

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2023, 60(1):165-179
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1176739>

Ali Rahmi KAYA^{1*} 

Halil KARAYAĞLI¹ 

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam
Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla
Bitkileri Bölümü, 46050, Onikişubat,
Kahramanmaraş, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author):
alirahmikaya@ksu.edu.tr

Pamuk (*Gossypium* sp.) genotiplerinde lif veriminin ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*

Determination of fiber yield and fiber quality characteristics in cotton (*Gossypium* sp.)

* Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'ne ait BAP Koordinasyon Birimi tarafından "2018/7-17 YLS" nolu proje ile desteklenmiştir.

Received (Alınış): 17.09.2022

Accepted (Kabul Tarihi): 17.02.2023

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, Kahramanmaraş'ta yetiştirilen pamuk genotiplerinde, pamuk bitkisinin meyve ve odun dallarından alınan pamuk liflerine ait lif verim ve lif kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Çalışmada, materyal olarak 7 pamuk genotipi kullanılmıştır. Pamuk liflerinin lif verimlerine ait veriler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak 2017 yılında kurulan deneme alanından, lif kalite özelliklerine ait veriler ise İSKUR Tekstil Laboratuvarından elde edilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Sonuç: Araştırma sonuçlarına göre lif verimi 116.50 kg da⁻¹ ile 225.56 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek lif verimine 225.56 kg da⁻¹ ile DP 396 çeşidi sahip olmuştur. Meyve dalı lif verimi 111.42 kg da⁻¹ ile 197.91 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek meyve dalı lif verimine DP 396, DP 332, ST 468, ve BA 119 (sırasıyla 197.91 kg da⁻¹, 193.45 kg da⁻¹, 181.29 kg da⁻¹ ve 178.04 kg da⁻¹) çeşitleri sahip olmuştur. Odun dalı lif verimi 1.03 kg da⁻¹ ile 29.63 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek odun dalı lif verimine 29.63 kg da⁻¹ ile DP 396 sahip olmuştur. Bütün genotiplerde fenotipik ve genotipik özellikler birbirinden farklı olduğu için yetiştirildiği olduğu iklim ve çevre koşullarına tepkiler farklı olmuştur.

Öneri: Lif verimi, teknolojik ve diğer kalite özellikleri ile ilgili iyileştirme çalışmaları için makine hasada uygunluk da göz önüne alınarak odun dalını azaltmaya, meyve dalını artırmaya yönelik araştırmaların yapılabileceği teyit edilmiştir.

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the fiber yield and fiber quality characteristics of cotton fibers taken from sympodial and monopodial branches of cotton plant in cotton genotypes grown in Kahramanmaraş.

Material and Methods: In the study, 7 cotton genotypes were used as material. The data on the fiber yields of cotton fibers were obtained from the experimental area established according to the randomized complete block design with four replications in 2017, and the data on the fiber quality characteristics were obtained from the İSKUR Textile Laboratory.

Results and Discussion: According to the results of the study, the lint yield ranged between 116.50 kg da⁻¹ and 225.56 kg da⁻¹, the highest yields were obtained from DP 396 225.56 kg da⁻¹. Lint yield of sypodial branches ranged from 111.42 kg da⁻¹ to 197.91 kg da⁻¹. The highest yields were obtained by DP 396 (197.91 kg da⁻¹), DP 332 (193.45 kg da⁻¹), ST 468 (181.29 kg da⁻¹) and BA 119 (178.04 kg da⁻¹). Lint yield of monopodial branches ranged from 1.03 kg da⁻¹ to 18.32 kg da⁻¹. While DP 396 (29.63 kg da⁻¹) had the highest yield. Since phenotypic and genotypic characteristics of all genotypes were different from each other, the responses of all genotypes to the climatic and environmental conditions in which they have been grown is different.

Conclusion: It has been confirmed that breeding studies regarding to yield improvements can be made to decrease the monopodial branches and to increase the sympodial branches by considering the suitability of the machine harvesting.

Anahtar sözcükler: *Gossypium* sp., lif kalite özellikleri, lif verimi, meyve dalı, odun dalı, pamuk

Keywords: Cotton, fiber technological properties, *Gossypium* sp., lint yield, monopodial branch, sympodial branch

GİRİŞ

Ülkemiz iklim özelliğinden kaynaklı, orta uzunlukta elyafa sahip *Gossypium hirsutum* L. türüne ait pamukların yetişmesine daha uygundur. Bu nedenle ülkemize yetiştiriciliği yapılan pamuk çeşitlerinin tamamı bu türe aittir. *Gossypium barbadense* L. pamuk türü ise, *Gossypium hirsutum* L. türü pamuk çeşitlerine göre lif teknolojik özellikleri yönünden (özellikle lif uzunluğu açısından) daha üstün değerlere sahiptir. Ancak *Gossypium barbadense* L. çeşidinin ülkemizde ekiminin mümkün olmama nedeni, daha uzun bir yetiştirme dönemine ve yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duymasındır. Yetiştiriciliği en çok yapılan *Gossypium hirsutum* türünde 20.6-34.3 mm arasında olan lif uzunluğu, *G. barbadense* türünde ise 30.48 mm üstü olan lifli pamuklardır (Anonymous, 2022a). Ülkemize *G. barbadense* türüne ait pamuk çeşitlerinin yetiştirme süreleri uzun olduğundan böyle uzun lifli pamukların yetiştirilememesi nedeni ile son yıllarda türler arası melezleme projeleri hayata geçirilmiştir (Kaya & Eryiğit, 2018).

Pamuk lifinin üretimine ve market değerine etki eden temel özellikleri; lif verimi, uzunluk, mukavemet, incelik, renk durumu ve yabancı madde miktarı olarak sıralanabilir. Her geçen gün dünya elyaf tüketimi artmaktadır. 2018 yılı dünya elyaf tüketimi yaklaşık 100 milyon iken, 2030 yılında 140 milyon tona ulaşacağı öngörülmektedir. 2018 yılında yaklaşık 100 milyon tonluk elyaf tüketimindeki petrol bazlı sentetik elyaflar %62.0 ile en yüksek paya sahiptir. Pamuğu da içeren selülozik ve protein bazlı elyaflar %26, odun bazlı selülozik elyaflar %6, diğer doğal elyaflar %5 ve yün %1 civarında kullanım oranına sahiptir (Anonymous, 2022b). 2021 yılındaki toplam elyaf üretimi ise 116 milyon tona yükselmiştir. Pamuk, Türkiye ekonomisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. 2019 sezonunda dünyada pamuk ekimi yapılan alan 36.7 milyon hektar, lif üretimi 25.5 milyon ton ve lif verimi ise 695 kg ha⁻¹'dir (FAOSTAT, 2022). 2021 sezonunda Türkiye kütlü pamuk ekim alanı 432 279 hektar, üretim 2 250 000 ton, verim 5200 kg ha⁻¹'dir. Lif üretimi 814 000 ton, verim 1930 kg ha⁻¹'dir. Kahramanmaraş'ta 2021 sezonunda kütlü pamuk ekim alanı 38 080 dekar, üretim 20 360 ton, verim 535 kg da⁻¹'dir. Üretim 20 360 ton, verim 198 kg da⁻¹'dir (TÜİK, 2022a). Türkiye 2020 yılı lif pamuk ithalatı 1 064 626 ton, ithalat değeri ise 1.65 milyar dolar iken 2021 yılı ilk dokuz aylık lif pamuk ithalatı 896 516 ton, ithalat değeri ise 1.70 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022b; Anonymous, 2022c). Bu durum göz önüne alındığında yerli pamuk ekim alanlarının artırılması ülke ekonomisi için çok önemlidir.

Yeni çeşit geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmalarında; melezlemelerde ebeveyn olarak *G. barbadense* türlerinin materyal olarak kullanılmasının bir sebebi de lif teknolojik özelliklerini artırmanın (Lacape at al., 2007) yanında *Verticillium* hastalığına dayanıklılığı artırmaktır (Erdoğan, 2009). Yine odun dalları direk olarak verim alınabilecek kısımlar değildir. Odun dallarının asıl görevleri bitkinin fizyolojik gelişimine fotosentez sonucu üretilen nişasta ürün ile katkı sunmaktır. Farklı pamuk türlerine ait genotiplerin de odun dalı sayılarının farklılık arz etmesi göz önüne alındığında pamukta odun dalına ait verim, verim unsurları ve lif teknolojik özelliklerinin ortaya konması önem arz etmektedir. İşte yürütülen bu çalışmada da tescil aşamasındaki Hat KMA gibi *G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L. türlerinin melezlenmesi ile elde edilmiş bir genotip olan ileri hat melezi de tercih edilmiştir. Böylelikle çeşit adayları bir genotipin potansiyeli, aynı zamanda meyve ve odun dalı değerleri de ortaya konmuş olacaktır.

Bu çalışma 7 farklı pamuk genotipinde meyve ve odun dallarından alınan pamuk liflerine ait lif verimini ve teknolojik ve diğer kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada artan yağ açığına paralel olarak pamukta lif teknolojik özelliklere ilaveten artık yağ oranı değerlerinin de çalışmalarda ortaya konması ve üzerinde durulması gerektiğinden yağ oranı ve protein oranı gibi özelliklere de yer verilmiştir. Pamuk ile ilgili çalışmalara baktığımızda, meyve dallarının lif teknolojik özelliklerinin ortaya konması adına çalışmalar yapılmakla birlikte, çalışmamızda odun dalları ile ilgili unsurun da ilavesiyle; hem meyve ve hem de odun dallarına ait verim özellikleri ve lif teknolojik özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Kullanılan ST 468, BA 119, DP 396, Candia, Claudia, DP 332 ve Hat KMA (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. ileri hat melezi) Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst. Müd.'nden temin edilmiştir.

Denemede kullanılan pamuk çeşitlerinin özellikleri şu şekildedir:

ST 468; May-Agro Toh. San. ve Tic. A.Ş. tarafından tescil ettirilmiş, teknolojik özellikleri bakımından; lif inceliği 4.2-4.4 mic, mukavemet 34-36 g tex⁻¹, uzunluk 30-31 mm, çirçir randımanı % 44-45, olgunlaşma grubu orta erkenci, yaprak tüylü, koza büyüklüğü orta, beş çenetli koza oranı % 70-75, bin tohum ağırlığı 106 g, hastalığa toleranslı, makineli hasada uygun, kuraklık stresine toleranslı, adaptasyon kabiliyeti mükemmel, dökmeye karşı toleranslı (Anonymous, 2019d).

BA 119; Progen Tohum A.Ş. tarafından tescil ettirilmiş, teknolojik özellikleri bakımından; lif inceliği 4.4-4.6 mic, mukavemet 31-33 g tex⁻¹, uzunluk 28-30 mm, parlaklık 70-72, sarılık 7,8-8,2, SCI 140-150, çirçir randımanı % 41-43, olgunlaşma grubu erkenci, yaprak tüylü, bitki boyu orta, bitki yapısı yayvan, koza büyüklüğü orta, koza yapısı oval, hastalığa toleranslı, makineli hasada uygun, kuraklık stresine toleranslı, adaptasyon kabiliyeti mükemmel, dökmeye karşı toleranslı, ikinci ürüne çok uygun, önerilen üretim bölgesi Güney Doğu Anadolu (Anonymous, 2019e).

DP 396; Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti. tarafından tescil ettirilmiş, teknolojik özellikleri bakımından; mukavemet 34-38 g tex⁻¹, uzunluk 30-31 mm, çirçir randımanı % 42-44, olgunlaşma grubu erkenci, bitki boyu orta, bitki yapısı yarı çalı-yayvan, yaprak orta tüylü, koza büyüklüğü küçük, koza yapısı konik-sivri uçlu, tohum sayısı 10900 adet kg⁻¹, hastalığa toleranslı, kuraklık stresine toleranslı, makineli hasada uygun, adaptasyon kabiliyeti GAP bölgesi için mükemmel, dökmeye karşı toleranslı, ikinci ürüne çok uygun, önerilen üretim bölgesi: Urfa Diyarbakır Ege (Anonymous, 2019f).

Candia; BASF Türk Kimya San. ve Tic.Ltd. Şti. tarafından tescil ettirilmiş, teknolojik özellikleri bakımından; lif inceliği 4,0-4,3 mic, mukavemet 33-35 g tex⁻¹, uzunluk 30-31 mm, üniformite % 85-88, SCI 150 ve üzeri, çirçir randımanı % 43-45, olgunlaşma grubu orta-geç, tohum sayısı 11500 adet kg⁻¹, makineli hasada uygun, dökmeye karşı toleranslı, kuraklık stresine toleranslı (Anonymous, 2019g).

Claudia; BASF Türk Kimya San. ve Tic.Ltd. Şti. tarafından tescil ettirilmiş, teknolojik özellikleri bakımından; lif inceliği 3,9-4,3 mic, mukavemet 32-34 g tex⁻¹, uzunluk 30-32 mm, üniformite % 85-88, SCI 150 ve üzeri, çirçir randımanı: % 44-46, olgunlaşma grubu orta-geç, koza büyüklüğü orta, tohum sayısı 12000 adet kg⁻¹, makineli hasada uygun, kuraklık stresine toleranslı, dökmeye karşı toleranslı (Anonymous, 2019h).

DP 332; Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti. tarafından tescil ettirilmiş, teknolojik özellikleri bakımından; lif mukavemeti 35-39 g tex⁻¹, uzunluk 30-32 mm, çirçir randımanı: % 44-46, olgunlaşma grubu orta erkenci, bitki boyu orta, bitki yapısı yarı çalı-yayvan, yaprak tüysüz, koza büyük, koza yapısı yuvarlak, tohum sayısı 11000 adet kg⁻¹, adaptasyon kabiliyeti iyi, hastalığa toleranslı, makineli hasada uygun, kuraklık stresine toleranslı, dökmeye karşı toleranslı, önerilen üretim bölgesi Adana Urfa Diyarbakır Hatay Ege Antalya (Anonymous, 2019ı).

Hat KMA genotipi; Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst. Müd. tarafından ıslah çalışmaları yürütülen ve tescil aşamasında olan *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. melezlenmesi ile elde edilmiş bir genotiptir.

Deneme yerinin özellikleri

Deneme yılı ve yeri

Çalışmada, meyve dallarının lif teknolojik özelliklerinin ortaya konması adına çalışmalar yapılmakla birlikte, odun dalları ile ilgili unsurun da ilavesiyle; hem meyve ve hem de odun dallarından alınan pamuk liflerinin anılan özellikleri belirlenmiştir. Materyal olarak ST 468, BA 119, DP 396, Candia, Claudia, DP 332 ve türler arası melezleme ile elde edilen (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) ileri hat melezi (Hat KMA) kullanılmıştır. Pamuk liflerinin lif verimlerine ait veriler Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst. Müd.'nce tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak 2017 yılında

kurulan kurum deneme alanından, lif kalite özelliklerine ait veriler ise Uster HVI ve Uster AFIS cihazları yardımıyla İSKUR Tekstil Laboratuvarından elde edilmiştir.

Deneme yerinin toprak özellikleri

Toprak Analizleri Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst. Müd.'ne ait Toprak Analiz Lab.'nda yapılmıştır. Deneme alanı toprağı, pH 8.09 ile hafif alkali olup, organik maddece %1.23 ile az, % 19.45 ile fazla kireçli, 45.95 kg da⁻¹ K₂O ile potasyum ve 18.00 kg da⁻¹ P₂O₅ ile f osfor zenginliğı olan ve tınlı yapıdadır.

Deneme yerinin iklim özellikleri

Kahramanmaraş , coğrafi olarak Doğu Akdeniz Bölgesinde 27° 11'-38° 36' kuzey paralelleri-36° 15'-37° 41' doğu meridyenleri arasında yer alır. Rakım olarak 800 metreye kadar olan bölgelerde Akdeniz iklimi, daha yüksek seviyelerde ise karasal iklim özelliklerinin etkisi altındadır. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılına ait olan ortalama sıcaklık, toplam yağış değerleri Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü 2017 Yılı Raporları'na göre, 2017 yılı Mayıs ve Ekim ayları arasındaki sıcaklık değerleri ile uzun yıllar (1927-2017) ortalaması karşılaştırıldığında, Mayıs (19.60 °C) ayında uzun yıllar ortalamasının biraz altında (-0.70 °C) gerçekleşirken, ekimi müteakiben Haziran (26.20 °C), Temmuz (30.90 °C), Ağustos (29.80 °C), Eylül (27.70 °C) aylarında ve hasat işleminin yapıldığı Ekim (19.40 °C) aylarında sıcaklık uzun yıllar (1927-2017) ortalamasının üzerinde (sırasıyla 1.0, 2.5, 1.3, 2.5 ve 0.3 °C) gerçekleşmiştir. Yağış bakımından Mayıs-Ekim ayları arasındaki uzun yıllar ortalaması olarak 105.40 mm toplam yağış düşmesine karşılık 2017 yılı Mayıs-Ekim ayları arasında toplam 151.00 mm yağış almıştır. Yine uzun yıllar ortalamasından 45.60 mm daha fazla yağışın düştüğü 2017 yılı Mayıs-Ekim ayları arasında Haziran (3.10 mm), Temmuz (- mm), Ağustos (- mm), Eylül (- mm), Ekim (42.90 mm) aylarında yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üstünde (-18.80 mm) iken; Mayıs (105 mm) ayında ise yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üstünde (64.40 mm) olmuştur.

Metod

Deneme metodu

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan, parselleri 0.70 m x 12.00 m x 8 sıra= 67.20 m², her blokta 7 parsel ve bloklar arası aralık ta 3.00 m; toplamda 2234.40 m²lik bir alana sahip deneme alanından incelenen özelliklere ait veriler alınmıştır. Kurulmuş olan denemede Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst. Müd. araştırma alanında aynı müdürlükten temin edilen genotiplere (ST 468, BA 119, DP 396, Candia, Claudia, DP 332 ve Hat KMA (ileri hat melezi)) ait tohumluklar kullanılmıştır. Ekim öncesi toprak hazırlığı işlemleri sonbaharda başlamış, sonbaharda ilk olarak derin sürüm yapılmış ve toprak kışı bu şekilde geçirmiştir. Nisan ayında 2 defa diskaro çekildi. Yağışlardan dolayı tarla yüzeyinde yoğunlaşan yabancı ot mücadelesi için Ekimden 20 gün önce total herbisit uygulaması yapılmıştır. Ekimden hemen önce 1 defa diskaro, 2 defa tırmık ve 2 defa tapan çekilmiştir. Deneme alanına; ekimle birlikte 6 kg da⁻¹ saf azot (N) ve 6 kg da⁻¹ saf fosfor (P₂O₅) gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0) uygulaması yapılmıştır. Bölge koşullarına göre Nisan ayı içerisinde gerçekleşen ekim işleri bu yıl yoğun yağışlardan dolayı gerçekleştirilememiştir. 30.05.2017 tarihinde ekim gerçekleştirilmiştir. Deneme alanında çıkışların sağlıklı bir şekilde gerçekleştiğı gözlenmiştir. 18.06.2017 tarihinde sıra arasındaki yabancı otların yok edilmesi ve toprağı havalandırmak için frezeli çapa ve hemen sonrasında ise sıra üzerindeki yabancı ot mücadelesi için el çapası yapılmıştır. Deneme alanında ekimden sonra çıkışların sağlıklı bir şekilde olduğu gözlemlenmiştir. Bitkilerin daha rahat bir gelişme alanı bulması için 6-8 yapraklı döneme girdiğinde seyreltme işlemi, 12-14 yapraklı dönemde ise tekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneme alanında toprağı havalandırmak, kapilariteyi kırmak ve yabancı ot mücadelesi yapmak amacıyla 2 defa elle ve 2 defa makine ile çapalama yapılmıştır. Ekim ile birlikte verilen taban gübresinin yanı sıra üst gübre olarak, birinci sulama öncesi dekara 6 kg saf azot içerecek Amonyum Sülfat ile üçüncü sulama öncesi dekara 6 kg saf azot olacak şekilde üre gübresi uygulanmıştır. Bitkide yapılan fenolojik gözlemlere göre 7 kez sulama gerçekleştirilmiştir. Sulamalar karık yöntemine göre

geliştirilmiş kontrollü musluklara sahip borular kullanılarak yapılmıştır. Bu sayede tüm karıklara aynı anda ve eşit miktarda su verilmiştir. Ayrıca ilk taraklanma başlangıcında yeşil kurt mücadelesi için 200 g/L Chlorantraniliprole etkili maddesi olan Coregan-20 SC adlı insektisit kullanılmıştır. Hasat işleri 20 Eylül 2017 tarihinde yapılmıştır.

Deneme ile ilgili bazı görüntüler aşağıda verilmiştir (Şekil 1&2).



Şekil 1. Deneme alanından pamuk hasadı ve gözlemler.

Figure 1. Cotton harvest and observations from the trial area.



Şekil 2. Yağ analiz cihazında (sokshalet) ekstraksiyon işlemi ve pamuk yağı örnekleri.

Figure 2. Extraction process and cottonseed oil samples in oil analyzer (soxhalet).

İncelenen Özellikler ve İzlenen Yöntemler

Çalışmada lif verimlerine ait veriler Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst. Müd.'nce kurulu deneme üzerinden, lif kalite özelliklerine ait veriler ise İSKUR Tekstil Laboratuvarından elde edilmiş olmakla birlikte, ekim öncesi ve sonrası yapılmış olan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Verim ile ilgili özelliklerden; lif verimi (kg da^{-1}) (lif verimi (kg da^{-1}), meyve dalı lif verimi (kg da^{-1}), odun dalı lif verimi (kg da^{-1}), tohum verimi (kg da^{-1}), (tohum verimi (kg da^{-1}), meyve dalı tohum verimi (kg da^{-1}), odun dalı tohum verimi (kg da^{-1}), protein oranı (%), meyve dalı protein oranı (%), odun dalı protein oranı (%), yağ oranı (%) meyve dalı yağ oranı (%), odun dalı yağ oranı (%)) gibi incelenen özelliklere dair veriler Kaya vd. (2011) ve Kaya vd. (2013) ve Anonymous (2022j)'nin belirttiği yöntem uyarınca saptanmıştır. Protein oranı ÜSKİM laboratuvarında öğütülen çığit örneklerinde Kjeldahl yöntemi ile azot tayini analizi yapıp, ölçülen azot yüzdesi değerleri daha sonra 6.25 katsayısı ile çarpılıp, her örneğe ait ham protein oranının belirlenmesi şeklinde hesaplanmıştır.

Verim ile ilgili incelenen özelliklerde, meyve ve odun dallarına ait toplam lif pamuk ve tohum verim değerlerinin oranları baz alınmıştır. Lif Teknolojik Özelliklerden örnek meyve ve odun dallarına ait kozalardan elde edilen lifler kullanılmış ve bunların teknolojik özellikleri ise Uster HVI (High Volume Instrument) cihazı ile yöntemleri uyarınca belirlenmiştir. Bu lif teknolojik özellikleri şunlardır; uzunluk (mm), incelik (mic.), mukavemet (g/tex), üniformite (%), eğrilebilirlik indeksi (SCI), sarılık derecesi (+b), parlaklık derecesi (% Rd), elastikiyet (%), kısa lif oranı (SFI) (%). Neps miktarı (adet/gram) ise Uster AFIS cihazı ile belirlenmiştir.

Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen karakterlerin gözlem, tartım, ölçüm ve sayımları sonucu bulunan değerlerin varyans analizleri tesadüf blokları deneme deseninde SAS 9.1 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Bazı parsellerde bitki örneklerinde odun dalı yok ise; ona ait veriler veri dosyasında boş bırakılmıştır. Önemli bulunan farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Farklı pamuk genotiplerinde; pamuk bitkisinin meyve ve odun dallarından alınan pamuk liflerine ait lif verim ve lif kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdadır.

Verim ile ilgili özellikler

Lif verimi (kg da⁻¹)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin bitki, meyve dalı ve odun dalı lif verimine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 1 & 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Pamuk genotiplerinde bitki, meyve ve odun dalı lif verimi ve tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 1. Variance analysis results of plant, sympodial and monopodial branch fiber yield and seed yield in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Varyasyon Kaynakları | SD | LV | MDLV | ODLV | TV | MDTV | ODTV |
|----------------------|----|---------|-----------|--------|----------|-----------|--------|
| Çeşit | 6 | 5720.57 | 4268.35** | 431.83 | 12673.90 | 8054.01** | 948.25 |
| Blok | 3 | 58.83 | 77.34 | 75.65 | 174.27 | 465.02 | 196.10 |
| Hata | 18 | 510.88 | 242.52 | 163.57 | 791.34 | 278.11 | 340.40 |
| Genel | 27 | | | | | | |

LV: Lif Verimi (kg da⁻¹), MDLV: Meyve Dalı Lif Verimi (kg da⁻¹), ODLV: Odun Dalı Lif Verimi (kg da⁻¹), TV: Tohum Verimi (kg da⁻¹), MDTV: Meyve Dalı Tohum Verimi (kg da⁻¹), ODTV: Odun Dalı Tohum Verimi (kg da⁻¹)

Çizelge 2. Pamuk genotiplerinde bitki, meyve ve odun dalı lif verimi ve tohum verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları

Table 2. Average values of plant, sympodial and monopodial branch fiber yield and seed yield in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Çeşitler | Lif Verimi (kg da ⁻¹)** | Meyve Dalı Lif Verimi (kg da ⁻¹)** | Odun Dalı Lif Verimi (kg da ⁻¹) | Tohum Verimi (kg da ⁻¹)** | Meyve Dalı Tohum Verimi (kg da ⁻¹)** | Odun Dalı Tohum Verimi (kg da ⁻¹)* |
|----------|-------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|--|
| ST 468 | 198.52 ab | 181.29 a | 18.32 | 263.78 b | 236.67 b | 26.01 ab |
| BA 119 | 198.55 ab | 178.04 a | 20.19 | 264.76 b | 237.75 b | 27.33 ab |
| DP 396 | 225.56 a | 197.91 a | 29.63 | 322.27 a | 275.86 a | 44.42 a |
| Candia | 142.88 cd | 137.81 b | 5.22 | 180.38 c | 172.76 c | 7.45 b |
| Claudia | 116.50 d | 111.48 c | 5.76 | 156.20 c | 146.79 d | 8.68 b |
| DP 332 | 194.50 ab | 193.45 a | 1.03 | 246.03 b | 244.71 b | 1.34 b |
| Hat KMA | 164.18 bc | 142.82 b | 19.82 | 262.01 b | 233.21 b | 30.34 ab |
| Ortalama | 177.24 | 163.26 | 14.28 | 242.20 | 221.11 | 20.79 |
| CV (%) | 12.75 | 9.54 | 89.54 | 11.61 | 7.54 | 88.73 |

(**) P<0.01

Lif verimine ve meyve dalı lif verimine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P < 0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir. Karademir vd. (2017) da genotipler arasında lif verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulmuştur. Kütlü pamuk veriminin genotiplere göre değiştiği görülmektedir, bu durum denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı genetik yapılarından kaynaklanmış olabilir. Odun dalı lif verimine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P > 0.05$ düzeyinde) önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere lif verimi $116.50 \text{ kg da}^{-1}$ ile $225.56 \text{ (kg da}^{-1})$ arasında değişmiştir ve en yüksek lif verimine $225.56 \text{ kg da}^{-1}$ ile DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük lif verimi $116.50 \text{ kg da}^{-1}$ ile Claudia çeşidinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar, Karademir vd. (2015), Karademir vd. (2017) bulgularıyla uyum içerisindedir. Meyve dalı lif verimi $111.42 \text{ kg da}^{-1}$ ile $197.91 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişmiştir ve en yüksek meyve dalı lif verimine DP 396, DP 332, ST 468, ve BA 119 (sırasıyla $197.91 \text{ kg da}^{-1}$, $193.45 \text{ kg da}^{-1}$, $181.29 \text{ kg da}^{-1}$ ve $178.04 \text{ kg da}^{-1}$) çeşitleri sahip olurken, en düşük meyve dalı lif verimi $111.48 \text{ kg da}^{-1}$ ile Claudia çeşidinden elde edilmiştir. Odun dalı lif verimi 1.03 kg da^{-1} ile 29.63 kg da^{-1} arasında değişmiştir ve en yüksek odun dalı lif verimine 29.63 kg da^{-1} ile DP 396 sahip olurken, en düşük verim 1.03 kg da^{-1} ile DP 332 çeşidinden elde edilmiştir, Candia ve Claudia çeşitleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır.

Tohum verimi (kg da^{-1})

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin bitki, meyve dalı ve odun dalı tohum verimine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 1 & 2'de verilmiştir.

Tohum verimi ve meyve dalı tohum verimine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P < 0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir. Odun dalı tohum verimine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P < 0.05$ düzeyinde) olduğu görülmektedir.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere tohum verimi $156.20 \text{ kg da}^{-1}$ ile $322.27 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişmiştir ve en yüksek tohum verimine $322.27 \text{ kg da}^{-1}$ ile DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük tohum verimi ile $156.20 \text{ kg da}^{-1}$ Claudia çeşidinden elde edilmiştir, Candia çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Meyve dalı tohum verimi $146.79 \text{ kg da}^{-1}$ ile $275.86 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişmiştir ve en yüksek tohum verimine $275.86 \text{ kg da}^{-1}$ ile DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük tohum verimi $146.79 \text{ kg da}^{-1}$ ile Claudia çeşidinden elde edilmiştir. Odun dalı tohum verimi 1.34 kg da^{-1} ile 44.42 kg da^{-1} arasında değişmiştir ve en yüksek tohum verimine 44.42 kg da^{-1} ile DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük tohum verimi DP 332, Candia ve Claudia (1.34 kg da^{-1} , 7.75 kg da^{-1} ve 8.68 kg da^{-1}), çeşitlerinden elde edilmiştir.

Protein oranı (%)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı protein oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 3 & 4'te verilmiştir.

Meyve dalı protein oranı ve Odun dalı protein oranına göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P < 0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4'te görüldüğü üzere, meyve dalı protein oranı % 16.52 ile 24.66 arasında değişmiştir ve en yüksek meyve dalı protein oranına %24.66 ile BA 119 çeşidi sahip olurken, ST 468 çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük orana %16.52 ile Claudia çeşidi sahip olurken, Candia çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Odun dalı protein oranı % 19.43 ile 25.41 arasında değişmiştir ve en yüksek odun dalı protein oranı %25.44 ile BA 119 çeşidinden elde edilirken, ST 468 çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük protein oranına %19.43 ile Candia çeşidi sahip olurken, Claudia, DP 332, DP 396 ve Hat KMA genotipleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır.

Çizelge 3. Pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı protein oranı, yağ oranı ve lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 3. Variance analysis results of sympodial branch and monopodial branch protein ratio, oil ratio and fiber length of cotton genotypes and Duncan groups formed

| Varyasyon Kaynakları | SD | MDPO | ODPO | MDYO | ODYO | MDLU | ODLU |
|----------------------|----|---------|---------|--------|------|--------|--------|
| Çeşit | 6 | 38.25** | 20.69** | 16.99* | 6.51 | 9.92** | 6.59** |
| Blok | 3 | 1.77 | 2.38 | 8.96 | 4.96 | 0.18 | 0.55 |
| Hata | 18 | 1.09 | 1.64 | 3.63 | 3.63 | 0.45 | 0.02 |
| Genel | 27 | | | | | | |

MDPO: Meyve dalı protein oranı (%), ODPO: Odun dalı protein oranı (%), MDYO: Meyve dalı yağ oranı (%), ODYO: Odun dalı yağ oranı (%), MDLU: Meyve dalı lif uzunluğu (mm), ODLU: Odun dalı lif uzunluğu (mm)

Çizelge 4. Pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı protein oranı, yağ oranı ve lif uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları

Table 4. Average values of sympodial branch and monopodial branch protein ratio, oil ratio and fiber length of cotton genotypes and Duncan groups formed

| Çeşitler | Meyve dalı protein oranı (%)** | Odun dalı protein oranı (%)** | Meyve dalı yağ oranı (%)** | Odun dalı yağ oranı (%) | Meyve dalı lif uzunluğu (mm)** | Odun dalı lif uzunluğu (mm)** |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| ST 468 | 23.29 a | 24.57 a | 21.75 a | 19.30 | 26.82 d | 27.52 c |
| BA 119 | 24.66 a | 25.41 a | 21.07 a | 20.31 | 27.24 cd | 27.83 b |
| DP 396 | 19.21 b | 20.82 b | 18.07 b | 18.54 | 28.11 bc | 28.05 b |
| Candia | 16.55 c | 19.43 b | 21.47 a | 18.60 | 29.09 b | öy |
| Claudia | 16.52 c | 20.44 b | 16.85 b | 16.47 | 29.06 b | öy |
| DP 332 | 20.46 b | 20.71 b | 22.33 a | 19.15 | 27.47 cd | öy |
| Hat KMA | 19.84 b | 20.92 b | 20.96 a | 20.10 | 31.43 a | 30.69 a |
| Ortalama | 20.08 | 21.76 | 20.36 | 18.92 | 28.46 | 28.44 ¹ |
| CV (%) | 5.20 | 5.90 | 9.36 | 13.52 | 2.37 | 0.46 |

(**) P<0.01, (*) P<0.05, öy: yetersiz koza numunesinden dolayı ölçüm yapılamadı. ¹: Ölçüm yapılan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Yağ oranı (%)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı yağ oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 3 & 4'te verilmiştir.

Meyve dalı yağ oranına göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak (P<0.01 düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir. Odun dalı yağ oranına göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın düzeyinde istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4'te görüldüğü üzere, meyve dalı yağ oranı %16.85 ile %22.33 arasında değişmiştir ve en yüksek meyve dalı yağ oranına %22.33 ile DP 332 çeşidi sahip olurken ST 468, Candia, BA 119 ve Hat KMA genotipleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük meyve dalı yağ oranına %18.07 ile DP 396 çeşidi sahip olmuştur, Claudia çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Odun dalı yağ oranı % 16.47 ile 20.31 arasında değişmiştir.

Lif teknolojik özellikleri

Lif uzunluğu, lif inceliği, lif mukavemeti, lif üniformitesi, eğrilebilirlik indeksi, sarılık derecesi, parlaklık derecesi, lif elastikiyeti ve kısa lif oranı gibi teknolojik özelliklerinin genotiplere göre değiştiği görülmektedir, bu durum denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı genetik yapılarından kaynaklanmış olabilir. Öz & Evcim (2002) de lifin diğer teknolojik özellikleri olan lif uzunluğu, uzunluk üniformitesi, lif mukavemeti ve lif inceliği değerlerinin çeşit özelliklerine bağlı olarak farklı değerler aldığını, söz konusu özelliklerin daha çok çevresel koşullardan etkilendiklerini bildirmektedirler.

Lif uzunluğu (mm)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı lif uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 3 & 4'te verilmiştir.

Meyve dalı lif uzunluğuna ve odun dalı lif uzunluğuna göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın $P < 0.01$ düzeyinde istatistiki olarak çok önemli olduğu görülmektedir. Bozdoğan vd. (2009), Karademir vd. (2015), Kakaç (2018) ve Güneş (1996) da genotipler arasında lif uzunluğu bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulmuştur.

Çizelge 4'te görüldüğü üzere meyve dalı lif uzunluğu 26.82 mm ile 31.43 mm arasında değişmiştir ve en yüksek lif uzunluğuna Hat KMA genotipi sahip olurken, en düşük lif uzunluğu ST 468 çeşidinden elde edilmiştir. Odun dalı lif uzunluğu 27.52 mm ile 30.69 mm arasında değişmiştir ve en yüksek lif uzunluğuna Hat KMA genotipi sahip olurken, en düşük lif uzunluğu ST 468 çeşidinden elde edilmiştir. Tespit edilen lif uzunlukları, Güneş (1996), Bozdoğan vd. (2009), Karademir vd. (2015, 2017), Yıldız & Haliloğlu (2017) ve Kakaç (2018)'in tespitleri ile de uyum içerisinde.

Lif inceliği (mic.)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı lif inceliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 5 & 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Pamuk genotiplerinde meyve dalı ve odun dalı lif inceliği, lif mukavemeti ve lif üniformitesine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 5. Variance analysis results of sympodial branch and monopodial branch fiber fineness, fiber strength and fiber uniformity in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Varyasyon Kaynakları | SD | MDLİ | ODLİ | MDLM | ODLM | MDLÜ | ODLÜ |
|----------------------|----|--------|--------|---------|---------|-------|------|
| Çeşit | 6 | 3.95** | 4.80** | 46.56** | 31.20** | 1.61* | 1.72 |
| Blok | 3 | 0.30 | 0.07 | 8.42 | 1.11 | 1.23 | 0.55 |
| Hata | 18 | 0.23 | 0.04 | 4.20 | 0.69 | 0.48 | 1.11 |
| Genel | 27 | | | | | | |

MDLİ: Meyve dalı lif inceliği (mic.), ODLİ: Odun dalı lif inceliği (mic.), MDLM: Meyve dalı lif mukavemeti (g tex⁻¹), ODLM: Odun dalı lif mukavemeti (g tex⁻¹), MDLÜ: Meyve dalı lif üniformitesi (%), ODLÜ: Odun dalı lif üniformitesi (%)

Çizelge 6. Pamuk genotiplerinde meyve dalı ve odun dalı lif inceliği, lif mukavemeti ve lif üniformitesine ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları

Table 6. Average values of sympodial branch and monopodial branch fiber fineness, fiber strength and fiber uniformity in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Çeşitler | Meyve dalı lif inceliği (mic.)** | Odun dalı lif inceliği (mic.)** | Meyve dalı lif Mukavemeti (g tex ⁻¹)** | Odun dalı lif mukavemeti (g tex ⁻¹)** | Meyve dalı lif üniformitesi (%)* | Odun dalı lif üniformitesi (%) |
|----------|----------------------------------|---------------------------------|--|---|----------------------------------|--------------------------------|
| ST 468 | 2.52 c | 2.44 c | 37.50 b | 39.20 a | 83.55 b | 83.20 |
| BA 119 | 4.75 ab | 4.77 a | 33.22 c | 33.82 c | 82.97 b | 82.75 |
| DP 396 | 2.57 c | 2.52 c | 42.55 a | 40.27 a | 84.97 a | 84.15 |
| Candia | 4.14 b | öy | 38.40 b | öy | 84.12 ab | öy |
| Claudia | 4.23 b | öy | 36.65 b | öy | 83.72 b | öy |
| DP 332 | 5.01 a | öy | 32.27 c | öy | 83.42 b | öy |
| Hat KMA | 4.30 ab | 4.01 b | 37.50 b | 37.27 b | 84.00 ab | 82.70 |
| Ortalama | 3.93 | 3.47 ¹ | 36.87 | 37.56 ¹ | 83.82 | 83.23 ¹ |
| CV (%) | 12.13 | 5.95 | 5.56 | 2.21 | 0.83 | 1.27 |

(**) $P < 0.01$, (*) $P < 0.05$, öy: yetersiz koza numunesinden dolayı ölçüm yapılamadı. ¹: Ölçüm yapılan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Meyve dalı lif inceliğine ve odun dalı lif inceliğine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P<0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir. Lif inceliğine dair bulunan sonuçlar, Bozdoğan vd. (2009), Karademir vd. (2015), Karademir vd. (2017), Yıldız & Haliloğlu (2017) ve Güneş (1996) bulgularıyla da uyum içerisinde.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere meyve dalı lif inceliği 2.52 mic. ile 5.01 mic. arasında değişmiştir ve en yüksek lif inceliğine 5.01 mic. ile DP 332 çeşidi sahip olurken, en düşük lif inceliği ST 468 (2.52 mic.) ve DP 396 (2.57 mic.) çeşitlerinden elde edilmiştir. Odun dalı lif inceliği 2.44 mic. ile 4.77 mic. arasında değişmiştir ve en yüksek lif inceliğine 4.77 mic. ile BA 119 çeşidi sahip olurken, en düşük lif inceliği ST 468 (2.44 mic.) ve DP 396 (2.52 mic.) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Lif inceliği özellikle ST 468 çeşidinde çok düşük çıkmıştır. Ancak tüm numuneler aynı şartlar altında teknolojik analize tabi tutulmuştur. Numune azlığı bazen inceliğin düşük olmasına neden olabilir. Zaten genele bakıldığında, üç çeşidin odun dalı lif incelikleri yetersiz koza numunesinden dolayı ölçüm yapılamamış, yapılanların çoğunda da meyve dalından elde edilenlerden daha düşük çıkmıştır

Lif mukavemeti ($g \text{ tex}^{-1}$)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı lif mukavemetine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 5 & 6'da verilmiştir.

Meyve dalı lif mukavemetine ve odun dalı lif mukavemetine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P<0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere meyve dalı lif mukavemeti 32.27 g tex^{-1} ile 42.55 g tex^{-1} arasında değişmiştir ve en yüksek lif mukavemetine 42.55 g tex^{-1} ile DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük lif mukavemeti BA 119 (33.22 g tex^{-1}) ve DP 332 (32.27 g tex^{-1}) çeşitlerinden elde edilmiştir. Odun dalı lif mukavemeti 33.82 g tex^{-1} ile 40.27 g tex^{-1} arasında değişmiştir ve en yüksek lif mukavemetine 39.20 g tex^{-1} ile ST 468 ve 40.27 g tex^{-1} ile DP 396 çeşitleri sahip olurken, en düşük lif mukavemeti 33.82 g tex^{-1} ile BA 119 çeşidinden elde edilmiştir.

Lif uniformitesi (%)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı lif üniformitesine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 5 & 6'da verilmiştir.

Meyve dalı lif üniformitesine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P<0.05$ düzeyinde) önemli olduğu görülmektedir. Odun dalı lif üniformitesine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P>0.05$ düzeyinde) önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere meyve dalı lif üniformitesi %82.97 ile %84.97 arasında değişmiştir ve en yüksek lif üniformitesine %84.97 ile DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük lif üniformitesi %82.97 ile BA 119 çeşidinden elde edilmiştir, DP 332, ST 468 ve Claudia çeşitleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Odun dalı lif üniformitesi %82.70 ile %84.15 arasında değişmiştir.

Eğrilebilirlik indeksi (SCI)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı eğrilebilirlik indeksine ait ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 7 & 8'de verilmiştir.

Meyve dalı eğrilebilirlik indeksine ve odun dalı eğrilebilirlik indeksine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P<0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 8'de görüldüğü üzere meyve dalı eğrilebilirlik indeksi 135.25 ile 195.00 arasında değişmiştir ve en yüksek indekse DP 396 çeşidi sahip olurken, en düşük indeks DP 332 çeşidinden elde edilmiş, BA 119 çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Odun dalı eğrilebilirlik indeksi 138.00 ile

185.00 arasında değişmiştir ve en yüksek indekse 185.00 ile DP 396 çeşidi sahip olurken ST 468 çeşidi ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük indeks BA 119 çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 7. Pamuk genotiplerinde meyve dalı ve odun dalı eğrilebilirlik indeksi, sarılık derecesi ve parlaklık derecesine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 7. Variance analysis results of sympodial branch and monopodial branch spinning consistency index, yellowness degree, reflectance degree in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Varyasyon Kaynakları | SD | MDEİ | ODEİ | MDS | ODS | MDP | ODP |
|----------------------|----|-----------|-----------|--------|--------|---------|------|
| Çeşit | 6 | 1765.75** | 1676.25** | 2.80** | 1.86** | 15.08** | 1.87 |
| Blok | 3 | 203.27 | 11.31 | 0.22 | 0.00 | 0.39 | 2.00 |
| Hata | 18 | 154.50 | 61.53 | 0.25 | 0.21 | 2.76 | 3.60 |
| Genel | 27 | | | | | | |

MDEİ: Meyve dalı eğrilebilirlik indeksi, ODEİ: Odun dalı eğrilebilirlik indeksi, MDS: Meyve dalı sarılık derecesi (+b), ODS: Odun dalı sarılık derecesi (+b), MDP: Meyve dalı parlaklık derecesi (Rd), ODP: Odun dalı parlaklık derecesi (Rd).

Çizelge 8. Pamuk genotiplerinde meyve dalı ve odun dalı eğrilebilirlik indeksi, sarılık derecesi ve parlaklık derecesine ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları

Table 8. Average values of sympodial branch and monopodial branch spinning consistency index, yellowness degree, reflectance degree in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Çeşitler | Meyve dalı eğrilebilirlik indeksi** | Odun dalı eğrilebilirlik indeksi** | Meyve dalı sarılık derecesi (+b)** | Odun dalı sarılık derecesi (+b)** | Meyve dalı parlaklık derecesi (Rd)** | Odun dalı parlaklık derecesi (Rd) |
|----------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ST 468 | 171.50 b | 177.00 a | 10.12 a | 10.40 a | 75.68 c | 76.07 |
| BA 119 | 136.00 c | 138.00 c | 10.15 a | 10.10 ab | 75.62 c | 75.92 |
| DP 396 | 195.00 a | 185.00 a | 8.82 bc | 8.80 c | 77.07 bc | 77.02 |
| Candia | 169.00 b | öy | 8.15 c | öy | 81.27 a | öy |
| Claudia | 159.00 b | öy | 8.32 c | öy | 78.47 b | öy |
| DP 332 | 135.25 c | öy | 9.85 a | öy | 77.92 bc | öy |
| Hat KMA | 166.50 b | 166.50 b | 9.37 ab | 9.40 bc | 77.00 bc | 75.27 |
| Ortalama | 161.75 | 164.43 ¹ | 9.26 | 9.64 ¹ | 77.58 | 76.13 ¹ |
| CV (%) | 7.68 | 4.77 | 5.45 | 4.81 | 2.14 | 2.49 |

(**) P<0.01, öy: yetersiz koza numunesinden dolayı ölçüm yapılamadı. ¹: Ölçüm yapılan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Sarılık derecesi (+b)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı sarılık derecesine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 7 & 8'de verilmiştir.

Meyve dalı sarılık derecesine ve odun dalı sarılık derecesine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak (P<0.01 düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 8'de görüldüğü üzere meyve dalı sarılık derecesi 8.15 ile 10.15 arasında değişmiştir ve en yüksek sarılık derecesine 10.15 ile BA 119 çeşidi sahip olurken, ST 468 ve Hat KMA genotipleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük sarılık derecesi Candia (8.15) ve Claudia (8.32) çeşitlerinden elde edilmiştir. Odun dalı sarılık derecesi 8.80 ile 10.40 arasında değişmiştir ve en yüksek sarılık derecesine ST 468 çeşidi sahip olurken, en düşük sarılık derecesi DP 396 çeşidinden elde edilmiştir.

Parlaklık derecesi (Rd)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı parlaklık derecesine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 7 & 8'de verilmiştir.

Meyve dalı parlaklık derecesine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak (P<0.01 düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir. Odun dalı parlaklık derecesine göre yapılan

varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P>0.05$ düzeyinde) önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 8'de görüldüğü üzere meyve dalı parlaklık derecesi 75.62 ile 81.27 arasında değişmiştir ve en yüksek sarılık derecesine Candia sahip olurken, en düşük parlaklık derecesi ST 468 (75.68) ve BA 119 (75.62) çeşitlerinden elde edilmiştir. Odun dalı parlaklık derecesi 75.27 ile 77.02 arasında değişmiştir.

Lif elastikiyeti (kopma uzaması) (%)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı lif elastikiyetine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 9 & 10'da verilmiştir.

Çizelge 9. Pamuk genotiplerinde meyve dalı ve odun dalı lif elastikiyeti, kısa lif oranı ve neps miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 9. Variance analysis results of sympodial branch and monopodial branch fiber elongation, short fiber index and neps content in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Varyasyon Kaynakları | SD | MDLE | ODLE | MDKLO | ODKLO | MDNM | ODNM |
|----------------------|----|--------|-------|-------|-------|---------|-----------|
| Çeşit | 6 | 1.88** | 1.25* | 4.12* | 1.05 | 1392.45 | 9786.26** |
| Blok | 3 | 0.15 | 0.08 | 0.15 | 0.24 | 1199.00 | 873.15 |
| Hata | 18 | 0.22 | 0.17 | 1.12 | 1.17 | 744.17 | 779.28 |
| Genel | 27 | | | | | | |

MDLE: Meyve dalı lif elastikiyeti (%), ODLE: Odun dalı lif elastikiyeti (%), MDKLO: Meyve dalı kısa lif oranı (%), ODKLO: Odun dalı kısa lif oranı (%), MDNM: Meyve dalı neps miktarı (adet/g) ODNM: Odun dalı neps miktarı (adet/g)

Meyve dalı lif elastikiyetine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P<0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir. Odun dalı lif elastikiyetine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P<0.05$ düzeyinde) önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 10'da görüldüğü üzere meyve dalı lif elastikiyeti 6.12 ile 8.22 arasında değişmiştir ve en yüksek elastikiyete DP 332 sahip olurken, en düşük elastikiyet Hat KMA genotipinden elde edilmiştir. Odun dalı lif elastikiyeti 6.57 ile 7.90 arasında değişmiştir ve en yüksek elastikiyete ST 468 sahip olurken, en düşük elastikiyet Hat KMA genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 10. Pamuk genotiplerinde meyve dalı ve odun dalı lif elastikiyeti, kısa lif oranı ve neps miktarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları

Table 10. Average values of sympodial branch and monopodial branch fiber elongation, short fiber index and neps content in cotton genotypes and Duncan groups formed

| Çeşitler | Meyve dalı lif elastikiyeti (%)** | Odun dalı lif elastikiyeti (%)* | Meyve dalı kısa lif oranı (%)* | Odun dalı kısa lif oranı (%) | Meyve dalı neps miktarı (adet/g) | Odun dalı neps miktarı (adet/g)** |
|----------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| ST 468 | 7.50 abc | 7.90 a | 8.95 a | 8.73 | 78.25 | 58.00 b |
| BA 119 | 8.07 ab | 7.75 ab | 8.92 a | 8.77 | 92.25 | 74.50 b |
| DP 396 | 7.37 bc | 7.05 bc | 6.90 bc | 8.42 | 72.25 | 83.25 b |
| Candia | 7.17 c | öy | 7.50 abc | öy | 74.00 | öy |
| Claudia | 7.35 bc | öy | 8.27 ab | öy | 58.50 | öy |
| DP 332 | 8.22 a | öy | 8.60 a | öy | 111.00 | öy |
| Hat KMA | 6.12 d | 6.57 c | 6.40 c | 7.53 | 103.25 | 182.67 a |
| Ortalama | 7.40 | 7.33 ¹ | 7.93 | 8.40 ¹ | 84.21 | 96.64 ¹ |
| CV (%) | 6.29 | 5.63 | 13.33 | 12.89 | 32.39 | 28.88 |

(**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$, öy: yetersiz koza numunesinden dolayı ölçüm yapılamadı. ¹: Ölçüm yapılan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Kısa lif oranı (%)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı ve odun dalı kısa lif oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 9 & 10'da verilmiştir.

Meyve dalı parlaklık derecesine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P < 0.05$ düzeyinde) önemli olduğu görülmektedir. Odun dalı parlaklık derecesine göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P > 0.05$ düzeyinde) önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 10'da görüldüğü üzere meyve dalı kısa lif oranı %6.40 ile %8.95 arasında değişmiştir ve en yüksek kısa lif oranına %8.95 ile ST 468 çeşidi sahip olurken, BA 119 ve DP 332 çeşitleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük kısa lif oranı %6.40 ile Hat KMA genotipinden elde edilmiştir. Odun dalı kısa lif oranı ise 7.53 ile 8.77 arasında değişmiştir.

Neps miktarı (adet/g)

Denemede kullanılan pamuk genotiplerinin meyve dalı neps miktarına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları Çizelge 9 & 10'da verilmiştir.

Meyve dalı neps miktarına göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P > 0.05$ düzeyinde) önemsiz olduğu görülmektedir. Odun dalı neps miktarına göre yapılan varyans analizinde genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak ($P < 0.01$ düzeyinde) çok önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 10'da görüldüğü üzere meyve dalı neps oranı 58.50 adet/g ile 111.00 adet/g arasında değişmiştir. Odun dalı neps oranı 58.00 adet/g ile 182.67 adet/g arasında değişmiştir ve en yüksek neps oranına 111.00 adet/g ile Hat KMA genotipi sahip olurken, en düşük neps miktarı 58.00 adet/g ile ST 468 çeşidinden elde edilmiştir, BA 119 ve DP 396 58.00 çeşitleri ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır.

SONUÇ

Bu çalışma, Kahramanmaraş bölgesinde yetiştirilen 7 farklı pamuk genotipinde meyve ve odun dallarından alınan pamuk liflerine ait lif verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Denemede genotiplere ait; lif verimi, tohum verimi, protein oranı ile protein verimi, yağ oranı ile yağ verimi, lif teknolojik özelliklerinden uzunluk, incelik, mukavemet, üniformite, eğrilebilirlik indeksi, sarılık derecesi, parlaklık derecesi, lif elastikiyeti ile kısa lif oranı ve neps miktarı gibi özellikler incelenmiştir.

Bütün genotiplerde fenotipik ve genotipik özellikler birbirinden farklı olduğu için yetiştirildiği iklim ile çevre koşullarına tepkiler farklı olmuştur. Bu yüzden genotiplere ait incelenen özelliklerden 9'u (lif verimi, odun dalı lif verimi, tohum verimi, odun dalı tohum verimi, odun dalı yağ oranı, odun dalı lif üniformitesi, odun dalı parlaklık derecesi, odun dalı kısa lif oranı, meyve dalı neps miktarı) dışındaki 30 özellik arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Genotiplerde toplamda bitki, meyve dalı, ve odun dallarına ait incelenen özelliklerin ortalama değerleri ve bunların katkı ve kıyaslama dağılımı aşağıdaki gibidir:

177.24 kg da⁻¹'lık ortalama lif verimine, meyve dalı lif veriminin (163.26 kg da⁻¹) katkısı % 92.11 olarak gerçekleşirken, odun dalı lif veriminin (14.28 kg da⁻¹) katkısı % 7.89 olarak gerçekleşmiştir.

Tohum verimine (242.20 kg da⁻¹) meyve dalı tohum veriminin (221.11 kg da⁻¹) katkısı % 91.30 olurken odun dalı tohum veriminin (20.79 kg da⁻¹) katkısı % 8.70 olarak tespit edilmiştir.

Meyve dalı protein oranı % 20.08, odun dalı protein oranı ise % 21.76 olarak bulunmuştur.

Meyve dalı yağ oranı % 20.36 olarak tespit edilirken, odun dalı yağ oranı ise % 18.92 olarak bulunmuştur.

Meyve dalı lif uzunluğu 28.46 mm, odun dalı lif uzunluğu ise 28.44 mm olarak tespit edilmiştir.

Meyve dalı lif inceliği 3.93 mic. olurken, odun dalı lif inceliği 3.47 mic. olmuştur.

Meyve dalı lif mukavemeti 36.87 g tex⁻¹ olarak tespit edilmişken, odun dalı lif mukavemeti ise 37.56 g tex⁻¹ olarak bulunmuştur.

Meyve dalı lif üniformitesi % 83.82 iken, odun dalı lif üniformitesi % 83.23 olarak bulunmuştur.

Meyve dalı eğrilebilirlik indeksi 161.75, odun dalı eğrilebilirlik indeksi 164.43 olarak tespit edilmiştir.

Meyve dalı parlaklık ve sarılık derecesi sırası ile 9.26, 77.58 olarak bulunurken, odun dalı parlaklık ve sarılık derecesi ise sırası ile 9.64, 76.13 olarak tespit edilmiştir.

Meyve dalı lif elastikiyeti % 7.40, odun dalı lif elastikiyeti ise % 7.33 olmuştur.

Kısa lif oranları meyve dalında % 7.93, odun dalında ise %8.40 olarak tespit edilmiştir.

Neps miktarı meyve dalında 84.21 adet/g, odun dalında ise 96.64 adet/g olarak bulunmuştur.

Yürülen bu araştırma tek yıllık bir çalışma olup, denemelerden daha güvenilir sonuç alabilmek ve sağlıklı önerilerde bulunabilmek için benzer çalışmaların tekrarlanmasında fayda vardır. İslah çalışmalarında lif verimine ve teknolojik değerlere olumlu etkide bulunabilecek pamuk bitkisinin her bir organı ve bunlara ait değerleri ve lif teknolojik özellikleri üzerinde kıyaslamaların yapılması elzemdir.

Yapılan tek yıllık araştırma sonucuna göre odun dalına ait lif verimi ve tohum verimleri ile diğer bazı kalite özelliklerinin, toplamda bitkiye ait değerlerle kıyaslandığında kayda değer bir etkisi olmamış, ancak odun dalı sayısı en yüksek olan Hat KMA, ST 468, BA 119 ve DP 396 genotiplerinin lif verimi değerleri yüksek bulunmuştur. Özellikle odun dalı yüksek olan bu genotiplerin ortalama lif verimi değerlerinde de meyve dalının katkısı % 88.84 olmuştur, dolayısıyla verimle ilgili İslah çalışmalarında makineli hasada uygunluk da göz önüne alınarak odun dalını azaltmaya, meyve dalını artırmaya yönelik araştırmaların yapılabileceği teyit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'ne ait BAP Koordinasyon Birimi tarafından "2018/7-17 YLS" nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2022a. Preselenmiş pamukların tek balya standardizasyonuna ve kontrolüne ilişkin tebliğ. (Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/08/20090821-19.htm>) (Erişim tarihi: 25 Ocak 2022).
- Anonymous, 2022b. Sanayi ve teknoloji bakanlığı tekstil, hazır giyim ve deri ürünleri sektörleri raporu (2021). (Web sayfası: <https://www.oftso.org.tr/indir/TekstilHazirgiyimveDeriUrunleriSektorleriRaporu2021.pdf>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022c. Tarımsal ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü (durum tahmin pamuk 2021) (Web sayfası: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Durum-Tahmin%20Raporlar%C4%B1/2021%20Durum-Tahmin%20Raporlar%C4%B1/Pamuk%20Durum%20Tahmin%20Raporu%202021-349%20TEPGE.pdf>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022d. ST 468 Pamuk çeşidi özellikleri. (Web sayfası: <https://www.may.com.tr/tr/ProductViews/ProductDetail/d2cee2d2-9e46-4ff5-b1ce-145f0a2a3321>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022e. BA 119 Pamuk çeşidi özellikleri. (Web sayfası: http://www.progenseed.com/24_Pamuk-Tohumu-BA-119.html) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022f. DP 396 Pamuk çeşidi özellikleri. (Web sayfası: <http://settohum.com/pamuk/dp-396>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).

- Anonymous, 2022g. Candia pamuk çeşidi özellikleri. (Web sayfası: <https://www.agro.basf.com.tr/tr/%C3%9Cr%C3%BCnler/%C3%9Cr%C3%BCn-Bilgileri/Tohum/Candia.html#section-benefits>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022h. Claudia pamuk çeşidi özellikleri. (Web sayfası: https://www.agro.basf.com.tr/Documents/migrated_files/product_files_files/brochures_files/claudia_brosur_2020.pdf) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022i. DP 332 pamuk çeşidi özellikleri. (Web sayfası: <http://settohum.com/pamuk/dp-332>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Anonymous, 2022j. Gıda tarım ve hayvancılık bakanlığı tohumluk tescil ve sertifikasyon merkez müdürlüğü pamuk (*Gossypium* L.) tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. (Web sayfası: <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Duyuru%20Belgeleri/PAMUK%20TEKN%C4%B0K%20TAL%20MATI%202018.pdf>) (Erişim tarihi: 11 Eylül 2022).
- Bozdoğan, İ., L. Efe, & S. Mustafayev, 2009. Doğal krem renkli pamuk (*G. hirsutum* L.) hattı ile bölge standart çeşitleri Maraş-92 ve Sayar-314'ün (*G. hirsutum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 12 (1): 53-61.
- Erdoğan, O., 2009. Bazı bamuk çeşit adaylarının *Verticillium solgunluk* hastalığı etmeni (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne karşı duyarlılıklarının belirlenmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (2): 9-16.
- FAOSTAT, 2022. FAO istatistik verileri (kültü ve lif pamuk Dünya pamuk ekiliş, üretim ve verim değerleri). (Web sayfası: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>) (Erişim tarihi: 09 Eylül 2022).
- Güneş, H.Y., 1996. Harran Ovası Koşullarında Standart ve Ümitvar Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Odun ve Meyve Dallarında Oluşan Kozaların Koza ve Lif Teknolojik Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 80 s.
- Kakaç, H., 2018. Şanlıurfa-Suruç Ovası Koşullarında Farklı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genotiplerinin Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 79 s.
- Karademir, Ç., E. Karademir & U. Sevilmiş, 2017. Bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotiplerinin verim ve lif teknolojik özellikler bakımından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (2): 183-191. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.271024>
- Karademir, E., Ç. Karademir, R. Ekinci & U. Sevilmiş, 2015. İleri generasyonlardaki pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) hatlarında verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırma Dergisi*, 2 (2): 100-107.
- Kaya, A.R. & T. Eryiğit, 2018. "Pamuk Yetiştiriciliği. 16-35". Pamuk Tarımı (Ed. Y. Alptekin). Tarım Gündem Dergisi Yayınları. ISBN: 978-605-245-209-7, Ankara, 112 s.
- Kaya, A.R., T. Eryiğit & B. Arslan, 2011. Kahramanmaraş koşullarında bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L.) çeşitlerinin türler arası melezlemelerle elde edilen hatların (*G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L.) verim, verim unsurlarının belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (2): 97-105.
- Kaya, A. R., T. Eryiğit & B. Arslan, 2013. Kahramanmaraş koşullarında bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L.) çeşitlerinin ve türler arası melezlemelerle elde edilen hatların (*G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L.) lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3 (3): 65-72.
- Lacape J. M., T. B. Nguyen, B. Hau & M. Giband, 2007. "Targeted Introgression of Cotton Fibre Quality Quantitative Trait Loci Using Molecular Markers, 67-80". In: Market-assisted selection: Current Status and Future Perspectives in Crops, livestock, forestry and fish. (Eds. E Guimarães, J. Ruane, B. Scherf, A. Sonnino & J Dargie), FAO: Rome, 494 pp.
- Öz, E., & H. Ü. Evcim, 2002. Makinalı hasadın pamuk lif teknolojik özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39 (2): 119-126.
- TÜİK, 2022a. Türkiye İstatistik Kurumu bitkisel üretim istatistikleri (kültü ve lif pamuk Türkiye ve Kahramanmaraş pamuk ekiliş, üretim ve verim değerleri). (Web sayfası: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>) (Erişim tarihi: 09 Eylül 2022).
- TÜİK, 2022b. Türkiye İstatistik Kurumu genel ticaret sistemi verileri (lif pamuk Türkiye ithalat miktar ve değerleri). (Web sayfası: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>) (Erişim tarihi: 09 Eylül 2022).
- Yıldız, Z. & H. Haliloğlu, 2017. Pamukta çeşit tercihinde dekara gelir yaklaşımı. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6 (ICAFOP Special Issue 12/21/17): 261-270. <https://doi.org/10.17100/nevbittek.334863>