gün sonra, Dropp ultra 250 ml ha⁻¹'da (%92.3), Dropp ultra 200 ml ha⁻¹'da (%90.0) ve Ethrel 300 ml ha⁻¹ (%89.0) oranında artış olduğunu belirtmesi çalışmamızla uyum içerisindedir.

Uygulamadan 14. gün sonra açan koza sayısı

Çalışmanın 2020 yılı ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamalarının uygulama öncesi 14. gün açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) bakımından önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar görüldüğünü, ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksyonları ise önemsiz bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4'den, çalışmanın iki yılında da normal ekim (20.81 ve 17.40 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (12.84 ve 13.35 adet bitki⁻¹) daha fazla 14. gün açan koza oluşturmuştur. Baran ve Kaynak (2015), ekim zamanı geciktikçe koza sayısının düştüğünü tespit etmişlerdir. En yüksek değer normal ekim Finish Pro defoliant uygulamasından (22.76 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise geç ekim kontrol uygulamasından (9.93 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. Ming-wei ve ark. (2013) tüm uygulamaların kontrol parsellerinden daha fazla koza açılmasına katkıda bulunduğunu; Beyyavaş (2019), hasada yardımcı kimyasal uygulamaların kontrole göre daha fazla açık koza oluşturduğunu belirtmeleri; Han ve ark. (2019), defoliant uygulamalarından sonra en hızlı artışın 10-15 gün arasında gerçekleştiğini ifade etmesi çalışmamızla uyum içerisindedir.

Çizelge 4. Normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliantlar uygulamalarından elde edilen ortalama uygulamadan 7. gün sonra açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) ve uygulamadan 14. gün sonra açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Table 4. The groups formed according to Tukey test with the average number of bolls blooming 7th day after the application (number plant⁻¹) and the number of bolls blooming 14th day after the application (number plant⁻¹) values obtained from the application of different defoliant of the cotton plant in normal and late sowing

	Uygulamadan 7. Gün Sonra Açan Koza Sayısı Number of bolls bloomed 7 Days After Application (adet bitki ⁻¹)				Uygulamadan 14. Gün Sonra Açan Koza Sayısı Number of bolls bloomed 14 Days After Application (adet bitki ⁻¹)			
	2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year	
	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing
Kontrol	18.40a	8.66d	13.93bcd	9.50e	19.00b	9.93e	13.67cd	11.57d
Genesis	19.00a	10.13cd	16.17abc	10.97de	20.20b	11.60de	16.50bc	12.27de
Finish pro	20.90a	14.40b	18.70a	12.10de	22.76a	16.23c	20.57a	13.73cd
Son final	19.90a	12.06bc	15.17bc	13.60bcd	21.16ab	13.33d	17.30abc	14.43cd
Ethephon	18.93a	11.80bc	16.53ab	13.37cde	20.93ab	13.13d	18.98ab	14.73cd
(720 g)								
Ortalama Average	19.42a	11.41b	16.10a	11.91b	20.81a	12.84b	17.40a	13.35b
CV %	6.90		7.15		4.09		8.08	

**: P<0.01 ve *: P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Aynı sütunda bulunan ve aynı harf grubuna dahil olan ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur.

Uygulamadan 21. gün sonra açan koza sayısı

Çalışmanın 2020 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamalarının uygulama öncesi 21. gün açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu, ekim zamanı x defoliant

uygulamaları interaksiyonları ise önemsiz bulunduğu; 2021 yılında ise, ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları istatistikî (p<0.01) düzeyinde önemli bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliantlar uygulamalarından elde edilen ortalama uygulamadan 21. gün sonra açan koza sayısı (adet bitki⁻¹) ve uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Table 5. The groups formed according to Tukey test with the average number of bolls (number plant⁻¹) and the total number of leaves before the application (number plant⁻¹) values obtained from the application of different defoliant of the cotton plant in normal and late sowing 21 days after the application

	Uygulamadan 21. Gün Sonra Açan Koza Sayısı Number of bolls bloomed 21 Days After Application (adet bitki ⁻¹)				Uygulama Öncesi Toplam Yaprak Sayısı Total Number of Leaves Before Application			
	2020 yılı/Year		2021 yılı/Year		2020 yılı/Year		2021 yılı/Year	
	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing
Kontrol	19.80c	10.73f	14.93cde	12.03e	61.20c	48.80f	77.33a	53.17c
Genesis	20.80bc	12.26ef	18.27bcd	12.73e	69.80ab	52.76ef	71.03ab	55.17c
Finish pro	23.80a	16.90d	23.20a	15.17cde	60.63c	55.23de	63.87bc	56.57c
Son final	22.56ab	14.66de	18.70bc	14.73de	73.43a	51.90ef	76.77a	56.27c
Ethephon	22.13abc	14.30de	20.53ab	15.20cde	65.83b	58.60cd	63.57bc	58.37c
(720 g)								
Ortalama Average	21.82a	13.77b	19.13a	13.97b	66.18a	53.46b	70.51a	55.95b
CV %	5.04		7.85		2.31		5.55	

**: P<0.01 ve *: P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Aynı sütunda bulunan ve aynı harf grubuna dahil olan ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur

Çizelge 5'den, çalışmanın iki yılında da normal ekim (21.82 ve 19.13 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (13.77 ve 13.97 adet bitki⁻¹) daha fazla 21. gün açan koza oluşturmuştur. Baran ve Kaynak (2015), ekim zamanı geciktikçe koza sayısının düştüğü belirtmesi; Bachubhai ve ark. (2018), ekimdeki gecikme, düşük sıcaklık nedeniyle kozanın olgunlaşma süresini uzattığını belirtmesi çalışmamızla uyum içerisindedir. Farklı defoliant en yüksek değer normal ekim Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (23.80 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise geç ekim kontrol uygulamasından (10.73 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. Ming-wei ve ark. (2013) tüm uygulamaların kontrol parsellerinden daha fazla koza açılmasına katkıda bulunduğunu; Beyyavas (2019), hasada yardımcı kimyasal

uygulamaların kontrole göre daha fazla açık koza oluşturduğunu belirtmeleri çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Koza açım yüzdeleri (%)

Çizelge 6 ve 7'den, açım oranlarına bakıldığında çalışmanın iki yılında da en yüksek koza açımı yüzdesinin (%92.82 ve 83.60) ile normal ekim Finish Pro uygulamasına ait olduğu saptanmıştır. En düşük açım yüzdesinin çalışmanın ilk yılında ise %43.14 ile geç ekim kontrol parselinden, ikinci yılda ise normal ekim kontrol parseline (%29.18) ait olduğu saptanmıştır. Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) etkili maddesinin koza açıcı özelliğinden dolayı diğer uygulamalara göre çok iyi performans göstermiştir.

Çizelge 6. 2020 yılı Normal ve Geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliant uygulamalarından 21 gün sonra elde edilmiş açım oranlarına ilişkin yüzdeler verileri

Table 6. Percentage data on the blooming rates obtained 21 days after the different defoliant applications of the cotton plant in 2020, normal and late sowing

		Koza Sayısı/Number of Cocoons					Açım Yüzdesi Percentage of Number Bolls Bloomed
		Toplam Total	Açılan Koza Sayısı Number of Bolls Bloomed	7. Gün 7 Days	14. Gün 14 Days	21.Gün 21 Days	
Normal Ekim Normal Sowing	Kontrol	22.10	16.70	18.40	19.00	19.80	%57.40
	Genesisiss	24.20	15.73	19.00	20.20	20.80	%59.85
	Finish Pro	24.30	17.33	20.90	22.76	23.80	%92.82
	Son Final	23.70	16.33	19.90	21.16	22.56	%84.53
	Ethephon (720 g l ⁻¹)	23.20	14.60	18.93	20.93	22.13	%87.55
Geç Ekim Normal Sowing	Kontrol	13.80	8.40	8.66	9.93	10.73	%43.14
	Genesisiss	15.50	8.66	10.13	11.60	12.26	%52.63
	Finish Pro	18.06	11.60	14.40	16.23	16.90	%82.04
	Son Final	16.70	10.43	12.06	13.33	14.66	%67.46
	Ethephon (720 g l ⁻¹)	16.00	10.20	11.80	13.13	14.30	%70.68

Çizelge 7. 2021 yılı Normal ve Geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliant uygulamalarından 21 gün sonra elde edilmiş açım oranlarına ilişkin yüzdeler verileri

Table 7. Percentage data on the blooming rates obtained 21 days after the different defoliant applications of the cotton plant in 2021, normal and late sowing

		Koza Sayısı/Number of Cocoons					Açım Yüzdesi Percentage of Number Bolls Bloomed
		Toplam Total	Açılan Koza Sayısı Number of bolls bloomed	7. Gün 7 Days	14. Gün 14 Days	21.Gün 21 Days	
Normal Ekim Normal Sowing	Kontrol	21.80	12.10	13.93	13.67	14.93	%29.18
	Genesisiss	25.53	13.83	16.17	16.50	18.27	%37.95
	Finish Pro	24.43	16.93	18.70	20.57	23.20	%83.60
	Son Final	20.03	12.50	15.17	17.30	18.70	%82.74
	Ethephon (720 g l ⁻¹)	22.90	14.80	16.53	18.98	20.53	%70.74
Geç Ekim Normal Sowing	Kontrol	14.37	7.93	9.50	11.57	12.03	%63.66
	Genesisiss	14.97	8.87	10.97	12.27	12.73	%63.28
	Finish Pro	16.47	10.63	12.10	13.73	15.17	%77.74
	Son Final	16.77	11.57	13.60	14.43	14.73	%60.77
	Ethephon (720 g l ⁻¹)	16.83	11.10	13.37	14.73	15.20	%71.55

Uygulama öncesi toplam yaprak sayısı

Çalışmanın 2020 ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir (Çizelge 5).

Çalışmanın iki yılında da ekim zamanlarına göre normal ekim (66.18 ve 70.51 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (53.46 ve 55.95 adet bitki⁻¹) daha fazla uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) oluşturmuştur. Normal ekimde yaprak sayısının fazla olması vejetasyon süresinin geç ekime göre daha uzun olmasına bağlanabilir. Ekim tarihi, bitkinin vejetatif ve generatif aşamasını etkilediği için pamuğun büyümesini ve gelişimini etkileyen ana nedendir (Qamar ve ark., 2016).

Uygulamadan 7. gün sonra yaprak sayısı

Çalışmanın 2020 ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir (Çizelge 8).

Çalışmanın iki yılında da göre normal ekim (44.47 ve 52.98 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (40.48 ve 40.55 adet bitki⁻¹) daha fazla 7. gün toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) oluşturmuştur. 2020 yılında en yüksek değer normal ekim Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) defoliant uygulamasından (50.20 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise geç ekim son final defoliant uygulamasından (37.33 adet bitki⁻¹); 2021 yılında ise en yüksek değer normal ekim kontrol uygulamasından (69.73 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise geç ekim son final defoliant uygulamasından (37.50 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. Defoliant uygulamalarına bakıldığında normal

ekim ve geç ekimde Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) uygulaması 7.gün toplam yaprak sayısını azalttığını, diğer uygulamalardan daha iyi bir performans gösterdiğini Çizelge 8'den izlenmektedir.

Uygulamadan 14. gün sonra yaprak sayısı

Çalışmanın 2020 ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir (Çizelge 8).

Çalışmanın ilk yılında normal ekim (30.40 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (32.26 adet bitki⁻¹) daha düşük, ikinci yılında ise normal ekim (44.24 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (30.98 adet bitki⁻¹) daha fazla 14. gün toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) oluşturmuştur. Defoliant uygulamalarının normal ekimde yaprak sayısının geç ekime göre daha düşük oranda çıkması çevre koşulları ve sıcaklık faktörüne bağlanabilir. 2020 yılında farklı defoliant uygulamalarında en yüksek değer normal ekim son final defoliant uygulamasından (41.33 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise normal ekim Finish pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (22.43 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. 2021 yılında farklı defoliant uygulamalarında en yüksek değer normal ekim kontrol uygulamasından (65.00 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise geç ekim Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) defoliant uygulamasından (24.93 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. Defoliant uygulamalarına bakıldığında normal ekim ve geç ekimde Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) ve Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) uygulaması 14. gün toplam yaprak sayısını azalttığını, diğer uygulamalardan daha iyi bir performans gösterdiğini Çizelge 8'dan izlenmektedir.

Çizelge 8. Normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliantlar uygulamalarından elde edilen uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) ve uygulama sonrası 7.gün sonra yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Table 8. The groups formed according to Tukey test with the total number of leaves (piece plant⁻¹) before the application and the number of leaves after the 7th day after the application (number plant⁻¹) obtained from the applications of different defoliant of the cotton plant in normal and late sowing

Uygulamadan 7. Gün Sonra Yaprak Sayısı Number of Leaves 7 Days After Application				Uygulamadan 14. Gün Sonra Yaprak Sayısı Number of Leaves 14 Days After Application				
2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		
Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	
Kontrol	46.46ab	40.03cde	69.73a	44.23cde	32.10b	32.83b	65.00a	34.50bcd
Genesis	50.20a	37.86de	54.83b	37.73de	26.06c	24.93c	40.07bc	24.93d
Finish pro	31.53f	46.53bcd	41.00de	40.27de	22.43c	33.20b	28.93cd	32.00bcd
Son final	49.16ab	37.33e	52.40bc	37.50e	41.33a	30.60b	45.07b	28.83cd
Ethephon (720 g)	45.00abc	43.63bc	46.93bcd	43.03de	30.10b	39.76a	42.13bc	34.63bcd
Ortalama Average	44.47a	40.48b	52.98a	40.55b	30.40b	32.26a	44.24a	30.98b
CV %	14.94		6.65		4.05		12.14	

** : P<0.01 ve * : P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Aynı sütunda bulunan ve aynı harf grubuna dahil olan ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur.

Uygulamadan 21. gün sonra yaprak sayısı

Çalışmanın 2020 ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir (Çizelge 9).

Çalışmanın ilk yılında normal ekim (20.36 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (25.78 adet bitki⁻¹) daha düşük; ikinci yılda ise normal ekim (33.89 adet bitki⁻¹) geç ekime göre (21.89 adet bitki⁻¹) daha fazla 21. gün toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) oluşturmuştur. Defoliant uygulamalarının normal ekimde yaprak sayısının geç ekime göre daha düşük oranda çıkması çevre koşulları ve sıcaklık faktörüne bağlanabilir. Buna karşın daha geç devrelerde yaprak döküldüğünde, olumsuz hava koşulları ile karşılaşmakta ve ayrıca düşük ısı koşulları nedeniyle, yeterli miktarda yaprak dökümü gerçekleşmemektedir (Kerby ve ark., 1992). Raghavendra ve Reddy (2020), pamukta

yaprak dökücülerin geç uygulanması düşük sıcaklıklardan dolayı yaprakların dökülemediğini belirtmesi çalışmamızla uyum içerisindedir. 2020 yılında farklı defoliant uygulamalarında en yüksek değer normal ekim Ethephon (720 g l⁻¹) defoliant uygulamasından (34.73 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise normal ekim Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) defoliant uygulamasından (9.53 adet bitki⁻¹); 2021 yılında ise en yüksek değer normal ekim kontrol uygulamasından (39.53 adet bitki⁻¹), en düşük değer ise normal ekim Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) defoliant uygulamasından (12.87 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir. Defoliant uygulamalarının ortalamalarına bakıldığında normal ekim ve geç ekimde Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) ve Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) uygulaması 21. gün toplam yaprak sayısını azalttığını, diğer uygulamalardan daha iyi bir performans gösterdiğini Çizelge 9'den izlenmektedir.

Çizelge 9. Normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliantlar uygulamalarından elde edilen ortalama uygulamadan 21. gün sonra yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) ve bitki boyu (cm) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Table 9. The groups formed according to the Tukey test with the number of leaves (number plant⁻¹) and plant height (cm) values 21 days after the average application obtained from the application of different defoliants of the cotton plant in normal and late sowing.

	Uygulamadan 21. Gün Sonra Yaprak Sayısı Number of Leaves 21 Days After Application				Bitki Boyu Plant Height			
	2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year	
	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç ekim Late Sowing
Kontrol	26.90c	25.56c	39.53a	25.97bcd	91.30ab	82.06de	82.10d	82.33cd
Genesis	9.53e	13.50d	22.33d	12.87e	94.83a	83.06de	82.00ab	83.57bcd
Finish pro	14.53d	25.26c	23.07cd	23.10cd	92.60ab	79.69e	88.37abc	80.17d
Son final	25.80c	29.83b	31.00bc	23.47cd	89.70abc	79.66e	92.10a	81.30d
Ethephon (720 g)	25.03c	34.73a	33.53b	24.03cd	83.66cde	87.60bcd	82.90cd	84.03bcd
Ortalama Average	20.36b	25.78a	33.89a	21.89b	90.42a	82.41b	86.90a	82.90b
CV %	3.95		10.34		2.59		2.41	

** : P<0.01 ve * : P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Aynı sütunda bulunan ve aynı harf grubuna dahil olan ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur.

Yaprak döküm yüzdesi (%)

Çizelge 10 ve 11'da yaprak döküm yüzdeleri hesaplanmıştır. Çalışmanın iki yılında da en yüksek döküm oranının normal ekimde yaprak dökürücü olarak kullandığımız Genesis uygulamasına (%86.34 ve 71.12) ait olduğu; koza açtırıcı olarak kullanılan Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) uygulamasının (%76.03 ve 63.88) takip ettiğini; geç ekimde ise çalışmanın iki yılında da en yüksek döküm oranının Genesis (200 g l⁻¹

Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) uygulamasına (%74.41 ve 75.79) ait olduğu çizelgelerden görülmektedir. En düşük döküm oranının 2020 deneme yılında normal ekimde kontrol parseli (%56.04) iken geç ekimde %41.58 ile Ethephon (720 g l⁻¹) uygulamasında olduğu saptanmıştır. 2021 yılında ise en düşük döküm oranının normal ve geç ekimde kontrol parsellerinden (%44.35 ve %52.93) alınmıştır.

Çizelge 10. 2020-2021 yıllarında normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliant uygulamalarından 21 gün sonra elde edilmiş yaprak döküm oranlarına ilişkin yüzdeler verileri

Table 10. Percentage data on defoliation rates obtained 21 days after different defoliant applications of cotton plant in normal and late sowing in 2020-2021

		Yaprak Sayısı/Number of Leaves					Döküm Yüzdesi Leaf Fall Percentage
		Toplam Total	7. Gün 7 Days	14. Gün 14 Days	21. Gün 21 Days		
Normal Ekim Normal Sowing	Kontrol	61.20	46.46	32.10	26.90	%56.04	
	Genesis	69.80	50.20	26.06	9.53	%86.34	
	Finish Pro	60.63	31.53	22.43	14.53	%76.03	
	Son Final	73.43	49.16	41.33	25.80	%64.86	
	Ethephon (720 g l⁻¹)	65.83	45.00	30.10	25.03	%61.97	
Geç Ekim Late Sowing	Kontrol	48.80	40.03	32.83	25.56	%47.62	
	Genesis	52.76	37.86	24.93	13.50	%74.41	
	Finish Pro	55.23	46.53	33.20	25.26	%54.26	
	Son Final	51.90	37.33	30.60	29.83	%42.52	
	Ethephon (720 g l⁻¹)	58.60	43.63	39.76	34.73	%41.58	

Çizelge 11. 2020-2021 normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliant uygulamalarından 21 gün sonra elde edilmiş yaprak döküm oranlarına ilişkin yüzdeler verileri

Table 11. Percentage data on defoliation rates obtained 21 days after different defoliant applications of cotton plant in normal and late sowing in 2020-2021

		Yaprak sayısı/Number of Leaves				
		Toplam	7. Gün	14. Gün	21. Gün	Döküm Yüzdesi
		Total	7 Days	14 Days	21 Days	Leaf Fall Percentage
Normal Ekim Normal Sowing	Kontrol	71.03	69.73	65.00	39.53	%44.35
	Genesis	77.33	54.83	40.07	22.33	%71.12
	Finish Pro	63.87	41.00	28.93	23.07	%63.88
	Son Final	76.77	52.40	45.07	31.00	%59.62
	Ethephon (720 g l ⁻¹)	63.57	46.93	42.13	33.53	%47.25
Geç Ekim Late Sowing	Kontrol	55.17	44.23	34.50	25.97	%52.93
	Genesis	53.17	37.73	24.93	12.87	%75.79
	Finish Pro	56.57	40.27	32.00	23.10	%59.17
	Son Final	56.27	37.50	28.83	23.47	%58.29
	Ethephon (720 g l ⁻¹)	58.37	43.03	34.63	24.03	%58.83

Bitki boyu (cm)

Çalışmanın 2020 ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksyonları uygulama öncesi toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) ve (p<0.05) farklılıklar bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 9).

Çalışmanın iki yılında da normal ekim (90.42 ve 86.90 cm) geç ekime göre (82.41 ve 82.90 cm) daha fazla bitki boyuna sahip olmuştur. Qamar ve ark. (2016)'ın erken ekimlerin bitki boyunu artırdığını; Haliloğlu ve ark. (2020) normal ekimin geç ekime göre bitki boyunu arttırdığını; Hussain ve ark. (2020) ekimin gecikmesiyle bitki boyunun azaldığını belirtmeleri çalışmamızla uyum içerisindedir. Farklı defoliant uygulamalarında 2020 yılında en yüksek bitki boyu normal ekim Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) defoliant uygulamasından (94.83 cm), en düşük değer ise geç ekim Son final defoliant uygulamasından (79.66 cm) elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek bitki boyu normal ekim Son final (480 g l⁻¹ Ethephon + 60 g l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (92.10 cm), en düşük değer ise geç ekim Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 g l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (80.17 cm) elde edilmiştir.

Koza ağırlığı (g)

Çalışmanın 2020 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları ve defoliant uygulamaları, koza ağırlığı (g) yönünden önemli düzeylerde (p<0.01 ve

p<0.05) farklılıklar bulunduğu, ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksyonlarının ise, önemsiz bulunduğu saptanmıştır. 2021 yılında ise ekim zamanları (p<0.01) düzeyinde önemli; defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksyonlarının önemsiz bulunduğu Çizelge 12'den izlenmektedir.

Çalışmanın iki yılında da normal ekim (7.19 ve 6.99 g) geç ekime göre (6.59 ve 6.39 g) daha ağır kozalar oluşturmuştur. Vejetasyon süresinin uzaması pamuk bitkisinde koza ağırlığı üzerine olumlu katkı yaptığını söyleyebiliriz. Cathey ve ark. (1988) ekimin gecikmesi sonucu koza ağırlığının azaldığını; Kılıç (2005), koza kütlü ağırlığının geç ekimlerde %14 azaldığını; Haliloğlu ve ark. (2020) normal ekimin geç ekime göre daha ağır kozalar oluşturduğunu belirtmeleri çalışmamızla örtüşmektedir. Farklı defoliant uygulamalarında, 2020 yılında en yüksek koza ağırlığı normal ekim Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (7.57 g), en düşük değer ise geç ekim son final (480 g l⁻¹ Ethephon + 60 gr l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (6.22 g) elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek koza ağırlığı normal ekim Genesis (200 g l⁻¹ Carfentrazone-ethyl + 30 g l⁻¹ Diuron) defoliant uygulamasından (7.14 g), en düşük değer ise geç ekim kontrol uygulamasından (6.13 g) elde edilmiştir. Awan ve ark. (2012); Görmüş ve ark. (2017) çalışmalarında defoliant uygulamasının kontrol parsellerine göre daha yüksek değerlerde bulunması çalışmamızla örtüşmektedir.

Çizelge 12. Normal ve geç ekimlerde pamuk bitkisinin farklı defoliantlar uygulamalarından elde edilen ortalama uygulamadan 21. gün sonra yaprak sayısı (adet bitki⁻¹) ve bitki boyu (cm) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Table 12. The groups formed according to the Tukey test with the number of leaves (number plant⁻¹) and plant height (cm) values 21 days after the average application obtained from the application of different defoliants of the cotton plant in normal and late sowing

	Koza Ağırlığı Cocoon Weight				Verim Yield			
	2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year		2020 Yılı/Year		2021 Yılı/Year	
	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing	Normal Ekim Normal Sowing	Geç Ekim Late Sowing
Kontrol	7.53ab	6.88abc	6.85abcd	6.13e	381.10h	436.36f	385.63e	419.40cd
Genesis	7.22abc	6.56abc	7.14a	6.34e	401.40g	445.63ef	418.43d	445.50bc
Finish pro	7.57a	7.04abc	7.07ab	6.47cde	549.63a	479.66c	627.00a	455.67b
Son final	7.03abc	6.22c	6.92abc	6.61bcde	508.70b	463.46d	608.00a	462.67b
Ethephon (720 g)	6.61abc	6.28bc	7.00ab	6.38de	517.63b	460.00de	615.67a	459.10b
Ortalama Average	7.19a	6.59b	6.99a	6.39b	471.69a	457.02b	530.95a	448.47b
CV %	6.22		2.52		1.16		1.80	

**: P<0.01 ve *: P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Aynı sütunda bulunan ve aynı harf grubuna dahil olan ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur.

Dekara verim (kg da⁻¹)

Çalışmanın 2020 ve 2021 yılı varyans analizi sonucunda; ekim zamanları, defoliant uygulamaları ve ekim zamanı x defoliant uygulamaları interaksiyonları kütlü verimi (kg da⁻¹) yönünden önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir (Çizelge 12).

Çalışmanın iki yılında da normal ekim (471.69 ve 530.95 kg da⁻¹) geç ekime göre (457.02 ve 448.47 kg da⁻¹) daha fazla kütlü verimi alınmıştır. Bu durum, normal ekimlerde genotiplerin daha fazla yetiştirme süresine ihtiyaç duymasından kaynaklanmaktadır. Huang (2015), büyüme sezonun uzunluğu pamuk verimini artırdığını; Görmüş ve Yücel (2002), geç ekimin pamuk bitkisinin daha geç çiçek açmasına ve koza gelişimini daha soğuk havaya geldiğini ve böylece verimin düşmesine neden olduğunu belirtmiştir. Elde edilen sonuçlarımız Ataş (2008); Qamar ve ark. (2016); Haliloğlu ve ark. (2020)'ın sonuçlarında normal ekimin geç ekimlere göre daha fazla verim alındığını belirtmeleri çalışmamızla uyum içerisinde.

Farklı defoliant uygulamalarında çalışmanın iki yılında da en yüksek kütlü pamuk verimi normal ekim Finish Pro (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) defoliant uygulamasından (549.63 ve 627.00 kg da⁻¹), en düşük değer ise normal ekim

kontrol parsellerinden (381.10 ve 385.63 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Awan ve ark. (2012); Ming-Wei ve ark. (2013); Mrunaline ve ark. (2018); Haliloğlu ve ark. (2020) çalışmalarında defoliant uygulamasının kontrole göre daha fazla kütlü pamuk verimi verdiğini belirtmeleri çalışmamızla uyum içerisinde.

Sonuç ve Öneriler

Ekim zamanı pamuk yetiştiriciliği açısından en önemli faktörlerden birisidir. Çalışmamız bölgemizde son yıllarda ekimi yaygınlaşan buğday, arpa ve mercimek sonrası ekimi yapılan pamuk tarımına verim ve bazı karakterler bakımından yön vermesi önem arz etmektedir. Değişen iklim koşullarının gelecekte önemli bir risk faktörü olacağını, geç ekimlerde hasat dönemi sıkıntılarının yaşanacağı ve defoliant etkilerinin daha önemli hale geleceği düşünülmektedir. Çalışmamızda normal ekimin geç ekimlere göre avantaj sağladığı pamuk yetiştiriciliğinde vejetasyon süresinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca defoliant uygulamalarından Finish Pro 765 (720 g l⁻¹ Ethephon + 45 gr l⁻¹ Cyclanilide) uygulaması kütlü pamuk verimini artırdığı, koza açtırma ve yaprak dökücü özelliklerinin iyi performans göstermesi sebebiyle çiftçilere tavsiye edilebileceği düşünülmektedir.

Ekler

Çalışma HÜBAP tarafından desteklenmiştir (Proje No: 20112). Bu makale Abdulkadir MELİK'in Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir kısmından oluşturulmuştur.

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

Yazar Katkısı: Vedat BEYYAVAŞ ve Abdulkadir MELİK çalışmayı tasarlayarak denemeleri kurmuş, çalışmayı birlikte yürütmüştür. Suat CUN ise makale ile ilgili literatür taraması yaparak makaleyi yazmışlardır.

KAYNAKÇA

- Ataş, E. (2008). Farklı zamanlarda ekilen pamukta değişik defoliant uygulama zamanının verim ve kaliteye etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yüksek lisans tezi), Adana, 64s.
- Awan, H. U., Awan, I. U., Mansoor, M., Khakvani, A. A., Khan, M. A., Ghazanfarullah, & Khattak B. (2012). Effect of defoliant application at different stages of boll maturity and doses of sulfur on yield and quality of upland cotton. *Sarhad Journal. Agric.* 28(2):245-247s.
- Bachubhai, A., Monpara, D., & Vaghasia, R. (2018). Optimizing sowing time and row spacing for summer sesame growing in semi-arid environments of India. *Int. J. Curr. Res. Acad Rev*, (4): 122-131s.
- Baran ve Kaynak, (2015). İkinci Ürün Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Bazı Koza ve Lif Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1): 1-8s.
- Beyyavaş, V., (2019). The effect of different harvest aiding chemicals on yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Applied Ecology and Environmental Research*, 17 (2): 2733-2743.
- Bondada B. R., & Oosterhuis D. M. (2001). Conopy photosynthesis, specific leaf weight and yield components of cotton under varying nitrogen supply. *Journal of Plant Nitrition*, 24:469-477.
- Cathey, G. W. (1985). Conditioning Cotton For Increased Response To Defoliant Chemicals, *Field Crops Research* (No.10, pp. 347-353). Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. [<http://naldc.nal.usda.gov/download/35588/PDF>], Erişim Tarihi:26.04.2015
- Cathey, G. W., & Meredith, W. R. (1988). Cotton response to planting date and mepiquat chloride. *Agron. J.* 80: 463-466.
- Çopur, O., Demirel, U., Polat, R., & Gür, M. A., (2010). Effect of different defoliant and application times on the yield and quality components of cotton in semiarid conditions. *African Journal of Biotechnology*, 9 (14): 2095.
- EDMİSTEN, K. L. (1998). The Cotton Plant. In: 1998 Cotton Information. *North Carolina Cooperative Extension Service*, Pub. AG-417.
- Görmüş, O., & Yücel, C. (2002). Different planting date and potassium fertility effects on cotton yield and fiber properties in the Çukurova region, Turkey. *Field Crops Research* Volume 78, Issues 2–3, November 2002, Pages 141-149.
- Görmüş, Ö. (2014). Fiber Plants (Cotton). – Çukurova University, *Department of Field Crops*. First Edition. Adana, Turkey.
- Görmüş, Ö., Kurt, F., & El Sabagh, A. (2017). Impact of defoliation timings and leaf pubescence on yield and fiber quality of cotton. *Journal Agr. Sci.Tech.* (2017) Vol. 19:903-915.
- Haliloğlu, H., Beyyavaş, V., & Cevheri, C. İ., (2020). The Effect of Defoliant Application on Yield and Yield Components of Some Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars at Timely and Late Sowing. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 4(2): 157-164.
- Huang, J. (2015). Effects of Meteorological Parameters Created by Different Sowing Dates on Drip Irrigated Cotton Yield and Yield Components in Arid Regions in China. *J Horticulture* 2: 163. doi:10.4172/2376-0354.1000163
- Hussain, S., Ali, H., & Hussain, G. S. (2020). Growth, Productivity and Net Returns of Advanced Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars as Influenced by Sowing Time under the Agroclimatic conditions of Southern Punjab, *Pakistan Applied Ecology and Environmental Research* 18(6):7843-7852.
- Kerby, T. A., Supak, J., Banks, J. C., & Snipes, C. (1992). Timing defoliant using nodes above cracked boll. *Proc. Beltwide Cotton Conf.* 155-156.
- Kıllı, F., & Bölek, Y. (2005). Timing of planting is crucial for cotton yield. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science.* 56(2):155-160.
- Kıllı, F. (2005). Effect of early, normal and late planting dates on yield componenets of two cotton cultivars under irrigated conditions of Turkey. *Innovative Scientific Information&Services Network Bioscience Research*, 2(1):38-42.
- MGM, (2020). Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Veri Değerleri, Şanlıurfa.
- Ming-Wei, D. U., Xiao-Ming, R., Xiao-Li, T., Liu-Sheng, D., Ming-Cai, Z., Wei-Ming, T., & Zhao-Hu, L. (2013). Evaluation of harvest aid chemicals for the cotton-winter wheat double cropping system. *Journal of Integrative Agriculture.* 12 (2): 273-282.
- Mrunalini, K. M., Sree, R., & Murthy, V. R. K. (2018). Effectiveness of harvest – aid defoliant and environmental conditions in high density cotton. *Int.J.Curr. Microbiol. App. Sci.*7(02):2312-2316.
- Muharam, F. M., Bronson, K. F., Maas, S. J., & Ritchie, G. L. (2014). Inter-relationships of cotton plant height canopy width, ground cover and plant nitrogen status indicators. – *Field Crops Res.* 169: 58-69.
- Qamar, R., Ur-Rehman, A., Javeed, H. M. R., Saqib, M.,

- Shoaib, M., Ali, A., & Mazhar Ali, M. (2016). Influence of sowing time on cotton growth, yield and fiber quality. *International Journal of Biology and Biotechnology*, 13(1):59-67.
- Raghavendra ve Reddy, (2020). Raghavendra, T., & Reddy, Y. R. 2020. Efficacy of defoliants on yield and fibre quality of American cotton in semi-arid conditions. *Indian Journal of Agricultural Research*, 54(3), 404-407.
- Silverthoot, J. C. (2001). Crop management for optimum fiber quality and yield. The University of Arizona. Cooperative Extension. [http://cals.arizona.edu/pubs/crops/az1219.pdf], Erişim Tarihi: 11.12.2010
- Singh, K., Rathore, P. (2015). Effect of different defoliants and their rate and time of application on American cotton cultivars under semi-arid conditions of North-Western India. *Research on crops* 16(2): 258-263 (2015). Prinred on India.
- Suttle, J. C., (1988). Distruption of the polar Auxin transport system in cotton seedlings following treatment with the defoliant Thidiazuron, *Plant Physiology*, 86, 241-245.
- Tariq, M., Afzal, M. N., Muhammad, D., Ahmad, S., Shahzad, A. N, Kiran, A., & Wakeel, A. (2018). Relationship of tissue potassium content with yield and fiber quality components of Bt cotton as influenced by potassium application methods. *Field Crop Res* 229:37–43
- Tashaev, (2016). Effect of defoliants and fertilizers on yield and quality of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *J. Cotton Res. Develop.* 29:57–60.
- TÜİK, (2021). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249> Erişim Tarihi: 28.12.2021.
- Wei, H. U., Chen, M. L., Zhao, W. Q., Chen, B. L., Wang, Y. H., Wang, S. S., & Zhao, Z. G. (2017). The effects of sowing date on cottonseed properties at different fruiting-branch positions. – *J. Integr. Agric.* 16: 1322-1330.
- Worley, S. J. R., Harmon, H. R., Harrel, D. C., & Culp, T.W. (1976). Ontogenetic Model of Coton Yield. *Crop Science*, 16: 30-34.
- Zhao, W., Wang, Y., Shu, H., Li, J., & Zhou, Z. (2012). Sowing date and boll position affected boll weight, fiber quality and fiber physiological parameters in two cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars. *African Journal of Agricultural Research*, 7(45), 6073-6081.