

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Lif Kalitesi Üzerine Çevrenin Etkisi**Mustafa Ali KAYNAK\*<sup>1</sup>**, **Mustafa KURT<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın, Türkiye*<sup>2</sup>*SOMTAR Tarımsal Ürünler Sanayi ve Ticaret LTD. Şirketi, İzmir, Türkiye*

**Öz:** Bu araştırma, çevrenin lif kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Ege Bölgesinde beş farklı havzada yer alan Aydın ilinin Söke ve Efeler ilçesinde, İzmir ilinin Torbalı, Menemen ve Bergama ilçesinde Denizli ilinin Sarayköy ilçesinde, Manisa ilinin Akhisar ilçesinde ve Muğla ilinin Milas ilçesinde 2020 yılı yetiştirme sezonunda, materyal olarak Gloria pamuk çeşidi kullanılarak, tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada, lokasyonlar (ilçeler) arasında nep sayısı, nep büyüklüğü, çırçır randımanı, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif uzunluk uyumu indeksi, lif olgunluğu, lif kopma uzaması, kısa lif içeriği, lif sarılık derecesi, lif parlaklığı ve lifteki çepel sayısı yönünden önemli oranda, 100 tohum ağırlığı özelliği yönünden ise önemsiz oranda farklılık olduğu saptanmıştır. Çalışmada, 100 tohum ağırlığının çevre koşullarından etkilenmediği, diğer özelliklerin ise çevre koşullarından etkilendiği, çırçır randımanı yönünden Söke, lif uzunluğu yönünden Menemen, lif uzunluğu uyumu yönünden, Bergama, Efeler ve Menemen, lif inceliği yönünden Milas ve Menemen, lif kopma dayanıklılığı yönünden Bergama, lif olgunluğu yönünden Söke, Torbalı ve Efeler, kısa lif içeriği yönünden Bergama ve Efeler, lif kopma uzaması yönünden Menemen, lif parlaklık derecesi yönünden Bergama, lif sarılık derecesi yönünden Söke, lifteki çepel sayısı yönünden Söke, Efeler ve Bergama, nep sayısı yönünden Efeler ve Söke, nep büyüklüğü yönünden ise Söke ilçelerinde yetiştirilen pamukların daha kaliteli olduğu saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Pamuk, yetiştirme koşulları, teknolojik özellikler**The Effect of Environment on Fiber Quality in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)**

**Abstract:** The study was carried out to determine effect of environment on fiber quality in cotton grown in the Efeler and Söke areas of Aydın province, Bergama, Menemen, Torbalı areas of İzmir province, Sarayköy area of Denizli province, Milas area of Muğla province, Akhisar area of Manisa province, in the Aegean Region of Turkey in 2020. In this study Gloria variety was used as research material. The experiment was arranged as randomized complete plots design. The effect of locations on nep count, nep size, ginning percentage, fiber strength, fiber fineness, fiber length, uniformity index of fiber length, maturity degree of fiber, fiber elongation, short fiber content, yellowness rate of fiber, fiber brightness, trash count in fiber, were found to be significant. The effect of locations on 100 seed weight were found to be insignificant. In the study, it was determined that 100 seed weight was not affected by environmental conditions, while other characteristics were affected by environmental conditions. It was determined that the cotton grown in Söke area was most highest in terms of ginning percentage, maturity degree of fiber, yellowness rate of fiber, trash count in fiber, nep count and nep size. Menemen area gave the highest value in terms of fiber length, uniformity index of fiber length, fiber fineness and fiber elongation. The treatments of uniformity index of fiber length, short fiber content and trash count of cotton fiber were highest obtained in Bergama and Efeler areas. Torbalı and Efeler areas gave as highest as maturity degree of fiber the cotton grown in Söke area. Milas area showed similarly the highest value in terms of fiber fineness as compared Menemen. The cotton in Bergama area belongs to the highest value in terms of fiber strength and fiber brightness..

**Keywords:** Cotton, growing conditions, technological properties**GİRİŞ**

Pamuk, dünyada en fazla bitkisel lif elde edilen bitkidir. Pamuk bitkisinden lif ve tohum olmak üzere iki temel ürün elde edilmektedir. Lifi tekstil ve kağıt sanayisine, tohumu ise yağ ve yem sanayisine hammadde sağlar. Yarattığı katma değer ve istihdam açısından hem ülkemiz de hem de dünyada büyük ekonomik öneme sahiptir. Pamuk lifi kalite yönünden diğer bitkisel liflere göre giyim sanayisine daha uygun olması nedeniyle insan nüfusu attıkça pamuğa da talep artmaktadır.

Dünyada pamuk üretiminin gerçekleşmesi için gerekli olan iklim koşulları az sayıda ülke de mevcut olması nedeniyle dünya üretiminin yaklaşık %80'i ülkemizin de içinde bulunduğu Hindistan, Çin, ABD, Pakistan, Brezilya ve Özbekistan tarafından gerçekleştirilmektedir. 2021/2022 üretim sezonunda, Türkiye Dünyada, ekim alanı yönünden

15., lif üretimi yönünden 8., lif verimi yönünden 4., lif tüketimi yönünden 6., lif ithalatı yönünden 7. ülke konumundadır (Anonim,2022).

Pamukta lif kalite özellikleri, genotipin genetik yapısına bağlı olmakla birlikte, toprak özellikleri, zararlı baskısı, iklim şartları, yetiştirme süresi, hasat ve çırçırılama metotları gibi çevresel faktörlerden de etkilenebilmektedir (Meredith, 1986).

**\* Sorumlu yazar:** [mkaynak@adu.edu.tr](mailto:mkaynak@adu.edu.tr)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce desteklenmiştir.

(Proje No: ZRF-20014).

**Geliş tarihi:** 2 Mayıs 2023**Kabul tarihi:** 24 Haziran 2023

Hasat zamanındaki iklim şartlarının yabancı madde içeriği ve renk üzerine doğrudan etkili olup, hasatın geç yapılması halinde açan kozalardaki kütlü pamuk yağmur ve rüzgar gibi iklim şartlarına maruz kalabilmekte, hasat dönemindeki yağmurun önemli lif kalite ve verim kayıplarına neden olmaktadır. İklim şartlarının öncelikle kütlü pamukta renk derecesi ve yabancı madde içeriği üzerine olumsuz etkisi olmaktadır. Azami lif uzaması için uygun sıcaklığın 15.5 ile 30 °C arasında olması gerekir. Lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı, günlük minimum sıcaklıkların sekonder çeperdeki selüloz birikimini olumsuz etkilemesinden dolayı etkilenmektedir (Krieg, 2002).

Ekim zamanı, yetiştirme süresini ve hasat zamanını belirleyen önemli bir etmendir. Hasadın gecikmesi ile verim ve kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır. Hasat zamanındaki sürekli aşırı yağışlar, lif ve tohum kalitesi ile verimi azaltmakta, kütlü pamuk hasadını, temizlenmesini ve pazarlanmasını daha zorlaştırmakta, tohum kabuğu ve kırık tohum parçacıkları ve kalıntıları life karışmaktadır. Birçok fiziksel ve mikrobiyal zararlanmalar ile rüzgâr ve yağmurun kütlü pamuğu toprak üzerine düşürmesi neticesinde, lif kopma dayanıklılığının azalmasına sebep olabilmektedir. Kütlü pamuğun yapraklara teması halinde lifte benek olabilir, bitki kalıntıları renk derecelerini önemli derecede etkileyebilir. Açmış kozalarda kütlü pamuk, sürekli veya aşırı yağmur altında kalır ise pamuk benekli olur, grilik ile sarılık değerleri artar, aynı zamanda lif uzunluğu değerleri azalır. Lif olgunluğu, çevre koşulları ve kültürel uygulamalardan etkilenmesine karşın, lif inceliği daha çok genotipe bağlı bir karakterdir (Silvertooth ve ark.,1998).

Hasat zamanı geciktikçe elyaf yabancı madde sayısı artmaktadır. Hasatın erken yapılması durumunda lif olgunluğu düşmekte, hasatın geç yapılması durumunda ise çevresel faktörler nedeniyle lif kopma mukavemeti azalmaktadır. Hasat erken yapıldığında lif uzunluğunun arttığı, geç yapıldığında ise lif uzunluğunun düştüğü, erken ve geç hasadın kısa elyaf içeriğinin artmasına, lif uzunluk uyumu indeksinin azalmasına neden olmaktadır. Yağmur ve diğer çevresel koşullara bağlı olarak, hasatın gecikmesi lif yansıma değerini azaltmaktadır. Yıllara göre lif sarılık değerlerinde farklılık görülmesine, çevresel faktörler özellikle koza açımından sonra gerçekleşen yağış miktarı etkili olabilmektedir. Lif sarılık değerleri hasadın gecikmesiyle azalmakta ve bu azalmada lifin matlaşması önemli bir faktör olmaktadır. Sekonder çeperin erken hasatta tam oluşmaması, hasatın gecikmesi durumunda ise lif uzunluğu, lif mukavemeti gibi kalite değerlerinde gerileme nedeniyle olgunluk değerlerinde azalma görülmektedir. Lif inceliği ile nep sayısı arasında önemli oranda negatif ilişki vardır. Hasat zamanı ile nep sayısı arasında polinomal bir ilişki olması nedeniyle erken hasat edilen olgunlaşmamış kozalarda ve

geç hasat edilen kütlülerde nep sayısı artmaktadır (Özbek,2011).

Pamukta lif kalite özelliklerine birçok araştırmacının da belirttiği üzere daha çok genetik faktörler etkilidir. Ancak, kalite özelliklerine çevresel faktörlerde etkide bulunmaktadır. Anonim (2023a) çevrenin etkisinin lif uzunluğunda %18, lif inceliğinde %59, lif kopma dayanıklılığında %10, lif renginde ise %79 olduğunu, Terzi ve Kaynak (2019) ile Kabak ve Kaynak (2021) ise pamuğun yetiştiği yerlerdeki başta yağış ve sıcaklık olmak üzere iklimsel ve toprak faktörleri ile yaprak döktürücü uygulama zamanı ve dozu, hasat koşulları ile üreticinin uyguladığı diğer kültürel işlemlerin kalite özelliklerini etkileyebildiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışma, Ege Bölgesinde beş farklı havzada yer alan sekiz lokasyonda, pamukta çevrenin kaliteye etkilerini belirlemek ve üreticilerin yetiştirme tekniği ile ilgili uygulamalarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

### **Materyal**

Bu çalışmada, Ege Bölgesinin standart pamuk çeşitlerinden Gloria çeşidi bitki materyali olarak kullanılmış olup, çeşit *Gossypium hirsutum* L. türüne aittir.

### **Araştırma Alanlarının İklim Özellikleri**

Bu çalışma, Ege Bölgesinde beş farklı havzada yer alan Aydın ilinin Söke ve Efeler ilçesinde, İzmir ilinin Torbalı, Menemen ve Bergama ilçesinde Denizli ilinin Sarayköy ilçesinde, Manisa ilinin Akhisar ilçesinde ve Muğla ilinin Milas ilçesinde 2020 yılında gerçekleştirilmiştir. Ekimden hasada kadar geçen sürede vejetasyon süresi boyunca (Nisan-Ekim) gerçekleşen iklim verileri incelenmiştir (Anonim,2020) .

Çalışmanın yürütüldüğü ilçelerde 2020 yılı bitki büyüme sezonuna ait ortalama sıcaklığın en yüksek (30.1 C°) Temmuz ayında Sarayköy ilçesinde, en düşük ortalama sıcaklığın ise (14.2 C°) Nisan ayında Bergama ilçesinde olduğu, en yüksek nemin (%69.4) Ekim ayında Menemen ilçesinde, en düşük nemin ise (%41.1) Temmuz ayında Sarayköy ilçesinde olduğu görülmüştür. Yetiştirme sezonu süresince, Efeler ilçesinde 133.5 mm, Söke ilçesinde 159 mm, Torbalı ilçesinde 129 mm, Menemen ilçesinde 160.4 mm, Bergama ilçesinde 166 mm , Sarayköy ilçesinde 189.3 mm , Akhisar ilçesinde 151.6 mm, Milas ilçesinde ise 191.8 mm yağış düştüğü, koza açımı ve hasat zamanı olan Eylül-Ekim aylarında ise Efeler ilçesinde 41.1 mm, Söke ilçesinde 51.2 mm, Torbalı ilçesinde 26.7 mm, Menemen ilçesinde 25.4 mm, Bergama ilçesinde 62 mm , Sarayköy ilçesinde 56.6 mm, Akhisar ilçesinde 34.9 mm, Milas ilçesinde ise 92 mm yağış düştüğü saptanmıştır.

### **Araştırma Alanlarının Toprak Özellikleri**

Çalışma alanlarından alınan toprak numunelerinin analizleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarı'nda yapılmış olup, toprak analiz sonuçlarına göre deneme yeri toprağının; Efeler, Bergama, Akhisar ve Milas ilçesinde killi-tınlı, Söke ve Torbalı ilçesinde

Siltli-killi-tınlı, Menemen ve Sarayköy ilçesinde kumlu-tınlı toprak yapısına sahip olduğu, tüm ilçelerde pH derecesinin hafif alkali seviyesinde ve tuzsuz olduğu, organik maddenin Efeler, Menemen ve Bergama ilçelerinde çok düşük, Söke, Akhisar ve Milas ilçelerinde düşük, Torbalı ve Sarayköy ilçelerinde ise orta düzeyde olduğu görülmüştür.

### Yöntem

#### Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi

Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlarda yapılan kültürel işlemler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de, lokasyonlara göre ekimden hasada kadar yapılan kültürel işlemlerde farklılık olduğu, dekadaki bitki sayısının 15.715 adet ile 16.880 adet, bitki boyunun 82 cm ile 115 cm, kütlü pamuk

veriminin ise 320 kg/da ile 480 kg/da arasında değiştiği görülmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü sekiz farklı lokasyonun herbirinden, 4'er adet makine ile hasat edilmiş kütlü pamuk örneği alımı yapılmıştır. Çalışmada, nep sayısı, nep büyüklüğü, lif uzunluğu, lif uzunluk uyumu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif kopma uzaması, lif olgunluğu, kısa lif içeriği, lif sarılık derecesi, lif parlaklığı, lifteki çepel sayısı ile 100 tohum ağırlığı ve çırçır randımanı özellikleri incelenmiştir. Yöntemleri uyarınca elde edilen verileri tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış önem dereceleri F testine göre belirlenmiş ve önemli çıkan ortalamalar LSD (0.05) testine göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 1. Lokasyonlarda yapılan kültürel işlemler

	Efeler	Söke	Torbalı	Menemen	Bergama	Sarayköy	Akhisar	Milas
Alan	150 da	200 da	180 da	1.500	2.000 da	250 da	500 da	300 da
Ekim Tarihi	30 Nisan	3 Mayıs	24 Nisan	3 Mayıs	30 Nisan	5 Mayıs	22 Nisan	2 Mayıs
Sıra Arası	70 cm	70 cm	70 cm	75 cm	75 cm	75 cm	74 cm	70 cm
Bitki Sayısı (adet/da)	15.715	16.015	16.680	16.850	16.560	16.880	15.720	16.650
Çapa Sayısı	1	2	2	1	2	1	2	1
Taban Gübresi (da)	-	30 kg 15-15-15	12 kg DAP, 18 kg 15-15-15	-	25 kg 15-15-15,	-	-	30 kg 15-15-15
Üst Gübre (da)	30 kg üre, 25 kg (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	20 kg üre, 20 kg (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	20 kg üre	25 kg üre, 35 kg NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	20 kg üre, 25 kg (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30 kg üre, 25 kg (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35 kg üre, 20 kg (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	25 kg üre, 15 kg NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
Yaprak Gübresi	-	var	-	-	-	-	-	-
İlaçlama Sayısı	5	6	6	5	7	5	9	10
Sulama sayısı	3	2	2	2	3	3	3	3
Defoliant Uygulaması	5 Ekim	3 Ekim	5 Ekim	5 Ekim	25 Eylül	2 Ekim	19 Eylül	20 Eylül
Hasat Tarihi	20 Ekim	18 Ekim	23 Ekim	21 Ekim	10 Ekim	16 Ekim	2 Ekim	8 Ekim
Bitki Boyu	105 cm	100 cm	82 cm	100 cm	85 cm	90 cm	105 cm	115 cm
Verim (da)	380 kg	405 kg	365 kg	320 kg	335 kg	420 kg	420 kg	480 kg

### BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen özelliklere ilişkin varyans analizi kareler ortalaması Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir. Çizelge 2 ve 3'de, lokasyonlar (ilçeler) arasında çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif uzunluğu uyumu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif olgunluğu, kısa lif içeriği, lif kopma uzaması, lif parlaklığı, lif sarılık derecesi, lifteki çepel sayısı, nep sayısı ve nep büyüklüğü yönünden önemli oranda, 100 tohum ağırlığı özelliği yönünden ise önemsiz oranda farklılık olduğu saptanmıştır.

İncelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar çizelge 4 ve 5'de verilmiştir. Çizelge 4 ve 5'de, elde edilen ortalama çırçır randımanının %41.91 (Menemen) ile %44.79 (Söke), 100 tohum ağırlığının 9.25 g (Menemen) ile 10.16 g (Efeler), lif uzunluğunun 28.17 mm (Söke) ile 30.83

mm (Menemen), lif uzunluk uyumu indeksi değerinin %82.42 (Söke) ile %84.52 (Efeler), lif inceliğinin 3.52 micronaire (Milas) ile 4.82 micronaire (Söke), lif kopma dayanıklılığının 31.90 g/tex (Söke) ile 34.85 g/tex (Bergama), lif olgunluğunun %0.845 (Milas ve Menemen) ile %0.880 (Söke), kısa lif içeriğinin %5.77 (Bergama ve Efeler), %7.30 (Söke), lif kopma uzamasının %5.70 (Söke ve Torbalı) ile %6.65 (Menemen), lif parlaklık derecesinin 64.55 Rd (Sarayköy) ile 77.82 Rd (Bergama), lif sarılık derecesinin 6.50 +b (Söke) ile 8.02 +b (Sarayköy ve Akhisar), lifteki çepel sayısının 33.25 adet/g (Söke) ile 146.00 adet/g (Sarayköy), nep sayısının 31.75 adet/g (Efeler) ile 110.50 adet/g (Menemen), nep büyüklüğünün 645.75 micron (Söke) ile 715.75 mikron (Sarayköy) arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 2.Çırcır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif uzunluğu, lif uzunluğu uyumu indeksi, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif olgunluğu özelliklerine ilişkin varyans analizi kareler ortalaması

Varyasyon Kaynağı	Çırcır Randım.	100 Tohum Ağırlığı	Lif Uzunluğu	Lif Uzunluk Uyumu	Lif İnceliği	Lif Kopma Dayanık.	Lif Olgunluğu
Lokasyon	3.951**	0.487	3.193**	2.204**	0.920**	3.985**	0.001**
Hata	0.618	0.568	0.147	0.611	0.034	1.043	0.000
Genel	1.370	0.549	0.835	0.971	0.234	1.707	0.000

\* = %5 seviyesinde önemli, \*\* = %1 seviyesinde önemli.

Çizelge 3.Kısa lif içeriği, lif kopma uzaması, lif parlaklığı, lif sarılık derecesi, lifteki çepel sayısı, nep sayısı ve nep büyüklüğü özelliklerine ilişkin varyans analizi kareler ortalaması

Varyasyon Kaynağı	Kısa lif İçeriği	Lif Kopma Uzaması	Lif Parlaklık Derecesi	Lif Sarılık Derecesi	Lifteki Çepel Sayısı	Nep Sayısı	Nep Büyüklüğü
Lokasyon	1.362**	0.597**	73.547**	1.177**	7888**	2692.357**	1932.214**
Hata	0.350	0.038	1.895	0.063	547.750	270.063	496.000
Genel	0.578	0.164	18.075	0.314	2205.226	817.032	820.306

\* = %5 seviyesinde önemli, \*\* = %1 seviyesinde

Çizelge 4.Çırcır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif uzunluğu, lif uzunluğu uyumu indeksi, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif olgunluğu özelliklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Lokasyonlar	Çırcır Randımanı (%)	100 Tohum Ağırlığı (g)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif Uzun. Uyumu (%)	Lif İnceliği (micro-naire)	Lif Kopma Dayanık. (g/tex)	Lif Olgunlu. (%)
Söke	44.79 a*	9.32	28.17 d	82.42 c	4.82 a	31.90 cd	0.880 a
Bergama	44.66 ab	9.95	29.87 bc	84.20 a	4.35 c	34.85 a	0.862 b
Akhisar	44.57 ab	9.39	30.39 ab	84.20 b	4.35 c	33.30 bcd	0.865 b
Efeler	44.20 ab	10.16	29.55 c	84.52 a	4.81 a	34.67 ab	0.875 a
Torbalı	43.57 ab	9.28	28.73 d	82.97 c	4.69 ab	33.67 abc	0.878 a
Milas	43.51 ab	9.45	30.24 b	83.87 b	3.52 d	33.72 abc	0.845 c
Sarayköy	42.93 ab	9.82	30.19 b	83.92 b	4.45 bc	33.30 bcd	0.865 b
Menemen	41.91 b	9.25	30.83 a	84.45 a	3.75 d	32.47 cd	0.845 c
LSD (%5)	1.14	1.10	0.56	1.14	0.27	1.49	0.009

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, 0,05 olasılık sınırına göre önemli farklılık yoktur.

Çizelge 5.Kısa lif içeriği, lif kopma uzaması, lif parlaklığı, lif sarılık derecesi, lifteki çepel sayısı, nep sayısı ve nep büyüklüğü özelliklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Lokasyonlar	Kısa Lif İçeriği (%)	Lif Kopma Uzaması (%)	Lif Parlak. Derecesi (Rd)	Lif Sarılık Derecesi (+b)	Lifteki Çepel Sayısı (adet/g)	Nep Sayısı (adet/g)	Nep Büyükl. (µm)
Menemen	7.30 a*	6.65 a	73.17 c	7.60 bc	120.25 a	110.50 a	688.75 a
Sarayköy	5.77 c	6.57 ab	64.55 e	8.02 a	146.00 a	77.25 b	715.75 a
Akhisar	6.15 c	6.57 ab	70.07 d	8.02 a	120.00 a	72.25 b	709.00 a
Bergama	5.77 c	6.52 ab	77.82 a	7.35 cd	53.00 b	71.75 b	705.00 a
Efeler	7.12 ab	6.32 b	76.50 ab	7.77 ab	49.25 b	31.75 c	686.50 a
Milas	6.62 abc	6.32 b	71.85 cd	7.02 d	135.70 a	94.00 ab	699.00 a
Torbalı	6.27 bc	5.70 c	69.92 d	7.92 ab	120.50 a	71.75 b	705.25 a
Söke	6.02 c	5.70 c	75.30 b	6.50 e	33.25 b	38.75 c	645.75 b
LSD (%5)	0.86	0.28	2.01	0.36	34.18	24.00	35.52

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, 0,05 olasılık sınırına göre önemli farklılık yoktur.

Çizelge 2,3,4 ve 5’de, 100 tohum ağırlığı dışındaki diğer özellikler yönünden lokasyonlar arasında önemli oranda farklılık olduğu diğer bir deyişle çevre koşullarının 100 tohum ağırlığı dışındaki özelliklere önemli oranda etkisinin olduğu görülmektedir. Tüm lokasyonlarda çeşit aynı olduğu için lokasyonlar arasında oluşan bu farklılığa çevresel faktörler etkili olmaktadır. Lokasyonlarda, koza açımı ve hasat zamanı olan Eylül-Ekim aylarında 25.4 mm ile 92 mm arasında değişen miktarda yağmuru yağması, lokasyonlarda toprak özelliklerinin farklı olması ve Çizelge 1’de lokasyonlarda ekimden hasada kadar yapılan kültürel işlemlerin farklılığından oluşan çevresel faktörler, 100 tohum ağırlığı dışındaki özelliklerin önemli oranda etkilenmesine neden olmuştur

HVI ölçüm testine göre lokasyonlarda, lif uzunluğu değerlerinin 36-39 uzunluk kodu arasında olduğu, lif uzunluk uyumu değerlerinin Söke ilçesinde normal (%80-82) diğer ilçelerde ise düzgün (%83-85) sınıfta yer aldığı, lif inceliği değerlerinin Milas ve Menemen ilçelerinde ince (3.1-3.8 micronaire) ve diğer ilçelerin ise normal (3.9-4.9 micronaire) sınıfta yer aldığı, lif kopma dayanıklılığı değerlerinin tüm ilçelerde çok sağlam (31 g/tex ve üstü) sınıfta yer aldığı, lif olgunluk değerlerinin Milas ve Menemen ilçelerinde yüksek olgunluk (%80-85) diğer ilçelerde ise çok yüksek olgunluk (%86 ve üstü) derecesinde yer aldığı, kısa lif içeriği değerlerinin Bergama ve Efeler ilçesinde çok iyi (%6.0 ve altı) diğer ilçelerde ise iyi (%6.1-%8.0) sınıfta yer aldığı, lif kopma uzaması değerlerinin Torbalı ve Söke ilçelerinde düşük elastikiyet (%4.9-5.8) diğer ilçelerde ise elastik (%5.9-6.8) sınıfta yer aldığı saptanmıştır

Terzi ve Kaynak (2019) ve Kabak ve Kaynak (2021) aynı çeşidi kullanarak aynı havza içinde farklı lokasyonlarda da yaptıkları çalışmada çirçir randımanı yönünden lokasyonlar arasında önemli oranda farklılıklar olduğunu, Başbağ ve Gencer (2004)’in yüz tohum ağırlığının kalıtım derecesinin yüksek olduğunu bildiren çalışması elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Silvertooth (2001) açmış kozalardaki kütlü pamuğun sürekli veya aşırı yağmura maruz kalması durumunda lif uzunluğunun azaldığını, Özbek (2011) lif uzunluğunun hasatın erken yapılması halinde arttığı, geç hasatta ise lif uzunluk değerinin azaldığını bildirmiştir. Jost (2005) genotipik faktörlerin lif uzunluğunda daha etkili olduğunu, Meredith (1986) genotipin lif uzunluğundaki etkisinin %80’den fazla olduğunu, Anonim (2023a) lif uzunluğunda çevrenin etkisinin %18 olduğunu, Terzi ve Kaynak (2019) lif uzunluğuna çevresel faktörlerin de etkili olduğunu, Desalegn ve ark., (2009) kalıtım derecesinin lif uzunluğunda 0.86, Kılı ve ark., (2005) %94.58 olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, lif uzunluğunun çevreden de etkilendiği saptanmış olup, önceki çalışmalarla benzerlik göstermekte, Kabak ve Kaynak (2021) aynı havza içinde farklı lokasyonlarda, lif uzunluğuna

çevresel faktörlerin önemli oranda etkili olmadığını belirten çalışma ile uyum göstermemiştir.

Dever ve Baker (1988) lif uzunluk uyumunun çirçirlemadan ziyade çevre faktörleri veya çeşit ile bağlantılı olduğunu, Shurley ve ark., (2004) lif uzunluk uyumunun hasat zamanından etkilediğini, Özbek (2011) lif uzunluk uyumunun hasadın erken ve geç yapılması durumunda azaldığını, Terzi ve Kaynak (2019) lif uzunluk uyumuna çevresel faktörlerin de etkili olduğunu belirtmişlerdir. Desalegn ve ark., (2009) kalıtım derecesini, lif uzunluk uyumu için %69 olarak saptamışlardır. Çalışmada, elde edilen bulgular önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Oğlakçı ve Gencer (1992) lif inceliğinin 30 günden daha az yaşlı kozalarda önemli düzeyde azaldığını, Metzger ve Supak (1987) lif inceliğini çok erken yapılan yaprak döktürücü uygulamalarının azalttığını, Silvertooth (2001) çevre şartları ve kültürel işlemlerin lif inceliği üzerine etkili olduğunu, ancak lif inceliğinde genetik faktörlerin daha etkili olduğunu, Özbek (2011) lif inceliğinin hasat zamanına, çeşitlere ve yıllara göre farklılık gösterdiğini, Desalegn ve ark., (2009) kalıtım derecesinin lif inceliğinde 0.60 olduğunu, Meredith (1986) çevresel faktörlerin lif inceliğindeki etkisinin %59 olduğunu, Terzi ve Kaynak (2019), Kabak ve Kaynak (2021) lif inceliğine çevresel faktörlerin de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Meredith (1986) genotipin lif kopma mukavemetinde etkisinin % 80’den fazla olduğunu, Metzger ve Supak (1987) lif kopma dayanıklılığını çok erken yapılan yaprak döktürücü uygulamalarının azalttığını, Silvertooth (2001) kötü iklim koşullarının, fazla yağmurda kalmanın lif kopma dayanıklılığını azalttığını, ancak elyaf mukavemetinin daha çok genotipe bağlı bir özellik olduğunu, Shurley ve ark., (2004) lif mukavemetinin hasat geç yapıldığında düştüğünü, Özbek (2011) lif mukavemetinin hasatın erken yapılması halinde düşük olgunluk, hasatın geç yapılması halinde ise çevresel faktörler sebebiyle azaldığını, Anonim (2023a) lif kopma dayanıklılığında çevrenin etkisinin %10 olduğunu, Terzi ve Kaynak (2019), Kabak ve Kaynak (2021) lif kopma dayanıklılığına çevresel faktörlerin de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Silvertooth (2001) lif olgunluğunu, hasatın ve yaprak döktürücü uygulamasının erken yapılmasının azalttığını, Özbek (2011) sekonder çeperin, hasatın erken yapılması halinde tam oluşmamasından dolayı lif kopma dayanıklılığı, lif uzunluğu gibi özelliklerin değerlerindeki azalma sebebiyle lif olgunluğunun düştüğünü, Terzi ve Kaynak (2019), Kabak ve Kaynak (2021) lif olgunluğuna çevresel faktörlerin de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Bednarz ve ark., (2002) kısa elyaf içeriğini, yaprak döktürücü uygulaması ve hasat zamanının etkilediğini, Shurley ve ark., (2004) kısa elyaf içeriğine hasat zamanının etkili olduğunu, Jost (2005) kısa elyaf içeriğinin yetiştirme koşulları, hasat, çırçırılama şartları ile birlikte genotipe bağlı olduğunu, lif uzunluğunda sıcaklık artışıyla önemli bir değişikliğin olmadığını, kısa elyaf içeriğinin daha yüksek sıcaklıklarda daha da düştüğünü, Özbek (2011) kısa lif içeriğinin hasatın erken veya geç yapılması durumunda arttığını, Desalegn ve ark., (2009) kalıtım derecesinin kısa lif içeriği için 0.86 olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, elde edilen bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermesine karşın, Terzi ve Kaynak (2019) ve Kabak ve Kaynak (2021) aynı havza içinde farklı lokasyonlarda, kısa lif içeriğine çevresel faktörlerin etkili olmadığını belirten çalışması ile uyum göstermemiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, kısa elyaf indeksinin daha çok lif uzunluğu ile ilişkili olduğu, lif uzunluğunun ise yukarıda belirtildiği gibi birçok çevresel faktör tarafından belirlendiği ortaya çıkmaktadır. Buna bağlı olarak yapılan bu çalışmada da lif uzunluk değerlerinin yüksek olduğu Menemen ve Akhisar ilçelerinden düşük kısa elyaf indeksi değerleri elde edilmiştir.

Özbek ve ark., (2008) lif kopma uzamasının, lif kopma dayanıklılığı ile olumsuz ilişki içerisinde olduğunu ve çeşide göre değiştiğini, Quisenbery ve ark., (1975) lif kopma uzamasının büyük ölçüde olgunlaşmamış lif oranına bağlı olduğunu, Kabak ve Kaynak (2021) lif kopma uzamasına çevresel faktörlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, elde edilen bulgular önceki çalışmalar tarafından da desteklenmiştir. Çalışmada lif kopma uzaması ile lif uzunluğu arasında pozitif, kısa lif içeriği arasında ise negatif ilişki saptanmıştır

Meredith (1986) çevresel faktörlerin renk değişimine etkisinin %79 olduğunu, Silvertooth (2001) açmış kozalarda kütlü pamuğun sürekli veya aşırı yağmura maruz kalması durumunda yağmurun lifi beneklendireceğini, grilik ve sarılık değerlerini arttıracığını, Krieg (2002) renk ve yabancı madde içeriği üzerine, hasat zamanındaki iklim şartlarının doğrudan etkili olduğunu, hasadın gecikmesi durumunda açmış kozalardaki kütlü pamuğun yağmur ve rüzgar gibi iklim şartlarına maruz kaldığında, yağışın lifin renk derecesi üzerine negatif etkisinin olduğunu, Shurley ve ark., (2004) hasat esnasında yüksek oransal nemin kütlü pamuk nem içeriğini doğrudan etkileyeceğini, yüksek nemin hasat etkinliğini, lif parlaklığını, hasat zamanının ise lifin renk derecesini düşüreceğini Özbek (2011), yağış ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak lif parlaklık değerinin hasat zamanı geciktikçe azaldığını, çeşitler arasında lif parlaklık değeri açısından fark olduğunu bildirmişlerdir. Kabak ve Kaynak (2021) lif parlaklık derecesine çevresel faktörlerin etkili

olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, lif parlaklık derecesi için elde edilen bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermesine karşın, Terzi ve Kaynak (2019) aynı havza içinde farklı lokasyonlarda, lif parlaklık derecesine çevresel faktörlerin etkili olmadığını belirten çalışması ile uyum göstermemiştir.

Silvertooth (2001) açmış kozalardaki kütlü pamuğun, sürekli ve aşırı yağmur altında kalması halinde yağmurun lifi beneklendireceğini, grilik ve sarılık değerlerini arttıracığını, sürekli ve fazla yağmur halinde lifin yapraklara temas etmesi sebebiyle beneklenebileceğini, bitki kalıntılarının renk derecelerini önemli derecede etkileyeceğini, Krieg (2002) renk değerleri üzerine hasat zamanındaki iklim şartlarının doğrudan etkili olduğunu, Shurley ve ark., (2004) elyaf sarılık değerini hasat dönemindeki yüksek nemin etkileyeceğini, Özbek (2011) lif sarılık değerlerinin hasat zamanı geciktikçe azaldığını, bu azalmada lifin matlaşmasının önemli bir etken olduğunu, lif sarılık değerlerinin yıllara göre değişiklik gösterdiğini, bunda çevresel etmenlerin özellikle yağmurun etkili olabileceğini, sarılık değerlerinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini, bu farklılıkta çeşidin morfolojik özelliklerinin yanında lifin biyokimyasal yapısının da etkili olabileceği, Meredith (1986) çevresel etmenlerin renk değişimindeki etkisinin %79 olduğunu, Kabak ve Kaynak (2021) lif sarılık derecesine çevresel faktörlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, lif sarılık derecesi için elde edilen bulgular önceki çalışmalar tarafından da desteklenmesine karşın, Terzi ve Kaynak (2019) aynı havza içinde farklı lokasyonlarda, lif sarılık derecesine çevresel faktörlerin etkili olmadığını belirten çalışması ile benzerlik göstermemiştir.

Krieg (2002) yabancı madde içeriği üzerine hasat zamanındaki iklim şartlarının doğrudan etkili olduğunu, Özbek (2011) lifte yabancı madde sayısının, hasat zamanı geciktikçe arttığını, Kabak ve Kaynak (2021) lifteki çepel sayısına çevresel faktörlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, lifteki çepel sayısı için elde edilen bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermesine karşın, Terzi ve Kaynak (2019) aynı havza içinde farklı lokasyonlarda, lifteki çepel sayısına çevresel faktörlerin etkili olmadığını belirten çalışması ile uyum göstermemiştir. Kütlü pamukta yabancı madde miktarının fazla olması, üründe kalite kayıplarına neden olmakta, ürünün değerini azalttığı gibi, temizleme için gereğinden fazla enerji ve işgücü kaybına neden olmaktadır.

AFİS ölçüm testine göre lokasyonlardaki lif nep sayısı değerlerinin, Menemen ilçesinde düşük (101-200 adet/g), diğer ilçelerde ise çok düşük (100 ve altı adet/g) sınıfta yer aldığı saptanmıştır. Mangialardi ve Meredith (1990) elyaf inceliği ve olgunluğu ile nep sayısı arasında önemli ilişki olduğunu, çeşitlere göre nep sayısının değiştiğini, Özçelik ve Kırtay (2003) daha ince pamuk liflerin kalın liflere göre daha fazla neps oluşturmaya meyilli olduğunu, Cantu ve ark., (2007) çeşitler arasında nep sayısı yönünden farklılıklar

olduğunu, Van der Sluijs (1999) lif inceliğinin, nep büyüklüğü ve sayısının belirlenmesi açısından en önemli özellik olduğunu belirtmişlerdir, Özbek (2011) nep sayısının erken hasat ve geç hasatta arttığını, lif inceliği ile nep sayısı arasında önemli oranda olumsuz ilişki olduğunu, nep sayısı yönünden çeşitler arasında farklılık bulunduğunu bildirmiştir. Zeng ve ark., (2010) çevre ve genotipin lif nep sayısı üzerine etkili olduğunu, lif olgunluğu ile nep sayısı arasında olumsuz yönde önemli (0.86) bir ilişki bulunduğunu, Anonim (2023b) olağan koşullarda nep sayısının 100-200 adet/g arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, nep sayısı için elde edilen bulgular önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Daha ince lif ve daha düşük olgunluk değerine sahip olduğu saptanan Milas ve Menemen lokasyonunun diğer lokasyonlara göre daha yüksek nep içerdiği görülmektedir.

Çalışmada, nep büyüklüğüne çevre koşullarının önemli oranda etkili olduğu saptanmış olup, Frydrych ve Matusiak (2002) pamukta nep büyüklüğünün 300-500 mikrondan fazla olduğunu bildiren çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmada, 100 tohum ağırlığı dışındaki incelenen özellikler açısından havzalar arasındaki farklılıklara neden olan çevresel faktörler olarak, lokasyonlardaki toprak yapısı, yaprak döktürücü uygulama zamanı ve dozu, uygulanan diğer kültürel işlemler, hasat koşulları ile koza açımı ve hasat zamanında gerçekleşen yağışların önemli rol oynadığı söylenebilir.

#### SONUÇ

Tüm lokasyonlarda lif kalitesinin, HVI ve AFIS testine göre oldukça yüksek düzeyde olmasına karşın, çirçir randımanı yönünden Söke, lif uzunluğu yönünden Menemen, lif uzunluk uyumu yönünden, Bergama, Efeler ve Menemen, lif inceliği yönünden Milas ve Menemen, lif kopma dayanıklılığı yönünden Bergama, lif olgunluğu yönünden Söke, Torbalı ve Efeler, kısa lif içeriği yönünden Bergama ve Efeler, lif kopma uzaması yönünden Menemen, lif parlaklık derecesi yönünden Bergama, lif sarılık derecesi yönünden Söke, lifteki çepel sayısı yönünden Söke, Efeler ve Bergama, nep sayısı yönünden Efeler ve Söke, nep büyüklüğü yönünden ise Söke ilçelerinde yetiştirilen pamukların daha kaliteli olduğu saptanmıştır.

Lif kalite özelliklerine daha çok genetik faktörler etkiliyken, bu çalışmada lif kalite özelliklerinin çevre koşullarından da etkilendiği saptanmıştır. Ekimden hasada kadar yapılacak tüm kültürel işlemlerin, zamanında ve istenilen biçimde yapılması halinde çevresel faktörlerin etkisi azaltılabilir.

#### KAYNAKLAR

Anonim (2020) Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri.  
Anonim (2022) İCAC verileri.  
<https://www.icac.org/DataPortal/DataPortal?Units=Area&Year=2021/22%20proj>, Erişim Tarihi: 20/06/2022  
Anonim (2023a) Growth and Development of a Cotton Plant.

<https://www.cotton.org/tech/ace/growth-and-development.cfm>, Erişim Tarihi: 17/01/2023,  
Anonim (2023b) Learn About The Effect of Fiber Neps. <https://www.cottonusa.org/expert-outlooks/learn-about-the-effect-of-fiber-neps>, Erişim Tarihi: 17/01/2023.  
Basbag S, Gencer O (2004) Investigations on the Heritability of Seed Cotton Yield, Yield Components and Technological Characters in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences. 7(8): 1390-1393.  
Bednarz CW, Shurley WD, Anthony WS (2002) Losses in Yield, Quality and Profitability of Cotton from Improper Harvest Timing. Agronomy Journal, 94:1004-1011.  
Cantu J, Krifa M, Beruvides M (2007) 1864 Fiber Neps Generation in Cotton Processing. Texas Tech University, World Cotton Research Conference-4, Lubbock, Texas, USA, 10-14 September 2007 pp.unpaginated ref.12  
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/search/?q=ct%3a%22World+Cotton+Research+Conference-4%2c+Lubbock%2c+Texas%2c+USA%2c+10-14+September+2007.%22&page=3&rct=false>, Erişim Tarihi: 19/01/2023.  
Desalegn Z, Ratanadilok N, Kaveeta R (2009) Correlation and Heritability for Yield and Fiber Quality Parameters of Ethiopian Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Estimated from 15 (diallel) Crosses. Kasetsart J. (Natural Science) 43, pp: 1–11.  
Dever JK and Baker RV (1988) Influence of Cotton Fiber Strength and Fineness on Fiber Damage During Lint Cleaning. Textile Res. 58 (8):433-438.  
Frydrych I, Matusiak M (2002) Predicting the Nep Number in Cotton Yarn—Determining the Critical Nep Size. Textile Research Journal 72(10):917-923  
Jost P (2005) Cotton Fiber Quality and the Issues in Georgia. Department of Crop and Soil Sciences. Cooperative Extension Services. [pjost@uga.edu](mailto:pjost@uga.edu). Bulletin 1289 /July 2005  
Kabak R, Kaynak MA (2021) Üretici Koşullarında Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Yaprak Döktürücü Uygulamasının Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1):133-140  
Kılıf F, Efe L, Mustafayev S (2005) Genetic and Environmental Variability in Yield, Yield Components and Lint Quality Traits of Cotton. International Journal Of Agriculture & Biology, 7(6):1007-1010.  
Krieg DR (2002) Fiber Quality Genetic and Environmental Affectors. Texas Tech University Lubbock, TEXAS. [www.cottoninc.com/2002 Conference Presentations /Fiber Quality Genetics], Erişim Tarihi: 15/05/2011.  
Mangialardi GJ, Meredith WRJR (1990) Relationship of Fineness, Maturity, and Strength to Neps and Seed-

- Coat Fragments in Ginned Lint. Transaction of the ASAE,33 (4): 1071-1074.
- Meredith WRJR (1986) Fiber Quality Variation Among USA Cotton Growing Regions. Proc. Beltwide Cotton Conference. National Cotton Council, pp. 105-106.
- Metzer RB, Supak J (1987) Cotton Harvest-Aid Chemicals. Texas Agricultural Extension Service, <https://hdl.handle.net/1969.1/145891>. Erişim Tarihi: 18/01/2023
- Quisenberry JE, Kohel RJ (1975) Growth and Development of Fiber and Seed in Upland Cotton. Crop Science, 15:463-467.
- Oğlakçı M, Gencer O (1992) Pamukta Yaprak Döktürmenin Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üni. Zir. Fak. Dergisi. 3 (3), 11-21.
- Özbek N, Kaya H, Borzan G, Karademir Ç, Oğur NÖ (2008) Türkiye Pamuk Lif Kalitesi Veri Tabanının Oluşturulması. Nazilli Pamuk Araş. Enstitüsü. Yayın No:63.
- Özbek N (2011) Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Lif ve Tohum Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Saptanması. ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın,
- Özçelik G, Kırtay E (2003) Pamuğun Değerini Düşüren Nepsin Yapısı, Oluşumu, Ölçüm Metotları Ve Önlenmesi. Türkiye VI. Pamuk, Tekstil Ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, 24-25 Nisan 2003, Antalya.
- Shurley D, Bednarz C, Anthony S, Brown SM (2004) Increasing Cotton Yield, Fiber Quality, and Profit Through Improved Defoliation and Harvest Timeliness. AGECON-04-94. University of Georgia, Dep. Of Agric. And Applied Econ., Tifton, GA. [<http://www.ces.uga.edu/Agriculture/agecon/pubs/comm/increasingcot.pdf>], Erişim Tarihi: 01/06/2012
- Silvertooth JC, Norton ER, Brown PW (1998) Evaluation of Planting Date Effects on Crop Growth and Yield for UPLAND and Pima Cotton, 1997. Cotton Report, 1998 [<https://repository.arizona.edu/bitstream/handle/10150/210335/AZ1006-020-033.pdf?sequence=1&isAllowed=y>], Erişim Tarihi: 18/01/2023
- Silvertooth JC (2001) Crop Management for Optimum Fiber Quality and Yield. The University of Arizona. Cooperative Extension. [<https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1219-2015.pdf>], Erişim Tarihi: 18/01/2023
- Terzi H, Kaynak MA (2019) Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Hasadın Kalite Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1):27-33
- Van der Sluijs MHJ, Hunter L (1999) Neps in Cotton Lint. Textile Progress, 28 (4):1 - 51.
- Zeng L, William R, Meredith JR (2010) Neppiness in an Introgressed Population of Cotton. Genotypic Variation and Genotypic Correlation. The Journal of Cotton Science 14:17-2.