

**BAZI PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİTLERİNDE DEĞİŞİK  
KOZA OLGUNLUĞU DÖNEMLERİNDE YAPILAN DEFOLİANT  
UYGULAMALARININ ETKİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Meltem AYAZ**

**Şükrü Hazım EMİROĞLU**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
P.K.9 35661 Menemen-İzmir/TURKEY**

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü Bornova-  
İzmir/TURKEY**

**ÖZ:** Pamukta çiçeklenme, artan sıcaklıkla başlar ve gelişme süresince devamlılık gösterir. Çiçeklenmeyi koza bağlama, kozada lif oluşumu ve lif olgunluğu ile açmalar izler. Açan koza kütlüsü elle geleneksel usullerle ve Ekim'den Aralık ayına kadar 2, 3 veya 4 kez tekrarlanarak toplanır veya makine ile ilk el (% 45-55 açmada) hasat zamanı gelince defoliant (yaprak döktürücü) tipi kimyasallarla tüm kozalar açtırılarak gerçekleştirilir. Bazen tarlada pamuk ürünü yoğun yağışlara maruz kalabilir veya üreticiler pamuk hasadından sonra kış için yeni bir ürün yetiştirmek isteyebilirler. Bu nedenlerden dolayı toplu hasadı erken tamamlamak için yaprak defoliasyonuna çoğunlukla ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu çalışmada Finish + Drop Ultra defoliant karışımı kullanılmıştır. Zorunlu yaprak döktürmede erken (% 30-40 koza açımı), normal (% 50-60 koza açımı) ve geç (% 70-80 koza açımı) defoliant uygulamalarının pamukta verim ve kaliteye olan etkileri incelenmiştir. Verim ve kalitenin korunumu açısından en güvenilir dönemin % 50-60 koza açımı olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Pamuk, *Gossypium hirsutum* L., yaprak döktürme, koza açımı, verim, kalite.

**RESEARCHES ON THE EFFECTS OF DEFOLIATION APPLICATIONS  
AT DIFFERENT BOLL OPENING STAGES OF SOME  
COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) VARIETIES**

**ABSTRACT:** Flowering in cotton begins with rising temperature and it continues during development. Boll setting, fiber formation, fiber maturation and boll opening follow flowering. Seed-cotton from open boll is picked by hand with tradition methods from October to November and this harvest method is repeated by farmers as 2, 3 or 4 time up to November, or cotton harvest can be done by harvest machine when the first picking percentage reaches 45-55 % boll opening by the help of defoliant which speeds up boll opening. Sometimes cotton crop in the field can be subjected to intensive raining or farmers want to grow new crop for winter after cotton harvest. Due to these reasons in order to complete total harvest early, it is necessary to apply leaf defoliation frequently. In this study Finish + Drop Ultra defoliant mixture was used, the effects on the cotton yield and quality of early(30-40 % boll opening), normal (50-60 % boll openig) and late(70-80 % boll opening) time period application at the obligatory leaf defoliation were investigated. It was found that the best stage for defoliant application in terms of protection of yield and quality is 50-60 % boll opening period.

**Keywords:** Cotton, *Gossypium hirsutum* L., defoliant, boll opening, yield, quality.

## GİRİŞ

Pamuk, ülkemizin sıcak ekolojilerinde (Güneydoğu Anadolu geçit bölgesi; Çukurova ve Ege) yetiştirilmektedir. Tarla bitkileri içinde en kazançlılardan biri olan pamuk yetiştiriciliği, bir yandan en çok el emeğini gerektirirken (çapalamalar, seyreltmeler, sulama, mücadele ve özellikle de hasatta el işçiliği) öte yandan ise toprak işleme, ara çapa v.b sebeplerle mekanizasyonu da en çok kullanan bir yapıya sahiptir. Bu nedenle pamuk yetiştiriciliği en yoğun işgücü gerektiren oldukça zahmetli ve riski fazla olan, tarım ürünlerinin başında gelmektedir. Bu yoğun el emekleri içinde zincirin en son halkasını oluşturan hasat faaliyetleri ise bütün bunların en başında ayrıcalıklı olarak gelen bir konuma sahiptir, çünkü baştan beri yapılan tüm çabalar, son anda yapılacak herhangi bir toplama hatası ile bir anda yok olma veya çok büyük zararlarla sonuçlanma risklerini de taşımaktadır.

Öte yandan pamukta hasat, bitkinin morfolojisi ve fizyolojisi açısından da ayrı bir özen göstermeyi gerektiren bir konudur öyle ki; pamukta çiçeklenme, yaz döneminde artan sıcaklıkla başlar ve gelişme süresince devamlılık gösterir. Pamukta çiçeklenme dallar itibarıyla aşağıdan yukarıya ve içten dışa doğru bir seyir izlemektedir ve bunun sonucu olarak da pamukta hasat döneminde, açmamış çiçek, açmış çiçek, koza ve açmış kozaları aynı anda bitkinin üzerinde görmek mümkündür. Bu nedenle pamuk 2 ya da 3 elde toplanır. Ülkemizde pamuk hasatı Eylül ayı başında başlar ve olgunluğun seyrine göre Ekim ayı sonuna dek devam eder. Tam bu dönemde hasada rastlayan sonbahar yağışları ise pamuk kalitesini tehdit eden en önemli unsur olarak ortaya çıkmakta ve pamuğun daha düşük fiyattan satılmasına neden olmakta sonuç olarak da tüm emekleri boşa götürmektedir. Bu nedenle, pamuğu bir an önce tarladan kaldırmak için tek elde toplamak bir ihtiyaç halini almıştır ve tam bu anda ise ihtiyaca çözüm olarak defoliantlar (yaprak döktürücüler) devreye girmektedir (Emiroğlu ve Turan, 1979; Oğlakçı, 1992; Landivar ve ark., 1996).

Yaprak döktürme (defoliasyon) işlemi, pamuğu hasata hazırlamak için yapılan en son işlemdir ve bu yolla pamuğun üzerindeki tüm yaprakların döktürülerek bitkinin gücünün yeşil aksamdan koza açımına yönlendirilmesi sağlanır. Yaprak döktürücü kimyasallar (defoliantlar) bitkide etilen sentezini arttırarak yaprak sapının dal veya ana sapa birleştiği yerde ekstra bir doku geliştirirler ve orada bir ayrılma tabakası oluşumunu teşvik ederek yaprağın kopmasına neden olurlar. Bu arada bitki dokularında etilen artışı oksin hormonunun yükselişine sebep olur ki bu da kozaların açılmasını teşvik eder (Cathey, 1985; Morgan ve ark., 1977; Oğlakçı ve Kaynak, 1992; Suttle, 1985, 1988).

Yaprak dökürmede kullanılacak defoliantın en başta gelen tehlikesi, onun pamuk lifinin olgunluğunu tamamlamadan önce erken dönemde uygulanmasıdır. Pek çok araştırmacı, defoliantın doğru zamanda (en az % 50 koza açımında) uygulanması halinde lif kalitesine herhangi bir olumsuz etkisi olmayacağını, yeşil kozaların çok olduğu erken dönemde (% 20 koza açım dönemi ve öncesinde) ve hatta % 30 ve % 40 koza açım döneminde bile uygulanması durumunda lif özelliklerini olumsuz etkileyerek şiddetle kalite bozulmasına neden olacağını savunmaktadırlar. Benzer şekilde pek çok araştırmacı defoliantın % 90 koza açımı gibi geç dönemde uygulanmasının ise pek bir fayda sağlamayacağı görüşünde birleşmektedirler (El-Halawany and Azap, 1989; Kelley, ve ark., 1999; Oğlakçı ve Kaynak, 1992; Valco ve Bragg, 1996; Thibodeux ve ark., 1993'e atfen Valco ve Bragg, 1996).

Özet olarak pamukta yaprak dökürme; hasadı çabuklaştırmak, yetiştiricilere ürünlerini sonbahar yağmurlarından önce verim ve kalitesinden ödün vermeyecekleri bir anda hasat etmelerine olanak tanımak, lifin beneksiz toplanmasını sağlamak, kozaların havasızlıktan çürümmesini önlemek ve bu arada da erken açılmalarına yardımcı olmak, eğer makine kullanılacaksa hasat makinesinin kullanılmasına olanak sağlamak, çırçırılama işlerini kolaylaştırmak (parça yerine bir seferde tamamlamak), kütlü rutubetini düşürmek, hastalık ve zararlıların çoğalmasını önlemek ve özellikle de lifin tarlada uzun süre kalarak sararıp kalite sınıfının düşmesini engellemek gibi amaçlarla kullanılır (Crawford, 1996; Gerst ve ark., 1986; Mayfield, 1996).

Yukarıda sayılanların dışında yıl ve yıl artan pamuk ekim sahalarında toplama mevsiminde yaşanan ve her yıl doğal olarak artan işçi sıkıntısını mekanizasyonla gidermek amacıyla makinalı hasat koşulları gündeme gelmektedir. Ülkemizde makinalı pamuk hasatının uygulamaya geçmesi her geçen yıl kendini belirgin olarak hissettirmektedir ve son yıllarda ülkemizde makinalı pamuk hasatına geçiş sürecinin hızlandığı göze çarpmaktadır. Makinalı pamuk toplama yönteminde, yaprak dökürme mutlak bir ön koşul olarak zaten kullanılacaktır. Makine mevzuundan önce GAP projesinin devreye girmesiyle GAP sahasındaki illerimizdeki pamuk ekili alanların hasatını o yörenin yerli halkı üstlendiği için ve o yöre halkının hasat zamanı para kazanması için diğer illere pamuk toplamaya gitmesine gerek kalmamıştır. Bu durum ile, ülke genelinde hasat döneminde acilen işçi tedarik etme sorunu gündeme gelmiştir. Defoliant uygulaması hasatta el sayısını azaltarak bu konuyu çözecektir.

Sonuç olarak pamukta defoliant uygulaması, pamukla ilgili olarak sürekli araştırılan ve üzerinde çok durulan ıslah, tohum üretimi, lif kalitesi, sulama ve gübreleme gibi konularla birlikte ele alınan ve onlarla eşit önem taşıyan bir konudur. Bu nedenle defoliant kullanımında en hayati karar olan uygulama zamanının iyi tespit edilmesi bu konudaki başarının anahtarıdır (Nazarov, 1991). Bu çalışmada Ege

bölgesi koşullarında yaygın olarak yetiştirilen pamuk çeşitlerinde 3 farklı koza olgunluk döneminde (erken, normal ve geç) defoliant uygulaması denenerek pamuk verim ve kalitesini etkilemeyecek en uygun defoliant uygulama zamanının tespit edilmesine çalışılmıştır.

## MATERYAL METOT

Denemenin yeri: Deneme, 1998-2000 yılları arasında 3 yıl süreyle Bornova'da Ege Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Deneme materyali: Çalışmada Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından bölge için tescil edilmiş, Upland grubu pamuklarından *Gossypium hirsutum* L. türüne ait, farklı olum gruplarına dahil, verim ve kalitesi iyi üç çeşit kullanılmıştır (Anonim, 1996). Denemede kullanılan çeşitler ve başlıca özellikleri şöyledir:

Nazilli 87 (N.87): Melezleme (Sahel-1xTaşkent) ıslahı ile geliştirilen çeşit 1987 yılında tescil ettirilmiştir. Erkençi yapıya sahip çeşit bu özelliği ile geç kalınan ekimlerde önerilir. Bölgede en çok ekilen çeşitlerdendir. Solgunluğa dayanıklıdır.

Nazilli M serisi-503 (NM-503): Melezleme (CF-43/2 x ST grubu (F3) ıslahı ile geliştirilen çeşit 1992 yılında tescil ettirilmiştir. N.87 çeşidine kıyasla su stresine daha fazla dayanıklıdır. Orta-erkençi yapıdaki çeşidin ekim alanı bölgede her yıl artan bir eğilim göstermektedir. Çırcır randımanı % 41'i bulmaktadır, solgunluğa dayanıklıdır.

ED-110 (Aydın-110): ED-110 hattının adı 2001 yılında tescil edildiğinde Aydın-110 olmuştur. 36,1 mm'yi bulan lif uzunluğu ile Türkiye'deki en uzun lifli pamuk çeşitidir. Geçici yapıya sahip çeşidin lif dayanıklılığı ise % 99'u (pressley index) bulmaktadır.

Deneme deseni: Deneme tarla arazisinde basit faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre 3 çeşitle 3 tekerrürlü olarak, şahit dışında üç değişik koza olgunluk döneminde kimyasal (defoliant) kullanılarak kurulmuştur. Denemede 3 çeşit x 4 işlem = 12 kombinasyon meydana gelmiştir. Tüm deneme alanı, üç tekerrür ile 36 işlem parselinden oluşmaktadır. İşlem parselleri 2'şer sıra ve sıraların boyu 10'ar metre ve sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri 15 cm alınacak şekilde planlanmıştır. Deneme 3 yıl boyunca aynen tekrarlanmıştır.

Defoliant Uygulaması: Denemede Finish (ethephon+cyclanide 200 cc/da) + Dropp Ultra (thidiazuron+diuron 60 cc/da) defoliant karışımı sırt pulvarizatörüyle

uygulanmıştır. Uygulanmayan sıraların izolasyonu ise branda örtülerle kapatma yoluyla sağlanmıştır. Defoliantın tesir etmesi için uygulamadan 10-15 gün sonra hasat yapılmıştır. Defoliant uygulanan dönemler ise aşağıdaki gibidir;

- Kontrol (Defoliant uygulaması yok)
- Erken uygulama (Parselde kozaların %30-%40'ının açtığı zamanda).
- Normal uygulama (Parselde kozaların %50-%60'ının açtığı zamanda).
- Geç uygulama (Parselde kozaların %70-%80'inin açtığı zamanda).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu bölümde farklı koza olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının pamuklarda verim (bitki boyu, , kozada kütlü ağırlığı, bitki başına ve dekara kütlü verimi, dekara lif verimi, 1. elde hasat %'si, çırçır randımanı) ve kalite (incelik, uzunluk, mukavemet) özelliklerine etkileri ile ilgili edinilen bulgular tartışılmıştır.

### **Defoliant uygulamalarının bitki boyuna etkisi**

Çizelge 1'de, üç yıl tekrarlanan denemelerde pamuklar üzerinde değişik olgunluk dönemlerinde uygulanan defoliantın bitki boyu üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

Deneme bulgularından izleneceği gibi birbirini izleyen periyotlarda yapılan defoliant uygulamaları, bitkilerde nihai boy değerlerini farklı şekilde etkilemiştir (Çizelge 1). Kontrol başka bir deyişle defoliant uygulanmayan varyantlar üç çeşitte de en yüksek bitki boy değerlerini verdikleri halde defoliant uygulamalarından daha küçük bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Çeşitlerin üç yıllık deneme ortalaması kontrol varyantta 89,23 cm saptandığı halde, defoliant uygulamaları ile bitki boyları büyümelerini yavaşlatarak 6,23 cm ile 12,51 cm'lik farklar yapmışlardır.

Pamukta, vejetatif aktivite, kış mevsiminin gelmesi olan sıfır derecelere kadar devam etmektedir. Bölgemizde sonbahar ayları 15 ile 20 C° civarında seyreden sıcaklıklarla pamuk bitkisinin boylanmalarını az da olsa devamlı kılmaktadır. Edindiğimiz bulgulara göre; defoliant uygulamaları bitkilerde bir yandan yaprak dökümlerini sağlarken, öte yandan da boylanmaların önemli ölçüde hızını kesmektedir.

Bu genel sonuçların benzerlerini Aydın'da Nazilli 84 ve Deltapine çeşitleriyle yürütülen bir defoliant çalışmasından da görmek mümkündür (Kaynak vd, 1999).

Çizelge 1. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “bitki boyu (cm)”na etkisi.  
Table 1. The effect of defoliation treatments on “plant height (cm)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	86,16	61,33	76,16	72,66	74,08	94,00	84,83	86,33	82,33	86,87
1999	90,00	68,00	79,00	75,00	78,00	97,00	87,00	90,00	84,00	89,50
2000	84,00	68,00	73,00	77,00	75,50	95,00	86,00	89,00	81,00	87,75
Ortalama Mean	86,72	65,77	76,05	74,88	75,86	95,33	85,94	88,44	82,44	88,04
	A	C	B	B	C	A	BC	B	C	A

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	82,93	77,33	83,50	80,66	81,10	87,70	74,50	82,00	78,55	80,68 B
1999	87,00	79,00	86,00	83,00	83,75	91,33	78,00	85,00	80,66	83,75 A
2000	87,00	79,00	84,00	82,00	83,00	88,66	77,66	82,00	80,00	82,08 AB
Ortalama Mean	85,64	78,44	84,50	81,88	82,61	89,23	76,72	83,00	79,74	82,17
	A	B	A	AB	B	A	D	B	C	

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01  
LSD<sub>Yıl</sub> 1,989\*\*, LSD<sub>Çeşit</sub> 1,989\*\*, LSD<sub>Dönem</sub> 2,297\*\*, LSD<sub>YılÇeşit</sub> önemsiz; LSD<sub>YılDönem</sub> önemsiz;  
LSD<sub>ÇeşitxDönem</sub> 3,978\*\*, LSD<sub>YılÇeşitxDönem</sub> önemsiz

Bu konudaki bulgularımız bu literatürün yanı sıra Lidell ve ark., 1986; Oğlakçı ve Kaynak, 1992; Robertson ve ark., 1999a'nın bulgularıyla uyum sağlamaktadır.

### Defoliant uygulamalarının kozada kütlü ağırlığına etkisi

Çizelge 2'de, üç yıl tekrarlanan denemelerde pamuklar üzerinde değişik olgunluk dönemlerinde uygulanan defoliantın kozada kütlü ağırlığına (g) etkileri gösterilmiştir.

Kozada kütlü ağırlığı ile ilgili edinilen rakamsal veriler farklı olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının bu özelliğe etkisinin istatistik düzeyde önemli olacak bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir

Çizelge 2. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “kozada kütlü ağırlığı (g)”na etkisi.  
Table 2. The effect of defoliation treatments on “seed cotton weight per boll (g)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	4,69	4,54	3,69	2,98	3,97	4,88	4,37	3,27	3,18	3,92
1999	6,16	5,73	5,60	5,59	5,77	6,20	6,00	5,23	4,96	5,60
2000	6,89	5,32	6,81	6,39	6,35	6,91	5,84	6,86	6,25	6,46
Ortalama Mean	5,91	5,19	5,36	4,98	5,36	5,99	5,40	5,12	4,79	5,33

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	5,21	4,38	3,67	3,42	4,17	4,93 A	4,43 AB	3,54 BC	3,19 C	4,02 C
1999	6,33	5,86	5,60	5,10	5,72	6,23 A	5,86 AB	5,47 AB	5,21 B	5,69 B
2000	7,03	6,05	7,45	6,66	6,79	6,94 A	5,73 B	7,04 A	6,43 AB	6,53 A
Ortalama Mean	6,19	5,43	5,57	5,06	5,56	6,03 A	5,34 AB	5,35 AB	4,95 B	5,41

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01  
LSD<sub>Yıl</sub> 0,630\*\*, LSD<sub>Çeşit</sub> önemsiz; LSD<sub>Dönem</sub> 0,727\*\*, LSD<sub>YılÇeşit</sub> önemsiz; LSD<sub>YılDönem</sub> 0,949\*  
LSD<sub>ÇeşitDönem</sub> önemsiz; LSD<sub>YılÇeşitDönem</sub> önemsiz

Defoliant uygulamasıyla kozalar açmaya zorlandığı için ufak kozalar açılmakta dolayısıyla tek koza ağırlığı da düşüş göstermektedir öyle ki; en yüksek koza-kütlü ağırlığı 6,03 g ile kontrol parselinden alınırken defoliant uygulaması yapılan parsellerin hepsinde koza ağırlığı düşmüştür. Uygulama yapılanlar arasında en düşük ağırlık (4,95 g) geç (% 70-80) dönem uygulamasından, en yüksek ağırlık ise 5,34 ile erken (% 30-40) dönem uygulamasından alınırken kontrole en yakın değeri (5,35 g) normal dönem (% 50-60) uygulaması vermiştir

Bu durumun nedeni hakkında kontrol parsellerindeki bitkilerin yapraklarının bitki üzerinde varlık ve canlılıklarını sürdürmesinden dolayı fotosentez üretimlerine devam ediyor olmalarını söyleyebilmemiz mümkündür. Öyle ki, kontrol parsellerdeki lif ve tohum değerleri de o dönemdeki bitkilerin normal bir fizyolojik gelişme göstererek ağırlık arttırdıklarını göstermektedir.

Snipes ve Baskin (1994)'in yaptıkları bir çalışmada 3 yıl boyunca defoliantın etkisi istatistik düzeyde önemli olacak bir şekilde tek koza ağırlığını düşürmüştür, ilaveten yıl faktörünün de önemli çıktığı bu denemede en bariz düşüş 1988 yılı verilerinden alınmıştır. Kontrol parselinden 4,71 g alınan koza ağırlığı erken dönem (% 20 koza açımı) defoliant uygulamasında 4,65 g olmuştur. Söz konusu araştırmacılar bu durumu defoliantın kozaları açmaya zorlaması nedeniyle ufak kozaların da açılmaya zorlanması ve bu nedenle de tek koza ağırlıklarının düşmesine bağlamaktadırlar.

Bu konuyla ilgili olarak edindiğimiz bulgular bu literatürün yanı sıra Cathey ve ark., 1986, Cathey ve Luckett, 1980; Gwathmey ve Hayes, 1997; Ismail, 1990; Jasso ve Zamorano, 1996; Kaynak, ve ark., 1999; Mamedov ve ark., 1990'nın bulgularıyla da uyum sağlamaktadır.

#### **Defoliant uygulamalarının bitki başına kütlü verimi (g), dekara kütlü verimi (kg) ve dekara lif verimi(kg)'ne etkisi**

Bitki başına kütlü verimi üzerine değişik olgunluk dönemlerinde uygulanan defoliantın etkileri Çizelge 3'de gösterilmiştir. Değişik olgunluk dönemlerindeki defoliant uygulamaları bitki başına kütlü verimini etkilemiş ve en erken (% 30-40 açmadaki) uygulama en son (% 70-80) açmadaki uygulamaya göre daha düşük kütlü ağırlığına istatistik anlamda neden olmuştur (sırasıyla 37,37 ve 42,18 g). Çizelgeden görüleceği gibi kontrol en yüksek ağırlığı verirken ona en yakın değer normal dönem (% 50-60 açmadaki) uygulamasından alınmıştır (sırasıyla 47,89 ve 43,33 g). Uygulamalar arası farklar istatistik olarak önemlidir.

Çeşitler içinde en yüksek bitki başına kütlü ağırlığı aynı istatistik grupta yer alan N.87 ve ED-110 çeşitlerinde tespit edilmiştir (sırasıyla 43,52 ve 43,71 g), en düşük ağırlık ise 40,85 g ile NM-503 çeşidinden alınmıştır. Aradaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4'de farklı koza olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının dekara kütlü verimi özelliği üzerine etkisi incelenmiştir. Üç yıllık ortalamalar ele alındığında en yüksek dekara kütlü verimi değeri 325,44 kg ile 1999 yılından alınırken en düşük kütlü verimi 285,42 kg ile 1998 yılından alınmıştır. Yıllar arası oluşan farklar istatistik düzeyde önemli çıkmıştır.

Çeşitler içinde en yüksek dekara verim değeri 323,66 kg ile N.87 çeşidinden alınırken en düşük verim ise 292,32 kg ile ED-110 çeşidinden alınmıştır. Aradaki farklar istatistik olarak önemli çıkmıştır.



Çizelge 3. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “bitki başına kütlü verimi” (g)’ne etkisi.  
Table 3. The effect of defoliation treatments on “seed cotton yield per plant (g)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periods %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	44,65	41,68	41,83	39,42	41,89 A	53,48	33,02	41,19	41,43	42,28 A
1999	44,96	38,35	43,22	43,85	42,59 A	49,85	32,64	40,93	36,03	39,86 A
2000	52,27	41,95	47,56	42,56	46,08 A	42,89	36,82	41,53	40,45	40,40 A
Ortalama Mean	47,29	40,66	44,20	41,94	43,52 A	48,74	34,16	41,19	39,30	40,85 B

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	43,30	30,62	40,54	41,34	38,95 B	47,14	35,10	41,19	40,73	41,04 B
1999	40,87	32,76	33,64	40,10	36,84 B	45,22	34,58	39,26	39,99	39,76 B
2000	58,80	48,50	59,55	54,48	55,33 A	51,32	42,42	49,52	45,83	47,27 A
Ortalama Mean	47,65	37,29	44,57	45,31	43,71 A	47,89 A	37,37 C	43,33 B	42,18 B	42,69

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01

LSD<sub>Yıl</sub> 2,962\*\*, LSD<sub>Çeşit</sub> 2,233\*\*, LSD<sub>Dönem</sub> 3,420\*\*, LSD<sub>YılÇeşit</sub> 5,130\*\*, LSD<sub>YılDönem</sub> önemsiz

LSD<sub>ÇeşitDönem</sub> önemsiz; LSD<sub>YılÇeşitDönem</sub> önemsiz

Değişik olgunluk dönemlerindeki defoliant uygulamaları dekara kütlü verimini etkilemiş ve erken uygulama (% 30-40 açmadaki ) normal (% 50-60) ve en son (% 70-80) açmadaki uygulama dönemlerine kıyasla daha düşük kütlü ağırlığına istatistik anlamda neden olmuştur (sırasıyla 279,93; 304,06 ve 311,33 kg). Çizelge 4’den anlaşılacağı gibi kontrol en yüksek kütlü verimini getirirken ona en yakın değer normal dönem (% 50-60 açmadaki) uygulamasından alınmıştır Uygulamalar arası farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Pamukta birim alandan kaldırılan kütlü ürünü (dekara kütlü verimi), kozada kütlü verimi ve bitki başına kütlü verimine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Kontrol parsellerde bitkilerin yaşamı normal olarak sürdüğü için birim alandan kaldırılan kütlü değerleri de diğerlerinden yüksek çıkmıştır. Bunu farklı zamanlarda uygulanan

defoliant varyantlarından da göreceli olarak görmek mümkün olmaktadır. Geç defoliant uygulamaları doğal olarak kontrol parsellere daha yakın ve benzer sonuçlar vermiştir.

Çizelge 4. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “dekara kütlü verimi” (kg/da)’ne etkisi.

Table 4. The effect of defoliation treatments on “seed cotton yield per decare (kg/da)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	307,35	290,00	305,16	303,73	301,55 B	311,86	250,68	264,75	308,07	283,84 B
1999	335,00	308,66	333,00	325,33	325,50 AB	345,00	314,00	323,33	338,00	330,08 A
2000	400,00	317,14	350,00	308,57	343,92 A	314,28	287,14	302,85	262,14	291,60 B
Ortalama Mean	347,44 A	305,26 B	329,38 AB	312,54 B	323,66 A	323,71 A	283,94 B	296,97 B	302,73 AB	301,84 B

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	295,00	231,21	260,92	296,40	270,88 B	304,72	257,29	276,94	302,73	285,42 C
1999	337,33	282,00	315,33	348,33	320,75 A	339,11	301,55	323,88	337,22	325,44 A
2000	310,00	238,57	281,42	311,42	285,35 B	341,42	280,95	311,42	294,04	306,96 B
Ortalama Mean	314,10 A	250,59 C	285,89 B	318,71 A	292,32 B	328,42 A	279,93 C	304,06 B	311,33 AB	296,94

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01

LSD Yıl 17,278\*\*; LSD Çeşit 17,278\*\*; LSD Dönem 19,951\*\*; LSD YılÇeşit 29,926\*\*; LSD YılDönem önemsiz  
LSDÇeşitxDönem 26,056\*; LSD YılÇeşitxDönem önemsiz

Çizelge 5’de farklı koza olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “dekara lif verimi” özelliği üzerine etkisi ortaya konmuştur. Çeşitler içinde en yüksek dekara lif verimi 124,44 kg ile N.87 çeşidinden alınırken en düşük verim ise 107,94 kg ile ED-110 çeşidinden alınmıştır. Aradaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Değişik olgunluk dönemlerindeki defoliant uygulamaları da dekara lif verimini etkilemiş ve en erken (% 30-40 açmadaki) uygulama normal (% 50-60) ve

en son (% 70-80) açmadaki uygulamalara göre daha düşük lif ağırlığına istatistik anlamda neden olmuştur (sırasıyla 106,18; 120,08 ve 123,97 kg). Çizelgeden de görüleceği gibi geç uygulama en yüksek lif verimini getirirken (123,97 kg) normal ve geç dönem defoliant uygulamaları kontrolle aynı grupta yer almıştır. Uygulamalar arası farklar istatistik olarak önemli çıkmıştır

Çizelge 5. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “dekara lif verimi” (kg/da)’ne etkisi.

Table 5. The effect of defoliation treatments on “lint yield per decare (kg/da)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periyo ds %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periyo ds %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	112,50	112,25	122,33	123,33	117,60 A	119,60	98,06	106,77	128,00	113,11 B
1999	127,30	120,38	130,86	128,83	126,84 A	138,00	127,23	132,56	138,58	134,09 A
2000	148,00	117,34	133,00	117,25	128,89 A	119,42	111,98	121,14	102,23	113,69 B
Ortalama Mean	129,26 A	116,65 A	128,73 A	123,13 A	124,44 A	125,67 A	112,42 B	120,16 AB	122,93 AB	120,29 A

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periyo ds %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	92,58	77,53	101,38	117,73	97,30 B	108,22 BC	95,95 C	110,16 AB	123,02 A	109,34 C
1999	107,94	100,26	122,98	138,35	117,38 A	124,41 AB	115,95 B	128,80 AB	135,25 A	126,10 A
2000	114,70	90,65	109,75	121,45	109,13 A	127,37 A	106,65 C	121,29 AB	113,64 BC	117,24 B
Ortalama Mean	105,07 B	89,48 C	111,37 B	125,84 A	107,94 B	120,00 A	106,18 B	120,08 A	123,97 A	117,56

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01

LSD Yıl 6,581\*\*, LSD Çeşit 6,58\*\*, LSD Dönem 7,59\*\*, LSD YılÇeşit 11,398\*\*, LSD YılDönem 13,161\*\*

LSD ÇeşitxDönem 13,161\*\*, LSD YılÇeşitxDönem önemsiz

Dekara lif verimi karakterine defoliant uygulamasının etkisi ele alındığında defoliant uygulanan parsellerden erken dönemde yapılan uygulama hariç tümünün lif verimi kontrol parseline ya eşit ya da biraz daha yüksek çıkmıştır ve yapılan istatistik değerlendirmede erken dönem dışındaki tüm dönemler kontrol parseliyle aynı istatistik grubu oluşturmuşlardır.

### Defoliantın çırçır-lif randımanına (%) etkisi

Defoliantın çırçır-lif randımanı üzerindeki etkileri Çizelge 6'da gösterilmiştir. Buna göre üç yıllık ortalama değerlere bakıldığında 1999 yılı hariç çırçır-lif randımanları birbirine yakın (% 38,19 ile % 39,30 arası) değerler vermişlerdir. Yapılan istatistik değerlendirmede yıllar arası bu küçük farklılıkların önemli çıktığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 6. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “çırçır-lif randımanı” (%)’na etkisi.

Table 6. The effect of defoliation treatments on “ginning percentage (%)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					NM-503 Koza açma dönemleri (boll opening periods %)				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	36,66	38,66	40,00	40,66	39,00 A	38,33	39,33	40,33	40,66	39,66 A
1999	38,00	39,00	39,33	39,60	38,98 A	40,00	40,33	40,66	41,00	40,50 A
2000	37,00	37,00	38,00	38,00	37,50 A	38,00	39,00	40,00	39,00	39,00 A
Ortalama Mean	37,22 B	38,22 AB	39,11 A	39,42 A	38,49 B	38,77 B	39,55 AB	40,33 A	40,22 A	39,72 A

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	31,33	33,66	39,00	39,66	35,91 B	35,44 B	37,22 B	39,77 A	40,33 A	38,19 B
1999	36,33	38,66	39,00	39,66	38,41 A	38,11 B	39,33 AB	39,66 AB	40,08 A	39,30 A
2000	37,00	38,00	39,00	39,00	38,25 A	37,33 A	38,00 A	39,00 A	38,66 A	38,25 B
Ortalama Mean	34,88 C	36,77 B	39,00 A	39,44 A	37,52 C	36,96 C	38,18 B	39,48 A	39,69 A	38,58

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01

LSD<sub>Yıl</sub> 0,911\*\*; LSD<sub>Çeşit</sub> 0,911\*\*; LSD<sub>Dönem</sub> 1,052\*\*; LSD<sub>YılÇeşit</sub> 1,578\*\*; LSD<sub>YılDönem</sub> 1,822\*\*

LSD<sub>ÇeşitDönem</sub> 1,374\*\*; LSD<sub>YılÇeşitDönem</sub> önemsiz

Değişik olgunluk dönemlerindeki defoliant uygulamaları da çırçır-lif randımanını etkilemiştir. Çizelge incelendiğinde defoliant uygulamasının çırçır-lif randımanını artırdığı göze çarpmaktadır. Uygulama parselleri arasında en yüksek çırçır-lif randımanını % 39,69 ve % 39,48’lik rakamlarla birbirini izleyen % 70-80 ve % 50-60 koza olgunluk döneminde yapılan uygulamalar getirirken en düşük çırçır-lif

randımanı % 38,18 değeri ile % 30-40 açmadaki (erken dönem) uygulamadan alınmıştır. Uygulamalar arası farklar istatistik olarak önemli çıkmıştır.

Çeşitler içinde en yüksek ırcır-lif randımanı % 39,72 ile NM-503 eşitinden, en düşük değer ise % 37,52 ile ED-110 eşitinden alınmıştır. Aradaki farklar istatistik olarak önemlidir.

Defoliantın lif verimine olan etkisi ırcır lif randımanı karakterinde de tam olarak kendini göstermiş ve her ne kadar kontrol parseliyle aralarında çok ufak farklar oluşmuş olsa da defoliant uygulamaları ırcır randımanını arttırıcı yönde bir eğilim göstermişlerdir.

Jasso ve Zamorano (1996) yürüttükleri bir denemede Ginstar'ı 2 farklı dönemde erken (% 15) ve geç(% 70 koza açımı) olarak uygulamışlardır. Kontrolde % 42,4 olan ırcır-lif randımanı % 15 koza açımı uygulamasında % 43'e, % 70'de ise % 42,5'a yükselmiştir, fakat oluşan farklar istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Çırcır randımanı ile ilgili bulgularımız yukarıdaki literatürün yanı sıra Cathey ve Luckett, 1980; Miller, 1970; Wright ve ark., 1996'in bulgularıyla paralellik gösterirken ile Cathey ve ark., 1986; Oğlakçı ve Gencer, 1992 ile ters düşmektedir.

#### **Defoliantın 1. elde hasat %'sine etkisi**

Değişik olgunluk dönemlerinde uygulanan defoliantın hasatta 1. elde toplama %'si özelliği üzerindeki etkileri izelge 7'de gösterilmiştir. Yıllar arasındaki farkların istatistik düzeyde önemli bulunduğu denemede en yüksek 1.elde hasat %'si % 84,89 ile 2000 yılından alınırken onu aynı istatistik grupta yer alan 1999 ve 1998 yılları izlemiştir, sırasıyla % 82,33 ve % 81,19 değerleri elde edilmiştir.

Değişik olgunluk dönemlerindeki defoliant uygulamaları da 1.elde hasat %'sini etkilemiştir. Çizelge incelendiğinde defoliant uygulamasının 1.elde hasat %'sini arttırdığı göze çarpmaktadır. Kontrol parseli % 76,35 ile en son tavsiye grubunda yer almıştır. Defoliant uygulanan parseller arasında en yüksek 1.elde hasat %'sini % 89,12'lik rakamla % 50-60 koza olgunluk döneminde yapılan uygulama getirirken, en düşük 1. elde hasat yüzdesi % 30-40 açmadaki (erken dönem) uygulamadan alınmıştır (% 79,36). Uygulamalar arası farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 7. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “1. elde hasat % si” ne etkisi.

Table 7. The effect of defoliation treatments on “first picking percentage (%)” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periyo ds %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periyo ds %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	79,00 C	88,00 AB	91,66 A	86,66 B	86,33 A	75,33 B	76,66 B	88,00 A	86,66 A	81,66 A
1999	82,00 B	89,00 A	92,00 A	88,00 A	87,75 A	76,00 B	77,00 B	88,30 A	88,00 A	82,33 A
2000	85,51 A	85,71 A	89,33 A	90,17 A	87,68 A	77,46 C	78,82 BC	85,31 A	83,40 AB	81,24 A
Ortalama Mean	82,17 C	87,57 B	90,99 A	88,27 AB	87,25 A	76,26 B	77,49 B	87,21 A	86,02 A	81,74 B

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periyo ds %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	62,00 C	67,00 B	89,00 A	84,33 A	75,58 B	72,11 D	77,22 C	89,55 A	85,88 A	81,19 B
1999	65,00 C	69,00 C	89,33 A	84,33 B	76,91 B	74,33 D	78,33 C	89,88 A	86,77 B	82,33 B
2000	84,93 AB	83,12 B	89,16 A	85,86 AB	85,76 A	82,63 B	82,55 B	87,93 A	86,47 A	84,89 A
Ortalama Mean	70,64 C	73,04 C	89,16 A	84,84 B	79,42 C	76,35 D	79,36 C	89,12 A	86,38 B	82,80

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01

LSD<sub>Yıl</sub> 1,405\*\*, LSD<sub>Çeşit</sub> 1,405\*\*, LSD<sub>Dönem</sub> 1,623\*\*, LSD<sub>YılÇeşit</sub> 2,434\*\*, LSD<sub>YılDönem</sub> 2,811\*\*  
LSD<sub>ÇeşitDönem</sub> 2,811\*\*, LSD<sub>YılÇeşitDönem</sub> 4,869\*\*

Pamuk hasatındaki temel hedef tarladaki ürünü sonbahar yağmurlarının zararına uğratmadan mümkün olduğunca çabuk tarladan kurtarmaktır. Diğer bir deyişle hasatta 1. elde toplanan kütlü oranının mümkün olduğunca yüksek bir rakamda gerçekleşmesi için çok fazla emek harcanır. İkinci ele kalan kütlüler sonbahar yağmurlarından çok etkilendiği için kalite bakımından ilk ellerle mukayese dahi edilemeyecek kadar düşük kalitededirler. Fakat tam bu aşamada aceleci bir tavırla defoliantın yanlış zamanda uygulanması ekimden hasata tüm emekleri boşa çıkarır.

Hasatta 1. elde toplama oranı (%) özelliği ile ilgili Çizelge 7’deki bulgulara bakıldığında uygulama yapılmayan kontrol parsellerinin verileri uygulama

yapılanlarla kıyaslandığında en düşük kalmaktadır. Bu durum defoliantın doğru zamanda uygulanması (% 50 koza açımından sonra) şartıyla pamuk hasatında kullanılabileceğini göstermektedir fakat unutulmaması gereken en önemli husus, erken uygulama her ne kadar hasatta 1.elde toplama %'sini çok hafif bir oranda artırıyor gibi görünse de kaliteyi koruma amacıyla bu dönemi dikkate almamak gereğidir.

Defoliant çalışmalarında özellikle koza açtırıcı görev yapan ethephon'un yer aldığı defoliantlarla yapılan uygulamaların kontrole kıyasla bariz bir şekilde hasatta 1.elde toplama %'sini artırması ethephonun koza açımını teşvik ederek açmamış kozalarda etilen seviyesini yükseltme yoluyla açılmalarına sebep olmasına bağlanmaktadır (Anonim, 1997; Cathey ve Luckett, 1980; Cathey ve ark., 1982; El-Halavwany ve Azab, 1989; Kaynak, 1992; Metzger, 1984; Reddy, 1995; Smith ve ark., 1986; Weir ve Gaggero, 1982).

**Defoliantın kalite özelliklerine etkisi (lif incelik, uzunluk ve mukavemetine etkisi) lif inceliğine etkisi:**

Çizelge 8'de, üç yıl tekrarlanan denemelerde pamuklar üzerinde değişik olgunluk dönemlerinde uygulanan defoliantın lif inceliği üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

Çeşitler içinde en yüksek lif inceliği değeri N.87 çeşidinde en düşük değer ise ED-110'da tespit edilmiştir (sırasıyla 4,17 ve 3,95 mic). Aradaki farklar istatistik olarak önemlidir.

Değişik olgunluk dönemlerindeki defoliant uygulamaları da lif inceliğini etkilemiş ve en erken (% 30-40 açmadaki) uygulama en son (% 70-80) açmadaki uygulamaya göre daha düşük lif inceliğine istatistik anlamda neden olmuştur (sırasıyla 3,75 ve 3,93 mic). Çizelgeden de görüleceği gibi kontrol en yüksek lif inceliği değerini verirken ona en yakın değer normal dönem (% 50-60 açmadaki) uygulamasından alınmıştır (sırasıyla 4,35 ve 4,16 mic). Uygulamalar arası farklar istatistik olarak önemli çıkmıştır.

Çizelge 9'da ise değişik olgunluk dönemlerinde uygulanan defoliantın lif uzunluğu üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

Çizelge 8. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “lif inceliği (mic)”ne etkisi.  
Table 8. The effect of defoliation treatments on “fiber fineness-mic” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periods %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	4,93	4,36	4,63	4,30	4,55	4,56	4,33	4,46	4,70	4,51
1999	4,11	3,61	3,70	3,63	3,76	3,71	3,46	3,76	3,56	3,62
2000	4,71	3,55	4,38	4,15	4,20	4,36	3,48	4,00	3,90	3,93
Ortalama Mean	4,58	3,84	4,23	4,02	4,17	4,21	3,76	4,07	4,05	4,02
	A	C	B	C	A	A	B	A	A	B

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	4,60	4,23	4,86	4,23	4,48	4,70 A	4,31 C	4,65 AB	4,41 BC	4,51 A
1999	3,80	3,45	3,58	3,40	3,55	3,87 A	3,51 B	3,68 AB	3,53 B	3,65 C
2000	4,40	3,33	4,05	3,55	3,83	4,49 A	3,45 D	4,14 B	3,86 C	3,99 B
Ortalama Mean	4,26 A	3,67 B	4,16 A	3,72 B	3,95 B	4,35 A	3,75 D	4,16 B	3,93 C	4,05

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01  
LSD<sub>Yıl</sub> 0,137\*\*, LSD<sub>Çeşit</sub> 0,137\*\*, LSD<sub>Dönem</sub> 0,158\*\*, LSD<sub>YılÇeşit</sub> önemsiz; LSD<sub>YılDönem</sub> 0,274\*\*  
LSD<sub>ÇeşitDönem</sub> 0,207\*\*, LSD<sub>YılÇeşitDönem</sub> önemsiz

Çeşitler içinde en yüksek lif uzunluğu 31,83 ile uzun lifli bir çeşit olan ED-110 çeşidinden alınırken diğer çeşitler ikinci grupta yer alarak onu takip etmişlerdir. Aradaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Farklı koza olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamaları lif uzunluğu bakımından birbirine çok yakın değerler verdikleri için arada oluşan farklar istatistik olarak önemsiz çıkmıştır.

Değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının lif mukavemetine olan etkileri Çizelge 10’da verilmiştir. Üç yıl tekrarlanan denemede yıllar birbirine yakın değerler verirken aradaki farklar istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. 1998, 1999 ve 2000’de sırasıyla 93,19; 92,48 ve 92,62 pressley index değerleri elde edilmiştir.



Çizelge 9. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “lif uzunluğuna (cm)”na etkisi.  
Table 9. The effect of defoliation treatments on “fiber length cm” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					NM-503 Koza açma dönemleri Boll opening periods %				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	29,60	29,30	28,73	29,53	29,29	30,46	29,16	30,30	30,16	30,02
1999	29,20	28,73	29,30	29,16	29,10	28,98	28,80	29,60	29,66	29,26
2000	28,05	27,98	27,90	26,48	27,60	28,55	28,55	28,61	28,20	28,47
Ortalama Mean	28,95	28,67	28,64	28,39	28,66 B	29,33	28,83	29,50	29,34	29,25 B

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	33,33	32,76	32,83	33,10	33,00	31,13	30,41	30,62	30,93	30,77 A
1999	32,60	31,40	31,10	31,66	31,69	30,26	29,64	30,00	30,16	30,01 B
2000	30,98	29,91	31,25	31,01	30,79	29,19	28,81	29,25	28,56	28,95 C
Ortalama Mean	32,30	31,36	31,72	31,92	31,83 A	30,19	29,62	29,95	29,88	29,91

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01  
LSD<sub>Yıl</sub> 0,640\*\*; LSD<sub>Çeşit</sub> 0,640\*\*; LSD<sub>Dönem</sub> önemsiz; LSD<sub>YılÇeşit</sub> önemsiz; LSD<sub>YılDönem</sub> önemsiz  
LSD<sub>ÇeşitDönem</sub> önemsiz; LSD<sub>YılÇeşitDönem</sub> önemsiz

Öte yandan çeşitlerin lif mukavemetleri arasında istatistik anlamda fark vardır. Çeşitler arasında 96,56 ile ED-110 mukavemeti en yüksek çeşit olurken N.87 ve NM-503 çeşitleri ise ikinci grupta yer almışlardır.

Defoliantın farklı atım zamanları da mukavemeti istatistik olarak önemli olacak şekilde etkilemiştir. Kontrol ve normal dönem (% 50-60 koza açma) aynı istatistik gruba girerek en yüksek değerleri verirken (sırasıyla 93,22 ve 93,24 pressley index) en düşük mukavemet değeri 92,03 ile erken dönem (% 30-40 koza açımı) uygulamasından alınmıştır.

Lif kalitesinin temeli olan üç özellikten (incelik, uzunluk ve mukavemet) lif inceliği özelliği ile ilgili deneme bulgularını ele aldığımızda (Çizelge 8). kontrol başka bir deyişle defoliant uygulanmayan varyantların en yüksek lif inceliği değerini

verdikleri halde defoliant uygulaması yapılanların onlardan daha düşük lif inceliği değerlerine sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan lif uzunluğu ile ilgili verilere bakıldığında (Çizelge 9) farklı koza olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamaları lif uzunluğu bakımından birbirine çok yakın değerler verdikleri için arada oluşan farklar istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Bu durum defoliantın istatistik düzeyde önemli olmayacak bir şekilde lif uzunluğunu etkilediğini göstermektedir. Öte yandan çeşitler arasındaki farklar istatistik olarak önemli çıkmıştır. Çeşitler içinde en yüksek lif uzunluğu 31,83 ile uzun lifli bir çeşit olan ED-110 çeşidinden alınırken diğer çeşitler ikinci grupta yer alarak onu takip etmişlerdir. ED-110 çeşidinin uzun lifli bir ebeveyninden geldiği burada bir kez daha kendini belli etmiştir.

Kalıtsal bir lif özelliği olan lif uzunluğu ve mukavemeti iklim koşullarına (kuraklık, nemlilik, yağış), toprağa (kumlu, tuzlu vb.), takip edilen ziraat metoduna (ekim zamanı, çapalama, yabancı ot mücadelesi, hasat zamanı ve metodu) ve hasat sonrası depolama koşullarına göre çok fazla değişmektedir. Lif uzunluğu türe, çeşide göre değiştiği gibi aynı çeşidin bireyleri arasında da değişir. Aynı bitkinin kozaları arasında ve hatta aynı tohum çekirdeğinin muhtelif yerlerinde bile değişiklik göstermektedir. Bir bitkinin en alt kısmında ilk oluşan kozalar en kısa lifleri verirler. Orta kısımdakiler daha uzun liflere sahiptirler ve yine benzer şekilde bitkinin uç kısmındaki kozalarda yer alan lifler tekrar kısalmış, lif uzunluğu ile lif inceliği arasında da doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Lifler uzadıkça incelmekte, yani kalınlık çapları küçülmektedir. Uzun-ince olan lifler, kısa-kalın olanlara nazaran daha çok kıvrım içerir ki bu sayede lifler birbirlerine daha iyi sarılıp kaynaştıklarından lif kalitesi de yükselir. Bir lif hücresi ne kadar ince ve küçük çaplı olursa, o kadar mukavim olur ve bu mukavemette de hücre duvarı kalınlığının etkisi büyüktür (Bradov ve ark., 1997; Weir ve Gaggero, 1982).

Lif mukavemeti ile ilgili verilere bakıldığında Çizelge 10'da defoliant uygulamalarından erken dönem uygulaması mukavemet değerini biraz düşürmüş diğer dönemlerde ise pek etkilememiştir.

Şenel ve ark., 1969'a göre; yaprak erken döktürüldüğünde asimilasyon durdurulmuş olur ki bu durumda pamuk lifleri daha fazla selüloz biriktirip, cidarlarını kalınlaştırarak kopma mukavemetini artırma şansından mahrum kalmış olurlar ve kopma mukavemetleri de düşük olur.

Olgunluğunu tamamlamamış liflerin lif duvarları incedir ve henüz sekonder hücre duvarları tamamlanmadığından daha esnek yapıdadırlar. Olgun olmayan pamuklar daha yumuşak tutumlu ve parlak görünüşlüdür, fakat buna karşın daha

fazla neps içerirler ve mukavemetleri düşük olur. Olgunlaşmamış lifler, herhangi bir gerilime maruz kaldıklarında elastikiyet özellikleri iyi olduğundan uzarlar ve kuvvet kaldırıldığında ise geri dönerler ancak geriye döndüklerinde genelde çok kıvrılıp düğümler meydana getirdikleri için bu durum iplikte ve kumaşta gözle görülen hatalar olarak (neps, mot vb.) karşımıza çıkar. Farklı olgunlukta liflerin birlikte kullanıldığı iplik yada kumaşın boyar madde alınımı da düzgünsüz olur ve hatalı boyamalar ile renk farklılıkları ortaya çıkar. Bu nedenle lif olgunluğunu dikkate alarak hasat planı yapmak ve erken defoliant uygulamasından kaçınmak gerekmektedir (Öktem ve ark., 1999 ve 2001).

Çizelge 10. Bazı pamuk çeşitlerinde değişik olgunluk dönemlerinde yapılan defoliant uygulamalarının “lif mukavemeti (pressley index)”ne etkisi.

Table 10. The effect of defoliation treatments on “fiber strenght-pressley index” at different boll opening stages of some cotton varieties.

Çeşit Cultivar	N.87 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					NM-503 Koza açma dönemleri (boll opening periyods %)				
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean
1998	93,33	91,66	91,00	92,00	92,00	91,33	90,33	90,66	90,00	90,58
1999	89,50	90,83	92,00	90,83	90,79	91,33	87,50	91,33	90,66	90,20
2000	90,00	91,00	93,00	90,50	91,12	92,00	89,00	90,50	90,50	90,50
Ortalama Mean	90,94	91,16	92,00	91,11	91,30 B	91,55	88,94	90,83	90,38	90,43 B

Çeşit Cultivar	ED-110 Koza açma dönemleri Boll opening periyods %					Çeşitlerin ortalaması Mean of cultivars				3 yıl ortalaması Mean of 3 years
	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	Ortalama Mean	Kontrol Control	30-40	50-60	70-80	
1998	98,00	96,00	98,00	96,00	97,00	94,22	92,66	93,22	92,66	93,19
1999	98,00	95,00	96,66	96,16	96,45	92,94	91,11	93,33	92,55	92,48
2000	95,50	97,00	96,00	96,50	96,25	92,50	92,33	93,16	92,50	92,62
Ortalama Mean	97,16	96,00	96,88	96,22	96,56 A	93,22 A	92,03 B	93,24 A	92,57 AB	92,76

Yıl= Year, Çeşit= Cultivar, Dönem= Periyod, Önemsiz= Not significant at  $\alpha$  0.05, \*= Significant at  $\alpha$  0.05, \*\*= Significant at  $\alpha$  0.01

LSD Yıl önemsiz; LSD Çeşit 1,065\*\*; LSD Dönem 0,927\*\*; LSD YılÇeşit önemsiz; LSD YılDönem önemsiz

LSDÇeşitDönem önemsiz; LSD YılÇeşitDönem önemsiz

Denememizde edindiğimiz sonuçlara benzer şekilde erken dönemde yapılan defoliant uygulamasının lif inceliği, uzunluğu ve mukavemetini düşürerek kaliteyi bozacağı fikrine Albers ve ark., 1994; Anonim, 1997a; Boman ve ark., 1999; Cathey ve ark., 1982, Cathey ve Luckett, 1980; Clark ve ark., 1996; Holman ve ark., 1998; Hopkins ve Raymond, 1980; Jasso ve Zamorano, 1996; Kaynak ve ark., 1999; Kelley ve ark., 1999; Meredov, 1991; Oğur, 2000; Oğlakçı ve Gencer, 1992; Öktem ve ark.,

2001; Sokat, 1998; Singh ve Brar, 1999; Smith ve ark., 1986; Snipes ve Baskin, 1994; Stair ve Supak, 1992'de katılmaktadır.

## SONUÇ

Üç Ege ticari pamuğu (Nazilli 87, Nazilli M-503 ve ED-110) üzerinde dört değişik zamanda (kontrol, erken (% 30-40), normal (% 50-60) ve geç (% 70-80 koza olgunluğunda) yapılan defoliant uygulamasının (Finish + Dropp ultra karışımı) etkilerinin anlatıldığı bu çalışmada elde edilen bulgulardan varılan sonuçlar ana başlıklar halinde verilirse;

-Defoliant uygulamasının üç çeşitte de bitkinin boyca gelişmesini engelleyerek bitkiyi daha ziyade koza açımına yönelttiğini söyleyebiliriz. Ayrıca yapılan uygulamadan başarı ve verimlilik sağlamak için erken uygulamalardan kaçınılması gerektiği gerçeği de ortaya çıkmıştır ve en az % 50 koza olgunluğunun beklenmesi gerektiği önerilebilir.

-Verimle ilgili genel bir sonuca varmak gerekirse; defoliant- bitkinin çok yeşil olduğu erken dönemde uygulanmaması şartıyla kullanılabilir. Çünkü erken devrede açmamış kozaları uyarak açmaya teşvik etmekte fakat bu açtırma etkisinin hormon dengesine etki etme yoluyla zorla olmasından dolayı kozada kütlü ağırlığı düşmektedir. Bu konu erken uygulamayla yaprakların döktürüldüğü evrede tarak, çiçek ve genç kozaların da dökülmekte olmasına, olgunlaşmamış kozaların ise zorla açtırıldığı için ağırlıklarının düşük olacağı yorumuna bağlanabilir. Koza ağırlığının düşmesi bitki başına kütlü verimine bu da dekara kütlü verimine etki ederek kontrol parseline kıyasla bu değerleri biraz düşürmekte, fakat öte taraftan ise her şeyden önemlisi hasat zamanında kalitenin baş düşmanı olan sonbahar yağmurları yağmadan önce tarladan ürünün büyük bir çoğunluğunu 1. elde hasat etme şansını (hasatta 1. elde toplama %'si) yakalatmaktadır. Ayrıca normal dönemde (% 50-60 koza açımı) yapılan defoliant uygulaması koza açılmasını hızlandırırken bunun sonucu olarak da çırçır-lif randımanına arttırıcı yönde bir etki yapmaktadır.

Sonuç olarak verimle ilgili özelliklerde üç çeşitte de erken uygulamanın (% 30-40 koza açımı) zararlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bazı özelliklerde (hasatta 1. elde toplama %'si ve çırçır randımanı) erken dönem defoliant uygulaması kontrol parseline geçecek gibi görünse bile erken uygulama kaliteyi bozacağı için asla tavsiye edilmemelidir. Defoliant uygulamasından verim ve kalite açısından en güvenilir olarak yararlanmanın % 50 ve üzeri koza olgunluk dönemlerinde yapılan uygulamalarla mümkün olacağı sonucuna varılmıştır. Fakat hangisinin daha iyi olacağına kullanılan çeşidin verdiği cevaba göre karar verilmelidir ki söz konusu

mevzu bulgular kısmındaki çizelgelerin incelenmesiyle (çeşitle ilgili interaksiyonlar) daha çok netlik kazanacaktır.

Lif kalitesi ile ilgili genel bir değerlendirme yapacak olursak; denememizdeki bulgulardan da anlaşılacağı üzere defoliant uygulamasının bitkinin yeşil aksamının bol olduğu erken dönemde (% 30-40 koza olgunluğu) yapılması lif inceliğini, uzunluğunu ve mukavemetini düşürmektedir. Bu nedenle lif kalitesinin temelini oluşturan bu üç özelliğin korunması açısından defoliant uygulaması için en az % 50 koza olgunluğu beklenmeli sonucuna varabiliriz.

Genel sonuç olarak; lif kalitesini korumanın temeli liflerin doğal gelişim sürecini tamamlayıp yeterli olgunluğa ulaşmış normal evreye geldiklerinde yani en az % 50-60 koza açımında hasat edilmelerine imkan vermektir. Eğer bu olaya şans tanınmazsa ve lifler sekonder evreyi tamamlayamadan % 20-30 koza olgunluğu gibi erken dönemlerde defoliantla zorla açtırılacak olurlarsa kalitede rastlanacak bozulmalar kaçınılmaz olacaktır. Bulgularımızda da bu durum ortaya çıkmıştır. Bu nedenle defoliant atımı için kozaların en az % 50'sinin açması beklenmelidir, fakat çok da geç kalınacak olursa (% 80 koza açımı gibi) bu sefer de yağmur faktörünün zararı kaliteyi düşürecektir. Bu nedenle en ideali % 50-60 koza olgunluğunda uygulama yapılmasıdır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Albers, D. W., J. B. Mobley, and I. N. Ward. 1994. Cotton fiber characteristics in response to short season environments and harvest aid materials. Belt wide cotton conferences. Memphis. 1368-1369.
- Anonim. 1996. Introdoksion çeşitleri ıslahı. 1996 yılı Gelişme raporu. Tarım ve Köy İşleri Bak. TAGEM/Nazilli Pamuk Arş. Enst.
- Anonim. 1997a. Pamukta farklı koza açma dönemlerinde yaprak döktürücü uygulamasının lif ve tohumun, bazı fiziksel özelliklerinin etkisi üzerine bir araştırma. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 1997 yılı Gelişme Raporu.
- Boman, R., M. Kelley, and T. Doederlein. 1999. Effects of pre-and finish on agronomic characteristics of cotton in the Texas High Plains. Beltwide cotton conferences. 568-569.

- Bradow, J. M., C. Sassenrath, O. Hinojosa, and L. H. Wartelle. 1996. Cotton-fiber physical and physiological maturity variation in response to genotype and environment, Beltwide cotton conferences volume. 2: 1251-1254.
- Cathey, G. W. and K. Luckett. 1980. Some effects of growth regulator chemicals on cotton earliness, yield and quality, Beltwide cotton conferences, memphis, p. 35.
- Cathey, G. W., K. E. Luckett, and Jr. S. T. Rayburn. 1982. Accelerated cotton boll dehescence with growth regulator and desiccant chemicals. Field Crops Res., 5: 113-120.
- Cathey, W. G. 1985. Conditioning cotton for increased response to defoliant chemicals. Field Crops Rese. 10: 347-353.
- Cathey, W., W. R. Meredith, J. R. Williford, and W. S. Anthony. 1986. Effect of Ethephon (prep) on cotton yield and fiber quality. Beltwide cotton conferences. p. 511.
- Clark, L. E., T. E. Slosser, E. P. Boring, T. W. Fuchs, and R. R. Minzenmayer. 1996. Evaluation of Harvest-Aid Chemicals for early fall termination of cotton as a boll weevie management strategy. Beltwide cotton conferences.
- Crawford, S. H. 1996. Cotton harvest aids mid-south perspectives, beltwide cotton conferences. Memphis. p.88
- El-Halawany, S. H. M. and A. S. M. Azab. 1989. Influence of leaf defoliation and nitrogen fertilization on earliness yield and fibre quality of Egyptian cotton cv. Giza 80. Annals of Agricultural-Science Cario. 34 (2): 845-855.
- Emiroğlu, Ş. H. ve Z. M. Turan. 1979. Pamukta Yaprak Döktürmenin Özellikleri ve Önemi. Ege Ü. Z. F. Dergisi, Vamık Tayşi Özel Sayısı, 157-166 sayfa.
- Gerst, M. D., J. G. Smith, and J. R. Supak. 1986. Timely crop termination. Summary Proc. Western Cotton Prod. Conf. P. 57-62.
- Gwathmey, C. O. and R. M. Hayes. 1997. Harvest aid interactions under different temperature regimes in field grown cotton. The journal of cotton. 1: 1-9.

- Holman, E. M., S. H. Crawford, and A. B. Coco. 1998. Harvest aid chemicals in cotton: their influence on yield and fiber quality. *Louisiana-agriculture*. 41 (3): 26-27.
- Hopkins, A. R. and F. M. Raymond. 1980. Thidiazuron Effect of Applications on Boll weevil and Bollworm population, densities, leaf, abscission and regrowth of the cotton plant, *journal of economic entomology* 73: 768-770.
- İsmail, M. S. 1990. Effect of chemical defoliant magnesium Ehlorate on Giza 80 Egyptian cotton variety. *Assiut-Journal of Agricultural-Sciences*, 21 (1): 23-32.
- Jasso, H. A. and G. F. J. Zamorano. 1996. Response of cotton to early defoliation in the Yaquur Valley. Mexico. *Beltwide cotton conferences*. Memphis 1219-120.
- Kaynak, M. A., A. Ünay, H. Başal ve E. Serter. 1999. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) yaprak döktürücü uygulama zamanının önemli tarımsal ve lif kalite özelliklerine etkisinin saptanması. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Adana, Cilt II, Endüstri Bitkileri, sayfa 150-154.
- Kelley, M., R. Boman, D. Carmichael, and N. Hopper. 1999. High Plains harvest-aid application timing studies. *Beltwide cotton conferences*. 606-607.
- Landivar, J. A., K. Creekmore, and D. Moseley. 1996. Application of Sub-lethal rates of glyphosate to control regrowth in cotton: summary of three years research, 1996 proceedings *Beltwide cotton conferences*, volume 2: 1161-1164.
- Lidell, M. C., J. R. Gannaway, and J. Moore. 1986. Plant growth regulator effects on yield and earliness of upland cotton in west-Texas. *Beltwide cotton conferences*. p. 511.
- Mamedov, K., N. N. Shamaeva, and E. Chohanova. 1990. Genetic activity of chemical means of plant protection on *Gossypium barbadense*. 124-125.
- Mayfield, W. D. 1996. Defoliation effects on harvesting and ginning. *Beltwide cotton conferences*. 93-94.
- Meredov, M. 1991. Dropp and fibre quality of cotton. *Khlopok*. No. 4, 17-18.
- Metzer, R. B. 1984. Using "Prep" to advance harvest Schedule. *Beltwide cotton conferences*. Memphis. p 73.

- Miller, C. 1970. More harvest-aid research needed, cotton International Report (1969-1970), Newyork.
- Morgan, P. W., W. R. Jordan, T. L. Davenport, and J. I. Durham. 1977. Abscission Responses to moisture stres. Auxin transport inhibitors, and Ethephon. Plant Physiology. 59: 710-712.
- Nazarov, R. 1991. Cotton production in USA. Khlopok. 3: 56-61.
- Oğlakçı, M. ve M. A. Kaynak. 1992. Pamuk tarımında hasata yardımcı kimyasal uygulamalar. Harran Ü. Z. F. Dergisi 3 (4): 74-78.
- Oğlakçı, M ve O. Gencer. 1992. Pamukta yaprak döktürmenin verim ve kalite unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Dicle Ü. Şanlıurfa Z. F. Dergisi 3 (3): 11-19.
- Oğlakçı, M. 1992. Pamuk bitkisinde yaprak döktürme ve dökülme fizyolojisi. Harran Ü. Z. F. Dergisi 3 (4): 84-95.
- Oğur, N. Ö. 2000. GAP bölgesinde makineli pamuk hasatında yaprak döktürücülerin uygulama dönemleri ile bu uygulamaların verim ve kaliteye etkileri üzerine bir araştırma. Harran Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.
- Öktem, T, E. Özdoğan, S. Öncü ve Y. Sokat. 1999. Pamuk liflerinde gözlenen bazı hatalar. Türkiye pamuk, tekstil ve konfeksiyon sempozyumu. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. 18-19 Mart, Gaziantep.
- Öktem,T., E. Özdoğan ve Y. Sokat. 2001. Pamuk olgunluğunun tekstil mamulleri üzerine etkisi.
- Reddy, V. R. 1995. Modeling Ethephon temperature interactions in cotton. Computers and Electronics in Agriculture 13: (1)- August, 27-35.
- Robertson,W. C., J. Jones, and P. Ballantyne. 1999a. Cotton harvest-aid trials in Arkansas. Beltwide Cotton Conferences. page 568.
- Sing, T. and Z. S. Brar. 1999. Effect of growth regulators and defoliant on yield and maturity of upland cotton. Indian Journal of Agronomy. 44 (1): 179-184.



- Smith, C. W., J. T. Cothren, and J. J. Varvil. 1986. Yield and fiber quality of cotton following application of 2-Chloroethy Phosponic Acid. *Agronomy Journal*, 78: 814-818.
- Snipes, C. E. and C. C. Baskin. 1994. Influence of early defoliation on cotton yield, seed quality and fiber properties. *Field Crops Research*. 37: 137-143.
- Sokat, Y. 1999. Pamuk tarımında defoliant kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası İzmir şubesi Bülten dergisi, Mart-Nisan sayısı sayfa 21-23.
- Stair, K. and J. R. Supak. 1992. Influence of plant growth regulators and harvest aid chemical treatments on harvest dates, yields and fiber quality. *Beltwide Cotton Conferences*. 566-569.
- Suttle, J. C. 1985. Involvement of Ethylene in the action of the cotton defoliant Thidiazuron. *Plant Physiology* 78: 272-276.
- Suttle, J. C. 1988. Disruption of the polar Auxin transport system in cotton seedlings following treatment with the defoliant Thidiazuron, *Plant Physiology*. 86: 241-245.
- Valco, T. D. and K. Bragg. 1996. Harvest-aid effects on lint quality, *Beltwide cotton conferences*. Memphis. 94-96.
- Weir, B. L. and J. M. Gaggero. 1982. Ethephon may hasten cotton boll opening, increase yield. *California Agriculture*. 36, page 26.
- Wright, S., B. B. Roberts, B. Vargas, J. M. Jiminez, and T. M. Duval. 1996. Defoliation screening studies in California Acala Cotton, *Beltwide Cotton Conferences*. 1223.