

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2015-YL-057

**PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) BALYA
DEPOLAMA SÜRELERİNİN LİF KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Mevlüt Özgün ŞAHİN

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mevlüt Özgün ŞAHİN tarafından hazırlanan Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Balya Depoma Sürelerinin Lif Kalitesi Üzerine Etkisi başlıklı tez, (11.08.2015) tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	:Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL	ADÜ	
Üye	:Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK	ADÜ	
Üye	:Doç. Dr. Emre İLKER	EGE Üniv.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu **Yüksek Lisans** tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../2015

Mevlüt Özgün ŞAHİN

ÖZET

PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) BALYA DEPOLAMA SÜRELERİNİN LİF KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mevlüt Özgün ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL

2015, 55 sayfa

Bu çalışma, Rollergin ve Sawgin çırçır makinesi ile çırçırlanmış pamuk balyalarının nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolama süresinin (5 ay) lif kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Nemlendirmeli ortamda tutulan rollergin ve sawgin balyalarında süre artışı ile birlikte balya içi nem artış oranlarının düzenli, nemlendirmesiz ortamda ise balya içi nem artışının düzensiz olduğu saptanmıştır. Depolama şeklinin Sawgin balyalarının ağırlık değerlerini değiştirmediği, Rollergin balyalarında ise balya ağırlık değerlerinin nemlendirmesiz ortamda düştüğü, nemlendirmeli ortamda ise değişmediği gözlenmiştir. Deneme sonunda, nemlendirmeli koşullarda depolanan Rollergin balyalarının nem içeriğinin %6.52'den %7.19'a, Sawgin balyalarında % 5.89'dan %6.70'e, nemlendirmesiz koşullarda depolanan Rollergin balyalarının nem içeriğinin %6.57'den %6.67'ye, Sawgin balyalarında %5.91'den %6.22'ye yükseldiği tespit edilmiştir. İki farklı koşulda depolanan Rollergin balyalarında depolama süresinin artışı ile birlikte; mikroner ve esneklik değerinin düştüğü; olgunluk, parlaklık ve çepel derecesinin artttiği; iplik eğirme indeksi, üst yarı ortalama uzunluk, üniformite indeksi, kısa lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı, sarılık, çepel miktarı ve çepel alanı değerlerinin değişmediği gözlenmiştir. Sawgin balyalarında ise depolama süresinin olgunluk değerini olumsuz, lif kopma dayanıklılığı, esneklik ve parlaklık değerlerini olumlu etkilediği, iplik eğirme indeksi, mikroner, üst yarı ortalama uzunluk, üniformite indeksi, sarılık, çepel miktarı, çepel alanı ve çepel derecesi değerlerini ise etkilemediği saptanmıştır. Bu çalışmada; Rollergin ve Sawgin balyalarının nemlendirmeli veya nemlendirmesiz koşullarda 5 ay depolama (Ocak – Mayıs) süresinin lif kalite özelliklerini genel olarak olumsuz yönde etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Pamuk, *Gossypium hirsutum*, Lif kalitesi, Depolama, Nem

ABSTRACT

THE EFFECT OF STORAGE TIME ON FIBER QUALITY FOR COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) BALES

Mevlüt Özgün ŞAHİN

M.Sc. Thesis, Department of Field Crop Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL

2015, 55 pages

This study has been carried out in order to find out the impact of storage time (5 months) for cotton bales in both humidified and non-humidified environment, ginned with Rollergin and Sawgin machine, over fiber quality features. In Rollergin and Sawgin bales kept in humidified environment, it has been detected that inner bale moisture increase was regular, and in non-humidified environment it was irregular with the time increase. It has been observed that storage type had not changed the weight value of Sawgin bales, bale weight values of Rollergin bales had decreased in non-humidified environment, and it had not changed in humidified environment. At the end of experiment, it has been detected that moisture content for Rollergin bales in humidified environment had increased from 6.52% to 7.19%, in Sawgin bales from 5.89% to 6.70%, and Rollergin bales in non-humidified environment had increased from 6.57% to 6.67%, in Sawgin bales from 5.91% to 6.22%. In Rollergin bales stored in different conditions, with the increase in storage time, it has been observed that micronaire and elongation values had decreased, maturity, reflectance and trash ID had increased; spinning consistency index upper half mean length uniformity short fiber fiber strength, yellowness, trash count and trash area values had not changed at all. In Sawgin bales stored in different storing type, on the other hand, it has been detected that storage time had negatively affected maturity value, positively affected fiber strength, elongation and reflectance values and had not caused any change in spinning consistency index, micronaire, upper half mean length, uniformity, yellowness, trash count, trash area and trash ID values. With the results taken from this study, it has been decided that 5 month storage time (January – May) in both humidified and non-humidified environment had generally not affected fibre quality features in a negative way.

Keywords: Cotton, *Gossypium hirsutum*, Fiber quality, Storage, Humidity

ÖNSÖZ

Araştırma İzmir’ in Selçuk ilçesinde bulunan Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. depolarında sürdürülmüştür. Tesis de eşit 3 parçaya bölünmüş halde toplamda 16390 m²’ lik kapalı depo ve her bölümde pamuk deposu nemlendirme sistemi bulunmaktadır. Ayrıca her bölümde nem ölçüm cihazı ile nem kontrolü yapılarak depo içerisindeki nem değerleri kontrol edilmektedir. Kontrollerin sonucuna göre nemlendirme sisteminin çalışma aralıkları otomatik olarak belirlenmektedir.

Araştırma materyali; Aydın – Söke ilçesinde 2014 yılında yetiştirilerek hasat edilip balyalanmış, Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. tesislerine depolanmak amacıyla getirilen balyalardan temin edilmiştir. 15 adet sawgin çırçırılama makinesi ile çırçırılanmış pamuk balyası, nemlendirmeli (kontrollü koşul) depoda, 15 adet sawgin çırçırılama makinesi ile çırçırılanmış pamuk balyası nemlendirmesiz (kontROLSÜZ koşullar) depoda, 15 adet rollergin çırçırılama makinesi ile çırçırılanmış pamuk balyası, nemlendirmeli (kontrollü koşul) depoda ve 15 adet rollergin çırçırılama makinesi ile çırçırılanmış pamuk balyası nemlendirmesiz (kontROLSÜZ koşul) depoda muhafaza edilecek şekilde toplamda 60 adet balya rastgele seçilmiştir. Balyaların karışık pamuk çeşitleri ile oluşturuldukları balyaları depoya gönderen mudiden öğrenilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre sawgin ve rollergin pamuk balyalarında kontrollü nem koşullarında depo içerisinde depolanan balyaların nem ve ağırlık değerlerinde önemli bir değişme gerçekleşmez iken, kontROLSÜZ nem koşullarında depo dışında depolanan balyalarda nem içeriğinde düşme, balya başına ortalama 3 kg ağırlık kaybı gerçekleştiği tespit edilmiştir. Tek balya analiz sonuçlarında lif kalite özelliklerinde farklılık olmasına karşın, lif kalite özelliklerin grup ortalamalarında depolama şekli veya deneme süresi (5 ay) ile bir değişim gözlenmemiştir. Tespit edilen farkların çalışmada kullanılan pamuk balyalarının çeşitlerin karıştırılarak elde edilmesinden kaynaklı balya içi varyasyonun yüksek olması ve çalışmanın yürütme süresinde nem kontrol sistemi bulunan depo içeri ile dış ortamın şartlarının birbirine yakın olmasından dolayı önemsiz olarak tespit edilmiştir. Çalışma tek çeşit içeren balyalar üzerinde ve depolama süresi en az 1 yıl olacak şekilde tekrarlanmalıdır.

Mevlüt Özgün ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	12
4.1. Farklı Ortamlarda Tutulan Balyalarda Nem ve Ağırlık Değerleri.....	12
4.2. Farklı Ortamlarda Depolanan Balyalarda Depolama Süresinin Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi.....	20
4.2.1. Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm).....	21
4.2.2. Mikroner.....	25
4.2.3. Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex).....	26
4.2.4. Üniformite indeksi (%).....	28
4.2.5. Esneklik (%).....	30
4.2.6. Kısa Lif İndeksi (%).....	31
4.2.7. Olgunluk.....	32
4.2.8. İplik Eğirme İndeksi.....	34
4.2.9. Parlaklık (Rd).....	35
4.2.10. Sarılık (+b).....	37
4.2.11. Çepel Sayısı.....	39

4.2.12. Çepel Alanı (%).....	40
4.2.13. Çepel Derecesi.....	41
4.3. İncelenen Bazı Lif Kalite Özelliklerinin Değişim Aralığı Değerleri.....	42
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ŞİMGELER DİZİNİ

ÇA	Çepel Alanı
ÇD	Çepel Derecesi
ÇS	Çepel Sayısı
Es	Esneklik
İEİ	İplik Eğirme İndeksi
KLİ	Kısa Lif İndeksi
LKD	Lif Kopma Dayanıklılığı
Mik	Mikroner
Olg	Olgunluk
P	Parlaklık
S	Sarılık
ÜYOU	:Üst Yarı Ortalama Uzunluk

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Uster HVI M1000 üst yarı ortalama uzunluk hesaplama grafiği.	9
Şekil 4.1. Rollergin balya nem içerik ortalamalarının zaman ile değişimi.	17
Şekil 4.2. Rollergin balya ağırlık ortalamalarının zaman ile değişimi.	18
Şekil 4.3. Sawgin balya nem içerik ortalamalarının zaman ile değişimi.	19
Şekil 4.4. Sawgin balya ağırlık ortalamalarının zaman ile değişimi.	19
Şekil 4.5. Farklı nem değerlerinde ölçülen üst yarı ortalama uzunluk değerleri.	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Farklı koşullarda depolanan Rollergin ve Sawgin Balyalarının nem ve balya ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları	15
Çizelge 4.2. Rollergin ve Sawgin balyalarının nemlendirmeli ve nemlendirmesiz koşullarda ölçülen ortalama balya içi nem ve ağırlık değerleri	16
Çizelge 4.3. Türkiye standart balya boyutları ve yoğunlukları	20
Çizelge 4.4. Rollergin ile çırçırlanmış ve farklı koşullarda depolanan balyalardan alınan örneklerin lif kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.	22
Çizelge 4.5. Sawgin ile çırçırlanmış ve farklı koşullarda depolanan balyalardan alınan örneklerin lif kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.	23
Çizelge 4.6. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama üst yarı ortalama uzunluk (ÜYOU) değerleri	24
Çizelge 4.7. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama mikroner (Mik) değerleri	26
Çizelge 4.8. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama lif kopma dayanıklılık (LKD) değerleri.	28
Çizelge 4.9. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama üniformite indeks (Üİ) değerleri.	29
Çizelge 4.10. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama esneklik (Els) değerleri	31
Çizelge 4.11. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama kısa lif indeks (KLİ) değerleri.....	32
Çizelge 4.12. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama Olgunluk (Olg) değerleri.....	34
Çizelge 4.13. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama İplik Eğirme İndeks (İEİ) değerleri.....	35
Çizelge 4.14. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama parlaklık (P) değerleri.	37

Çizelge 4.15. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama sarılık (S) değerleri.....	38
Çizelge 4.16. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama çepel sayısı (ÇS) değerleri.....	40
Çizelge 4.17. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama çepel alanı (ÇA) değerleri.	41
Çizelge 4.18. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama Çepel Derecesi (ÇD) değerleri.	42
Çizelge 4.19. Çıkış analizinde giriş analize oranla yüzde değişim tolerans değerleri.	45
Çizelge 4.20. Rollergin balyaların ortalama değerleri, ortalamaların standart sapması ve varyasyon katsayısı.	46
Çizelge 4.21. Rollergin balya grup ortalamalarının farkları.....	46
Çizelge 4.22. Rollergin grup ortalamalarının yüzde değişimleri.....	47
Çizelge 4.23. Sawgin balyaların ortalama değerleri, ortalamaların standart sapması ve varyasyon katsayısı.	47
Çizelge 4.24. Sawgin balya grup ortalamalarının farkları.....	48
Çizelge 4.25. Sawgin grup ortalamalarının yüzde değişimleri.....	48

1. GİRİŞ

Pamuk, Malvales takımından, Malvaceae familyasından, *Gossypium* cinsinden bir bitkidir. Kültür pamukları Herbacea ve Hirsuta olmak üzere iki grup altında incelenir. Eski dünya pamukları adı verilen, Herbacea grubunda *Gossypium arboreum* L. ve *Gossypium herbaceum* L. olmak üzere iki tür bulunmaktadır. Yeni dünya pamukları adı verilen Hirsuta grubunda ise *Gossypium hirsutum* L., *Gossypium barbadense* L. ve *Gossypium tomentosum* L. türleri bulunur . Upland grubu pamuk tiplerinin kökeni Amerika Birleşik Devletleri olup *Gossypium hirsutum* L. içinde yer alır. Bu pamuklar, verimli, orta uzunlukta liflere sahip ve değişik yetiştirme koşullarına kolayca uyabilen pamuklardır ve dünyanın her tarafına yayılmıştır (Ekinci,2005).

Lif uzunluğu bakımından, kısa lifli (25,4 mm ve altı), orta lifli (26,2 mm – 28,6 mm), uzun lifli (29,3 mm – 34,9 mm) ve çok uzun lifli (35,7 mm ve üzeri) pamuklar olarak dört gruba ayrılmakta olup (Anonim, 2012), dünya genelinde toplam üretimin %80–85' i orta elyafli pamuklar, %5–10' u ise kısa elyafli pamuklardan oluşur (Akova, 2009). Türkiye'de Ege, Çukurova, Antalya ve Güneydoğu olmak üzere başlıca dört ana bölgede pamuk üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de 2015 yılı itibariyle tescil edilmiş toplam 97 pamuk çeşidi vardır (Anonim, 2015). Türkiye'de tescillenmiş bu kadar çok çeşit olmasına rağmen ancak belirli çeşitler ağırlıklı olarak üretilmektedir(Güzel, 2010).

Pamukta depolama; liflerin hasat dönemindeki canlılığını ve kalitesini koruyarak belirli bir süre muhafaza edilmesidir. Pamukta kütlü, lif (balya) ve tohum depolanması olarak farklı şekillerde depolama yapılmaktadır (Mert, 2007). Depolama koşulları pamuğun kalitesi üzerine önemli derecede etkilidir. Pamuk kalitesinde etkili faktörlerden birisi de, depolama süresidir. Pamuk depolanacak olan deponun yapısı, nemi, sıcaklığı ve pamuğun kirliliği kaliteye etki eden faktörlerdir (Anonim, 2013).

İplik işletmeleri değerlendirme veya kabul için malın gönderilmesinden önce tüccardan pamuk örnekleri almaktadır. Günümüzde pek çok pamuk üreticisi şartnameye göre pamuk almaktadır. Bu da, pamuk alıcısının, pamuk tüccarına mikroner, uzunluk, lif dayanıklılığı (Str) gibi çok önemli lif özellikleri aralığının belirtilmesi demektir (Anonim, 2008a).

Halen pamuk alımı ve kabulünde geleneksel yaklaşımı kullanan pek çok iplik işletmesi vardır. Geçmişte bu yöntemin yararlı olduğu kanıtlanırsa da, lif özellikleri gerçekte bu yöntemle kontrol edilmemektedir. Ortalama lif özellikleri, genellikle her bir orijinden gelen veya harmana yüklenen balya miktarına bağılı olarak manüel olarak hesaplanmaktadır. Bu işlem harman içindeki lif özelliklerinin tüm varyasyonu açısından çok doğru değildir (Anonim, 2008a).

Türkiye de üretilen pamuk balyalarının kalitesini belirlemede kullanılan parti sistemi, bir parti içerisinde seçilen az sayıda ki balyada yapılan görsele dayalı renk analizine dayanmaktadır. Bu sistemde lifin iplik olabilme kabiliyetinin belirlenmesinde önemli olan lif dayanıklılığı (Str), lif uzunluğu, kısa lif oranı, olgunluk, incelik, elastikiyet ve üniformite değerleri göz ardı edilerek kalite belirlenmektedir. Aynı zamanda çırçır lamada çeşitlerin karıştırılması ile farklı nem değerlerine sahip pamukların birlikte balyalanması balya içerisinde lif özelliklerinde doğal varyasyonun çok üzerinde varyasyon çıkmasına neden olmaktadır. Türkiye de pamuk kalitesi belirlenirken kullanılan parti sisteminden kaynaklanan olumsuzlukların giderilmesi için lisanslı depoculuk faaliyetleri altında uygulanan HVI analiz sonuçlarına dayalı tek parti kontrol sistemi kullanılmaya başlanmıştır. Tek balya kontrol sistemi ile her balyanın kalitesi teker teker belirlenmektedir. Ancak depolanan pamuklar da geçen süre ile pamuk lifinde meydana gelecek olan fiziksel özellik değişimleri tam olarak belirlenememiştir.

Pamuk hasadından sonra elde edilen lifin işlenmesine kadar geçen sürede depolama koşulları lifin kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle uygun depolama koşullarının saptanması tekstil endüstrisi açısından önemlidir. Bu çalışma, Rollergin ve Sawgin çırçır makinesi ile çırçırlanmış pamuk balyalarının nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanması ile geçen 5 aylık sürede lifin fiziksel özelliklerinde meydana gelecek değişiklikleri belirlemek amacı ile yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Griffin ve Harrel (1957), su eklemenin lif kalitesi üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla, balyalama işleminden önce pamuk liflerine 1953-54 yılında 0-37 kg/balya, 1954-55 yılında ise 0-16 kg/balya arasında değişen miktarda su püskürtme işlemi uygulamışlar. Balyaların nem oranları birinci uygulamada % 3.9 ile % 18.8, ikinci uygulamada ise % 4.6 ile % 9 arasında değişmiştir. İki uygulamada da balyalar nem oranları % 7'ye ulaşmaya kadar depolama işlemine devam edilmiştir. Bu süre sonunda birinci uygulamadaki nem oranı % 15'in üzerinde olan balyalarda mantar ve küflerin oluştuğu ve pamuk liflerinin hiçbir sınıflama grubuna girmediğini bildirmişler. İkinci uygulamada ise nem oranı % 9'un altında olan balyalarda lif kalite özelliklerinin herhangi bir zarar görmediğini ortaya koymuşlar.

Sorenson ve Wilkes (1973), nem içeriği % 8 ile % 24,5 arasında, ağırlıkları 160 kg ile 244 kg arasında değişen pamuk modülleri kullanarak yaptığı çalışmada sıcaklığın 69 °C'ye kadar çıktığını tespit etmişler. Araştırmacılar, nem içeriği % 12'den düşük olan kütlü pamuk modüllerinin lif ve tohum kalitesinde herhangi bir kayıp olmadan 30 gün, % 14 nem içeren modüllerin en fazla 14 gün, % 15 nem içeren modüllerin ise en fazla 5 gün depolanabileceğini bildirmiştir.

Anthony (1982) farklı yoğunluklardaki balyaların nem transferini belirlemek için yaptığı çalışmada, yüksek yoğunluklu balyalarda çok yavaş gerçekleştiğini bulmuştur. 192 kg/m³ (12 lb/ft³) yoğunluğunda ki balyalar ortam ile denge sağlaması için 60 gün gerekirken, 448 kg / m³ (28 lb / ft³) yoğunluğunda balyanın ortam ile denge sağlaması için 110 günü aşkın bir süre gerektiğini tespit etmiştir.

Anthony (1994), nem oranının % 7,4'den % 3,4'e düşmesiyle birlikte, lif uzunluğunun 37 mm' den 35 mm' ye düştüğünü bildirmiştir.

Hake vd. (1996) yüksek sıcaklık ve elyaf nem seviyesinin lif kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuçta elyaf neminin % 13' ün üzerinde olduğunda elyafın sarılık (+b) değerinde artış meydana geldiğini bulmuşlardır. Depolama süresinin uzaması ve depolama sıcaklığının artması ile de sarılık (+b) değerinde artış tespit etmişlerdir. 45 günlük depolama süresinde sıcaklık değerinde her bir derecelik artışta sarılık değerinin %1,04 oranında arttığını tespit etmişlerdir.

Anthony ve Griffin (2001), çırçırılama sırasında nem içeriği % 8,4' den % 4,1' e düştüğünde, kısa elyaf indeksinin % 4,6' dan % 8,7'ye, 3 g pamuk lifi içinde bulunan tohum kabuğu parçacık sayısının ise 78'den 121'e çıktığını saptamışlardır.

Anthony (2002) depolanan balyalarda nemin lif kalite özellikleri üzerinde etkisini değerlendirmek için balyalama esnasında liflere değişen miktarlarda su püskürtülmüştür. Balyalar standart olarak paketlenmiş ve depolamadan önce nem değerleri ölçülmüştür. 116 gün depolamadan sonra nem ilavesi yapılmamış balya nem değerinin çok fazla değişmediği, diğer balyalar üç katlı polietilen torba ile kaplı olmalarına rağmen nem değerlerinin önemli oranda değiştiğini tespit etmiştir. Lif kalite özelliklerinden parlaklık (Rd) ve sarılık (+b) değerleri dışında kalan lif özelliklerinin değişmediğini, renk değerinin 31 den 43'e kadar düştüğünü, son balya nemlerinin ise %6,1 ile %12,9 arasında ölçüldüğünü bildirmiştir.

Byler (2003) lif kalite özelliklerinin nem ile ilişkisini incelediği çalışmasında, lif nemindeki %1 lik artışın lif uzunluğunda 0,03 (0,75cm) inch lik bir artışa neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca nem oranındaki %1' lik artışla birlikte kısa elyaf içeriğinin %1 oranda azaldığını belirtmiştir.

Anthony (2003) balyalamadan önce %5-15 arasında değişen nem oranlarının lif kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışma sonucunda parlaklık (Rd) ve sarılık (+b) değerleri dışında lif kalite özelliklerinin çok az miktarda değiştiğini ve en uygun balya depolama nem oranının % 7,5 olduğunu bildirmiştir.

Anthony (2004a) çalışmasında; çırçırılama işlemi esnasında uygulanan su eklemesi sonucunda lif uzunluğunun, nem ile birlikte arttığını ve kısa lif indeks yüzdesinin düştüğünü saptamıştır. Kurutma işlemi için ısı uygulamasının ve % 5 nem içeriğinden düşük nem içeriğinde çırçırılamanın lif kalitesini olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Pamuk nem değerinin %7,5 olmasının lif kalite kayıplarını azalttığını ve balyalamanın kolaylaştığını ortaya koymuştur.

Anthony (2004b) yaptığı bir başka çalışmasında; farklı paketlenmiş pamuk balyalarını 3 farklı ortamda (dış, %50 ve %80 nem seviyesi) depolamıştır. Depolama sonunda yüksek ve kontrolsüz nem seviyesine sahip ortamlarda

depolanan balyaların ağırlıklarının arttığı diğer ortamda depolanan balyaların ağırlıklarının azaldığını tespit etmiştir.

Chun vd (2004) yaptıkları çalışmada; %6 (kontrol) %8, %10 ve %12 nem içeriğine sahip balyalarda farklı depolama sürelerinin (1, 2 ve 6 ay) lif kalitesi, nem içeriği ve mikrobiyal faaliyetler üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar yüksek nem içeriğine sahip (%12) balyaların 6 aylık depolamada nem içeriğini kaybederken diğer 3 farklı nem içerikli balyaların nem değerlerini koruduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, kış mevsiminde bir ve iki aylık depolama sürelerinde mikrobiyal faaliyetin oluşmadığını, altı aylık depolama sonunda mikrobiyal faaliyetin ilkbahar ve yaz aylarında arttığını, parlaklık (Rd) değerinde azalma sarılık (+b) değerinde artış olduğu ortaya konmuştur.

Chun ve Anthony (2004) çirçirlama esnasında pamuğa uygulanan nem ilavesinin, balyalarda mikrobiyal faaliyetler ve lif kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bunun için balyalama sırasında 0 (kontrol), 5,9, 9,1, 21,8 ve 25 kg/balya su eklemesi yapılmış balyaların 116 gün depolama sonucunda balya nem oranlarını % 6,1, % 7,9, % 8,2, % 11,6 ve % 12,9 olarak belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar, nem oranının artışı ile birlikte elyaf uzunluğu, olgun olmayan lif ve yabancı madde miktarı değerlerinin azaldığını, neps ve kısa lif içeriğinin arttığını, liflerin renk kodunun 31'den 43'e kadar gerilediği ve küf oluşumunun sağlığı tehdit edecek kadar büyük ölçüde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Anthony (2005) farklı materyallerde paketlenmiş pamuk balyalarının nem transferi ve kilo alımını belirlemeye çalışmıştır. 4 farklı paketleme materyali ile paketlenmiş balyaları başlangıç nem içeriği ortalama % 3,6 olan balyalar, % 70 nispi nemde (RH) 140 gün süreyle depolanmıştır. Daha sonra pamuk balyaları 88 gün % 50 bağıl neme sahip ortamda depolamaya devam edilmiştir. Çalışma sonunda paketleme türlerinin nem transferini etkilediği, balya kalınlıklarının da en az 0,3 cm en fazla 2,2 cm kadar değişme olduğunu ancak lif kalite özelliklerinin değişmediği bildirilmiştir.

Chun (2007) yaptığı çalışmada nem içeriği ortalama %12 ve % 15' den yüksek balyaların depolama sonucunda lif kalite özelliklerindeki değişimine bakmıştır. Depolamadan sonra yüksek nem içeriğine sahip balyaların parlaklık (Rd) değerlerinin azaldığı, sarılık (+b) değerlerinin arttığını tespit etmiştir. Aynı zamanda artan nem içeriği ile yüksek yoğunluklu fungal aktivite tespit etmiştir.

Depolama sonunda nem seviyesi %7,5' i geçmeyen balyaların nem içeriğinin lif kalitesi ve mikrobial faaliyetler üzerinde etkisi az olduğunu ortaya koymuştur.

Gamble (2007) 2 yıl depolamadan sonra pamuk lif özelliklerinin depolama öncesi ve sonrası değerlerini karşılaştırdığı çalışma sonucunda; sarılık derecesinde artış, lif kopma dayanıklılığında azalmadan dolayı elde edilen ipliklerde lif dayanıklılığı (Str) değerinde önemli düşüşler olduğu ortaya konmuştur.

Gamble, (2008) balyalanmış pamuk elyaflarında depolama sonunda ortaya çıkan sarılığın Maillard reaksiyonu olarak adlandırılan şeker-protein reaksiyonu ile ortaya çıktığını, yüksek sıcaklık ve nemin reaksiyon hızını artırdığını bildirmiştir.

Baker vd., (2008) depolama süresinin lif kalite özelliklerine olan etkisini saptamak amacıyla % 5,1, % 6,3, % 6,5, % 7, % 7,5 ve % 7,9 nem içeriğine sahip balyaları 6 ay, % 8, % 8,5 ve % 10 nem oranına sahip balyaları ise 15 ay depolamışlardır. Farklı nem seviyelerinde altı ay depolanan balyalarda mikroner (Mic), lif kopma dayanıklılığı (Str), üst yarı ortalama uzunluk (UHML), üniformite (UI) ve parlaklık (Rd) değerlerinin depolama sonunda değişmediğini, ancak % 7,5' den daha fazla nem içeren balyalarda ise sadece sarılık (+ b) değerinin arttığını; 15 ay depolama ve % 8'den daha fazla nem oranına sahip balyalarda parlaklık (Rd) ve sarılık (+b) değerlerinin olumsuz etkilendiğini, diğer lif özelliklerinin ise etkilenmediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmada kullanılan nem aralığı göz önüne alındığında, balya da renk kayıplarını önlemek için balya depolama neminin % 7,5 olması gerektiği sonucuna varmışlar.

Hamann (2011) yılında yaptığı çalışmada; hasat sonrası değişen yoğunluktaki yabancı madde miktarlarının çirçirlama öncesi depolama ile pamuk lif ve tohum kalitesi üzerine etkisini araştırmıştır. Farklı nem, yoğunluk ve yabancı madde içeriğine sahip kütlü pamuklar 3 ay plastik kaplarda depolamıştır ve sıcaklık ve oksijen seviyeleri depolama sırasında takip etmiştir. Daha sonrasında örnekler çirçirlenerek tohum ve lifler analiz edilmiştir. Sonuçlar depolama yoğunluğun lif ve tohum kalitesine etki etmediğini göstermiştir. Artan kütlü pamuk nem değeri kaliteyi olumsuz etkilediğini ve artan depolama süresi ile kalitenin daha fazla düştüğünü tespit etmiştir.

Hughs vd. (2011) pima (*Gossypium barbadense* L.) pamukları ile yürüttükleri çalışmada nem ve sıcaklık değerleri ölçülen alanlarda 10 balyayı depo içerisinde

10 balyayı da depo dışında depolamışlardır. Depolama sonunda sarılık (+b) ve parlaklık (Rd) değerinde ki değişim dışında önemli bir farklılığın olmadığını, dışarıda depolanan balyalarda parlaklık değerinin daha yüksek, sarılık değerinin ise daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Soomro (2014), Pakistan Standart Pamuk Enstitüsünde yaptığı araştırmada 3 farklı çeşit pamuk (MNH-93, Niab-78 ve Ali Akbar-703) balyası doğal ve yapay kurutma yöntemleri ile depolamaya alınmıştır. Depolamadan sonra lifler incelik, lif dayanıklılığı (Str) ve uzunlukları için test edilmiştir. Yapay kurutma ile depolanan balyaların doğal yöntemle kurutulan balyalara göre lif özelliklerinin daha fazla azaldığını bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma İzmir' in Selçuk ilçesinde bulunan Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. depolarında sürdürülmüştür. Tesis de eşit 3 parçaya bölünmüş halde toplamda 16390 m²'lik kapalı depo ve her bölümde pamuk deposu nemlendirme sistemi bulunmaktadır. Ayrıca her bölümde nem ölçüm cihazı ile nem kontrolü yapılarak depo içerisindeki nem değerleri kontrol edilmektedir. Kontrollerin sonucuna göre nemlendirme sisteminin çalışma aralıkları otomatik olarak belirlenmektedir.

Araştırma materyali; Aydın – Söke ilçesinde 2014 yılında ana ürün olarak yetiştirilmiş ve makine ile hasat edilip balyalanmış, Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. tesislerine depolanmak amacıyla getirilen standarda uygun (Balya ağırlığı 190 kg' dan az olmayan) balyalardan temin edilmiştir.

Nemlendirmeli depoda (nem kontrollü) 15 adet Sawgin ve 15 adet Rollergin çırçırılama makinesi ile çırçırılanmış pamuk balyası, nemlendirmesiz depoda benzer şekilde 15 adet Sawgin ve 15 adet Rollergin çırçırılama makinesi ile çırçırılanmış pamuk balyası rastgele seçilmiştir. Balyaların karışık pamuk çeşitlerinden oluştuğu balyaları depoya gönderen mudiden öğrenilmiştir.

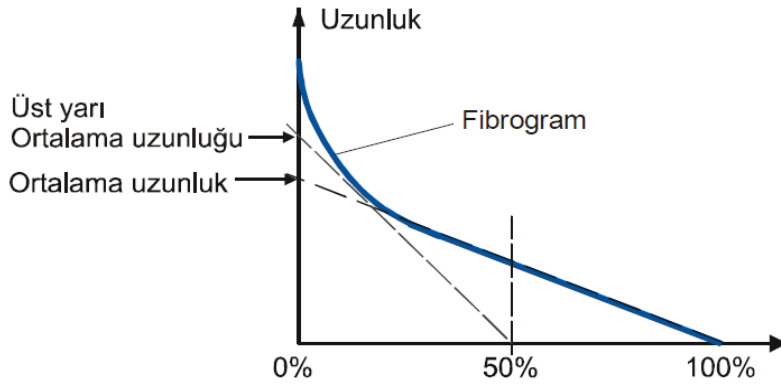
Araştırma yöntemi; araştırma için seçilmiş olan balyalar çırçır şekillerine göre, aynı çırçırılama şekline sahip balyalar bir arada olacak şekilde dört istif tesadüf parselleri deneme desenine göre oluşturulmuştur. Nemlendirmeli (depo İçi=kontrollü şartlar) depoda depolanacak olan Sawgin ve Rollergin balyaları deponun aynı bölümünde (2 numaralı depo bölümünde) farklı istiflerde muhafaza edilmiştir. Nemlendirmesiz (depo dışı=kontROLSÜZ şartlar) ortamda muhafaza edilecek olan Sawgin ve Rollergin balyaları aynı depolama alanında (Kapalı geçici depo alanında) farklı istiflerde muhafaza edilmiştir. Balyalar depolama işleminden önce her bir balyaya barkot numarası verilmiş, daha sonrasında yapılan işlemler bu barkot numaraları ile kaydedilmiştir.

Balyalar depolamadan önce, Rollergin ve sawgin balyalarından 25.12.2014 tarihinde nem değerleri ve ağırlıkları ölçülmüş, ilk numuneleri alınarak önceden belirtilen şekillerde depolanmaya alınmışlardır. Her bir balyadan ortalama 200 gr numune balyaların sağ ve sol boğumlu yanlarından numune bıçakları ile kesilerek numune alma kurallarına (sağ ve sol taraflardan alınan numunelerin iç yüzleri

birbirine bakacak şekilde) uygun olarak alınmıştır. Numuneler ön kondisyonlama odasına alınarak pasif kondisyonlama da 24 saat bekletilmiştir. Ön kondisyonlama odasından alınan numuneler laboratuvar ortamında (21°C (± 1), %65 nem (± 2)) (TSE 4102) aktif kondisyonlama cihazına alınarak nem değerleri analiz için uygun olan %6,75 - 8,2 aralığına getirilmiştir.

Numunelerin analizleri USTER M1000 lif analiz cihazında yapılmıştır. Ölçülen lif fiziksel özellikleri;

Üst yarı ortalama uzunluk (mm): Ağırlık esasına göre liflerin % 50' sinden daha ağır olanların ortalama uzunluklarını ifade eder.



Şekil 3.1. Uster HVI M1000 üst yarı ortalama uzunluk hesaplama grafiği (Anonim, 2008).

Ortalama uzunluk değeri ölçüm esnasında bakılan bütün liflerin uzunluklarının ortalamasını ifade eder ve bu değer içerisinde kısa lif indeksini oluşturan (12,7 mm' den daha kısa olan) liflerde mevcuttur. Bu nedenle üst yarı ortalama uzunluk değerine göre daha kısa olarak ölçülür. Yürütülen çalışmalarda ve ticari alanda kullanılan değer “Üst Yarı Ortalama Uzunluk (UHML)” değeridir.

Mikroner (Mic): Lif İnceliğini belirtir. Belirli bir ağırlıktaki bir lif örneğinin liflerin arasından geçen hava ve havanın basınçtaki düşüşün saptanması esasına dayanır.

Lif kopma dayanıklılığı (gr/tex): Lif dayanıklılığı, pamuk liflerinin g/tex biriminde kopma dayanıklılığıdır. (tex; 1000 m uzunluğundaki lifin koparılması için gereken güç.)

Üniformite indeksi (%): Düzensizlik indeksi, (yeknesaklık) liflerin birbirine benzerlik oranını gösteren birimdir.

Esneklik (%): Liflerin lif dayanıklılığı ölçümünde ilk uzunlukları ile kopma anında ki uzunlukları arasında ki farkı ifade eder.

Kısa lif indeksi (%): 12,7 mm' nin altında kalan elyaf yüzdesidir.

Olgunluk: Bir pamuk örneğindeki hücre duvarı kalınlığının derecesini göstermektedir.

İplik eğirme indeksi: İplik eğirme indeksi, liflerin eğrilebilirliğinin tahmin edilmesi için bir hesaplama. Çok değişkenli bir regresyon denklemi olup, iplik lif dayanıklılığı ve eğirme potansiyelini tahmin etmek için önemli bilgiler sağlamaktadır. Regresyon denklemi, iplik eğirme indeksini hesaplamak için tekselel HVI ölçüm sonuçlarının çoğunu kullanmaktadır.

Formül 1.1. İplik Eğirme İndeksi formülü.

İplik Eğirme İndeksi (İEİ) = $-414,67 + 2,9 \times \text{Lif Kopma Dayanıklılığı} - 9,32 \times \text{Mikroner} + 49,17 \times \text{Üst Yarı Ortalama Uzunluk (inch)} + 4,74 \times \text{Üniformite} + 0,65 \times \text{Parlaklık} + 0,36 \times \text{Sarılık}$

Parlaklık (Rd): Bu değer pamuk lifleri tarafından yansıtılan ışığın beyazlığını ifade etmektedir. Nickerson – Hunter renk skalasında gösterilen parlaklığa (Rd) denk gelmektedir. Pamuğun renk derecesini belirlemek için sarılık (+b) ile birlikte kullanılır.

Sarılık (+b): Bu değer pamuk lifleri tarafından yansıtılan ışığın sarılığını ifade etmektedir. Numunenin sarılığı (+b) sarı bir filtre kullanılarak belirlenmektedir. Nickerson – Hunter renk skalasında ifade edilen sarılık (+b) değerine karşılık gelmektedir. Sarılık pamuğun alette ölçülen derecesinin belirlenmesi için yansıma değeri (Rd) ile bağlantılı olarak kullanılabilir.

Çepel sayısı (adet): Numune üzerinde renk analizi bölgesindeki yabancı maddelerin sayısını ifade eder.

Çepel alanı (%): Ölçüm alanındaki çepellerin kapladığı alan toplam alan içerisinde ki % değerini ifade eder.

Çepel derecesi: Numuneye, çepel sayısı ve çepel alanı değerleri kullanılarak verilen kirlilik derecesidir. “Çepel Sayısı” ve “Çepel Alanı” değerleri analiz esnasında lif fiziksel analiz cihazının renk/çepel modülüne yerleştirilen numunenin çepel miktarından direkt olarak etkilenir. Bu nedenle analizde kullanılacak numune analizi yapacak olan yetkili personel tarafından çok veya az çepel içeren kısımlarından değil, pamuğun gerçek çepel sayısı ve derecesini ortaya koyacak kısımlarından seçilmiştir.

İlk depolama tarihinden (25.12.2014) itibaren çalışmanın yürütüldüğü tesisin iş yoğunluğuna bağlı olarak farklı aralıklarda (30.01.2015, 13.02.2015, 04.03.2015, 17.03.2015, 30.03.2015, 14.04.2015, 28.04.2015, 18.05.2015 ve 03.06.2015) balyaların nem değerleri ve ağırlıkları ölçülmüştür. Balyaların nem seviyelerinin ölçümünde Samuel Jackson nem ölçüm cihazı kullanılmış, ağırlık ölçümleri 200 gr hassasiyetli kantar ile yapılmıştır. Her bir gözlem tarihinde alınan örneklerin ortalamaları ayrı ayrı t testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Her 15’ erli gruptan rastgele 3 adet balya seçilerek aynı zaman aralığında balyanın belirli 5 farklı bölgesinden şiş batırma yöntemi ile nem ölçümü yapılarak sonuçlar kayıt altına alınmıştır.

İlk depolama tarihinde (25.12.2014) ve depolamada geçen 3. ayda 04.03.2015 tarihinde ve 5. ayda 18.05.2015 tarihinde balyalardan yeni numuneler numune alma kuralına uygun olarak alınmıştır. Alınan numuneler ilk alınan numuneler ile aynı pasif ve aktif kondisyonlama aşamalarından geçirilerek lif kalite analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarında elde edilen değerler JUMP istatistik paket programı kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak varyans analizi yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında en küçük önemli fark (EKÖF: % 5) testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Farklı Ortamlarda Tutulan Balyalarda Nem ve Ağırlık Değerleri

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalardan depolama öncesi ve 2 ay aralıklar ile alınan numunelerden elde edilen değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiştir. Rollergin ve Sawgin ve çırçırılama makinesi ile elde edilen balyaların nemlendirmeli ve nemlendirmesiz koşullarda, balya içi nem oranları arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Balya ağırlığı bakımından ise sadece rollergin balyalarının nemlendirmesiz ortamda gözlenen ağırlık farklarının önemli olduğu tespit edilmiştir.

Rollergin balyaları depo içerisinde nemlendirmeli sistemin mevcut olduğu ortamda ve depo dışında önceden belirlenen istifler kurularak, 25.12.2014 tarihinden itibaren depolanmaya başlanmıştır. Depolama başlangıcından itibaren balyalardaki nem içerik ortalamaları ölçüm tarihleri ile birlikte Çizelge 4.2.' de verilmiştir. Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan rollergin balya gruplarının başlangıç ortalama nem değerleri sırasıyla %6,52 ve %6,57 olarak tespit edilmiştir. Geçen yaklaşık 5 aylık depolama süresi sonunda depo içi nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların ortalama nem değerleri %6,52 ile %7,19 arasında bulunmuştur. Nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların nem değerleri depolanma sürelerinin artışına paralel olarak artarak en son gözlem tarihinde (03.06.2015) en yüksek değere (%7,19) ulaşmış, bunu 18.05.2015 tarihinde saptanan ikinci en yüksek nem değeri (%7,15) takip etmiştir. Gözlenen en yüksek bu iki değer ile önceki tarihlerde saptanan nem değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kontrolsüz nem koşullarında (nemlendirmesiz ortam) depolanan rollergin balyaların nem değerlerinin %6,39 ile %6,77 arasında olduğu tespit edilmiştir. Depolama süresinin artışı ile birlikte balya içi nem oranlarının düzensiz bir değişim gösterdiği bulunmuştur.

Depo içerisinde nemlendirmeli ortamda depolanan rollergin balyaların başlangıç ortalama ağırlık değeri 219,39 kg, depo dışında depolanan balyaların başlangıç ortalama ağırlık değeri 217,75 kg olarak ölçülmüştür. Geçen yaklaşık 5 aylık depolama süresi sonunda depo içi nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların ortalama ağırlık değerleri 218,77 kg ile 219,39 kg arasında değişmiş ve bu değerler arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Nemlendirmesiz ortamda

depolanan balyalarda en düşük ağırlık (214,35 kg) ile en yüksek ağırlık değeri (217,75 kg) arasındaki farkın önemli olduğu gözlemlenmiştir.

Sawgin balyaları 25.15.2014 depo içerisinde nemlendirmeli sistemin mevcut olduğu ortamda ve depo dışında önceden belirlenen istifler kurularak depolanmaya başlanmıştır. Depolama başlangıcından itibaren balyalardaki ortalama nem içerikleri ölçüm tarihleri ile birlikte Çizelge 4.2. 'de verilmiştir.

Balya grup ortalamalarına bakıldığında 25.12.2015 tarihinde depo içerisinde nemlendirmeli ortamda depolanan sawgin balyalarının ortalama nem değeri %5,89, depo dışında depolanan sawgin balyaların ortalama nem değeri ise %5,91 olarak saptanmıştır. Geçen yaklaşık 5 aylık depolama süresi sonunda depo içi nemlendirmeli ortamda depolanan sawgin balyaların nem ortalama değerleri ortalama %0,81 artarak %6,70, depo dışında depolanmış olan balya grubunun nem ortalaması ortalama %0,30 artarak %6,22 olmuştur (Çizelge 4.2.)

Kontrollü nem koşullarında depolanan sawgin balyaların ortalama nem değerleri, depolama süresi ile değişimleri karşılaştırıldığında; en düşük nem değeri (%5,89) ilk ölçüm, en yüksek nem değeri (%6.70) ise en son iki ölçüm tarihinde gözlenmiştir. Kontrollü nem koşullarında depolanan balyaların ortalama nem değerleri, depolama süresi ilerledikçe yükselmiş ancak son iki gözlem tarihinde ki nem oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Kontrolsüz nem koşullarında depolanan sawgin balyaların ortalama nem değerleri, %5,91 ile %6,39 arasında değişmiş ve gözlenen değerler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Kontrolsüz şartlarda depolanan balyalarda nem seviyeleri 28.04.2015 tarihine kadar artarken son yapılan ölçümde nem seviyesi 17.03.2015 tarihindeki nem seviyesine gerilemiştir.

Balya grup ortalamalarına bakıldığında; depo içerisinde nemlendirmeli ortamda depolanan sawgin balyaların 25.21.2015 tarihinde ki ortalama ağırlık değeri 221,85 kg, depo dışında depolanan balyaların ortalama kilo değeri aynı tarihte 222,41 kg olarak ölçülmüştür. Geçen yaklaşık 5 aylık depolama süresi sonunda depo içi nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların ortalama kilo değeri ortalama 0,30 kg artarak 222,15 kg, depo dışında depolanan balyaların ortalama kilo değeri ortalama 3 kg azalarak 219,41 kg olmuştur. Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz koşullarında depolanan sawgin balyaların ortalama ağırlık değerleri, depolama

süresi ile değişimleri karşılaştırıldığında; ölçümler arasında istatıksel bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı koşullarda depolanan Rollergin ve Sawgin Balyalarının nem ve balya ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	sd	Rollergin Balyaları					Sawgin Balyaları			
		Nemlendirme Ortam Balya Nem Oranı	Nemlendirmesiz Ortam Balya Nem Oranı	Nemlendirmeli Ortam Balya Ağırlığı	Nemlendirmesiz Ortam Balya Ağırlığı	Nemlendirmeli Ortam Balya Nem Oranı	Nemlendirmesiz Ortam Balya Nem Oranı	Nemlendirmeli Ortam Balya Ağırlığı	Nemlendirmesiz Ortam Balya Ağırlığı	
Gözlem Zamani	9	1,007*	0,148*	0,587	18,795*	1,167*	0,315*	5,179	24,796	
Hata	140	0,021	0,024	6,179	10,698	0,046	0,030	65,009	81,490	
Genel	149									

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

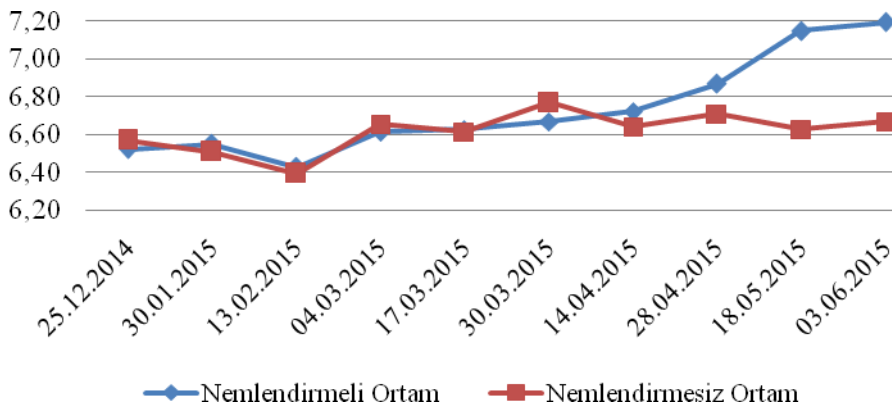
Çizelge 4.2. Rollergin ve Sawgin balyalarının nemlendirmeli ve nemlendirmesiz koşullarda ölçülen ortalama balya içi nem ve ağırlık değerleri

Gözlem tarihi	Rollergin Balyaları				Sawgin Balyaları			
	Nemlendirmeli Ortam Balya İçi Nem Oranı (%)	Nemlendirmesiz Ortam Balya İçi Nem Oranı (%)	Nemlendirmeli Ortam Balya ağırlığı (Kg)	Nemlendirmesiz Ortam Balya ağırlığı (Kg)	Nemlendirmeli Ortam Balya İçi Nem Oranı (%)	Nemlendirmesiz Ortam Balya İçi Nem Oranı (%)	Nemlendirmeli Ortam Balya ağırlığı (Kg)	Nemlendirmesiz Ortam Balya ağırlığı (Kg)
25.12.2014	6,52 fg* A**	6,57 cd A	219,39 A	217,75 a A	5,89 f A	5,91 e A	221,85 A	222,41 A
30.01.2015	6,55 ef A	6,51 de A	219,09 A	217,40 ab A	6,03 def A	6,09 d A	221,29 A	222,71 A
13.02.2015	6,43 g A	6,39 e A	219,07 A	217,17 ab A	5,94 ef A	6,05 d A	222,04 A	222,43 A
04.03.2015	6,61 def A	6,65 bc A	219,07 A	217,35 ab A	6,05 de A	6,15 cd A	222,31 A	222,61 A
17.03.2015	6,63 cde A	6,61 bcd A	219,21 A	217,13 ab A	6,11 cd A	6,23 bc A	222,40 A	222,47 A
30.03.2015	6,67 cd A	6,77 a A	219,13 A	217,11 ab A	6,23 bc A	6,29 ab A	222,31 A	222,60 A
14.04.2015	6,72 c A	6,64 bc A	219,01 A	216,31 abc B	6,29 b A	6,29 ab A	222,28 A	221,69 A
28.04.2015	6,87 b A	6,71 ab B	218,75 A	215,53 abc B	6,36 b A	6,39 a A	221,76 A	220,81 A
18.05.2015	7,15 a A	6,63 bc B	218,85 A	215,33 bc B	6,63 a A	6,33 ab B	222,21 A	219,69 A
03.06.2015	7,19 a A	6,67 abc B	218,77 A	214,35 c B	6,70 a A	6,22 bc B	222,15 A	219,41 A
EKÖF 0,05	0,1047	0,11227	-	2,5363	0,15486	0,12617	-	-

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

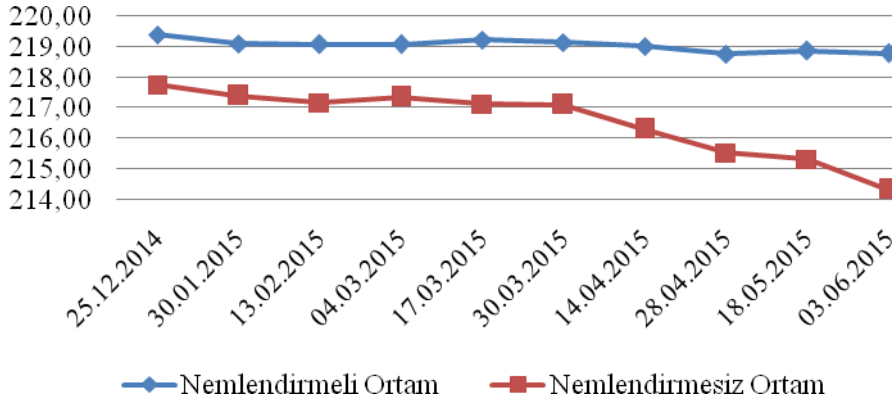
Rollerjin balyaların, nemlendirmeli ortamda (depo içi) geçirdikleri sürede nem değerlerindeki değişim ile nemlendirmesiz ortamda (depo dışı) depolanan balyaların nem içeriklerinde meydana gelen değişim Şekil 4.1.'de verilmiştir. İlk depolama tarihinden itibaren depo içerisinde ve depo dışarısında depolanan balyalarda nem seviyeleri 14.04.2015 tarihinde alınan gözleme kadar eşit oranlarda artış olduğu görülmektedir. Bunun nedeni depo içerisinde sabit olarak tutulan nem seviyesi %75 (\pm %10) iken açık ortam nem seviyelerinin de ortalama %71 (ocak %72, şubat %72, mart %69, Nisan % 71) olmasıdır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü - iklim/iklim sınıflandırmaları - IZMIR). Nisan ayı itibari ile düşen dış nem (mayıs %59, haziran %45 (Meteoroloji Genel Müdürlüğü - iklim/iklim sınıflandırmaları - IZMIR) ile birlikte dışarıda nemlendirmesiz ortamda depolanan balyaların nem seviyeleri düşmüş, sabit nem seviyesinde depo içerisinde depolanan balyaların nem oranları artmaya devam etmiştir. 28.04.2015 tarihine kadar her iki ortamda tutulan balyaların nem içerikleri arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur. Buna karşın son üç gözlem tarihinde nemlendirmeli koşullarda depolanan balyaların nem değerlerinin nemlendirmesiz koşullarda depolanan balyaların nem değerlerinden daha yüksek ve önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).



Şekil 4.1. Rollerjin balya nem içerik ortalamalarının zaman ile değişimi.

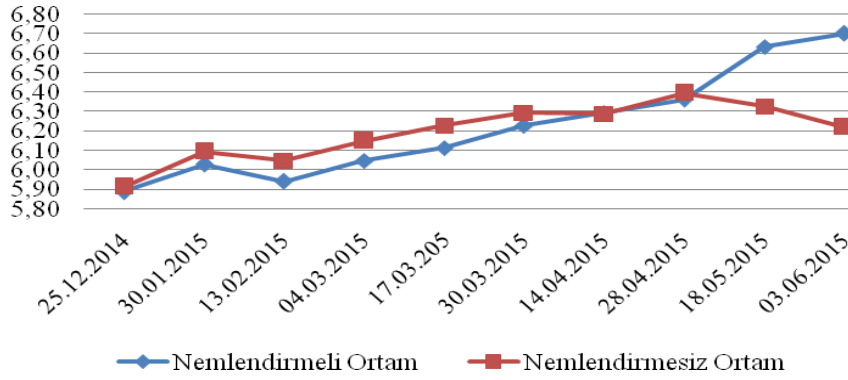
Rollerjin balyaların ilk depolama tarihi olan 25.12.2015 tarihinden itibaren nemlendirmeli ortamda (depo içi, %75 RH) depolanan balyaların ağırlık değişimleri istatistikî açıdan fark yaratacak kadar gerçekleşmemiştir (Şekil 4.2). Nemlendirmesiz koşullarında (depo dışı) depolanan balyalarda dış nem seviyelerinin depo içi nem seviyelerine yakın olmasından (Ocak %72, Şubat

%72, Mart %69, Nisan % 71) dolayı ağırlık değerleri ocak ayında 217,75 kg iken nisan ayında 217,11 kg ölçülmüş ve önemli bir değişim gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Nisan ayından sonra düşmeye başlayan dış nem seviyeleri (Mayıs %59, Haziran %45) ile balyalar nem içeriğinde ve gerçekleşen nem kaybı ile ağırlık değerlerinde azalma başlaması sonucunda farklılıklar ortaya çıkmıştır (Şekil 4.2). Rollergin balyalarının başlangıç ortalama ağırlık değerleri arasındaki fark önemli olmamasına karşın Nisan ayından sonra dış ortamda tutulan balyaların ağırlık değerleri dış nem seviyesinin düşmesinden dolayı balya ağırlık değerleri de düşmeye başlamıştır. Bunun sonucunda da son dört ölçümde nemlendirmeli ortamda tutulan balyaların ağırlık değerlerinin nemlendirmesiz ortamdaki balya ağırlık değerlerinden daha yüksek olduğu ve bu farklılığında önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.2.).



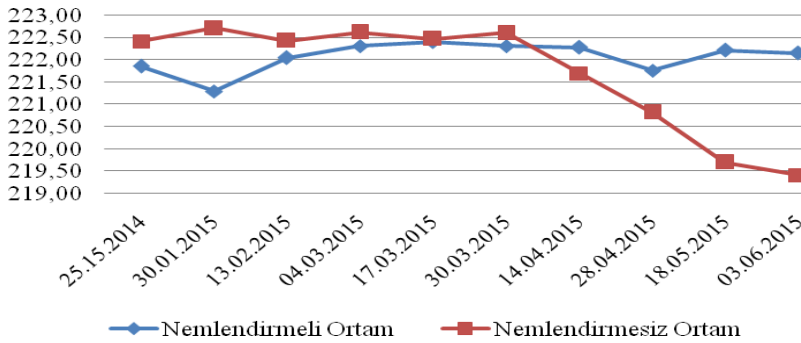
Şekil 4.2. Rollergin balya ağırlık ortalamalarının zaman ile değişimi.

Sawgin balyaların, depo içerisinde nemlendirmeli ortamda geçirdikleri sürede nem değerlerindeki değişim ile depo dışında depolanan balyaların nem içeriklerinde meydana gelen değişimi Şekil 4.3.' de verilmiştir. İlk depolama tarihinden itibaren depo içerisinde ve depo dışarısında depolanan balyalardaki nem seviyelerinde 28.04.2015 tarihinde alınan gözleme kadar eşit oranlarda artış olduğu görülmektedir. Son iki gözlem tarihinde nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların nem içeriklerinin istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Bunun nedeni depo içerisinde sabit olarak tutulan nem seviyesi %75 (\pm %10) iken açık ortam nem seviyelerinin de ortalama %71 (ocak %72, şubat %72, mart %69, Nisan % 71) olmasıdır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Sawgin balya nem içerik ortalamalarının zaman ile değişimi.

Sawgin balyaların ilk depolama tarihi olan 25.12.2015 tarihinden itibaren nemlendirmeli ortamda (depo içi (%75 RH)) depolanan balyaların ağırlık değişimleri istatistikî açıdan fark yaratacak kadar gerçekleşmemiştir. Kontrolsüz nem koşullarında (depo dışı) depolanan balyalarda dış nem seviyelerinin depo içi nem seviyelerine yakın olmasından (Ocak %72, Şubat %72, Mart %69, Nisan %71) dolayı ağırlık değerleri ocak ayında 222,41 kg iken nisan ayı ilk ölçümünde 222,60 kg ölçülmüş ve önemli bir değişim gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Nisan ayından sonra düşmeye başlayan dış nem seviyeleri (Mayıs %59, Haziran %45) ile balyalar nem içeriğinde ve gerçekleşen nem kaybı ile ağırlık değerlerinde azalma başlamış ancak bu düşüşlerin ikili karşılaştırma testlerinde önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.2.).



Şekil 4.4. Sawgin balya ağırlık ortalamalarının zaman ile değişimi.

Türkiye koşullarında standart bir sawgin balyası yoğunluğu 285 kg/m^3 (Lummus Sawgin çırçır makinesi) ve 415 kg/m^3 'dür (Continental sawgin çırçır makinesi). Rollergin pamuk balyası yoğunluğu ise 320 kg/m^3 'dür (Anonim, 2008b). Türkiye standartlarında balyaların ortam ile aynı nem seviyesine gelmesi için gereken depolama süresi rollergin ve sawgin (lummus) balyaları için 60-110 gün arası, sawgin (continental) balyaları için ise yaklaşık 110 gündür (Çizelge 4.3.). Anthony (1982) yaptığı çalışmada, nem transferinin yüksek yoğunluklarda özellikle çok yavaş gerçekleştiğini bulmuştur. 192 kg/m^3 yoğunluğunda ki balyalar ortam ile denge sağlaması için 60 gün gerekirken, 448 kg / m^3 yoğunluğunda balyanın ortam ile denge sağlaması için 110 günü aşkın bir süre gerektiğini tespit etmiştir.

Çizelge 4.3. Türkiye standart balya boyutları ve yoğunlukları

Çırçır İşletme Tipi	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Yoğunluk
Rollergin	950	650	1050	320
Sawgin (Lummus)	1350	550	1050	285
Sawgin (Continental)	1350	500	800	415

Kaynak: Anonim, 2008b

4.2. Farklı Ortamlarda Depolanan Balyalarda Depolama Süresinin Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Rollergin ve sawgin balyalardan alınana örneklerde incelenilen lif kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Rollergin balyalarında, üst yarı ortalama uzunluk, lif kopma dayanıklılığı, üniformite indeksi, iplik eğirme indeksi ve çepel alanı özellikleri dışında, Sawgin balyalarında ise çepel sayısı, çepel alanı ve çepel derecesi özellikleri dışında kalan tüm lif kalite özellikleri arasındaki farklılığın önemli olduğu saptanmıştır.

4.2.1. Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan Rollergin ve sawgin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ayda alınan lif örneklerinin üst yarı ortalama uzunluk değerleri Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Nemlendirmeli ortamda depolanan Rollergin balyalarından alınan örneklerde üst yarı ortalama uzunluk değerlerinin 29,08 mm ile 29,30 mm arasında; nemlendirmesiz ortamda ise 29,00 mm ile 29,26 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan rollergin balyalarının üst yarı ortalama uzunluk değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır.

Sawgin balyaların nemlendirmeli ortamda ölçülen en yüksek üst yarı ortalama uzunluk değeri başlangıç analizinde (29,68 mm), en düşük değer ise 3. ay analizinde (29,53 mm) tespit edilmiştir. Nemlendirmesiz depolamada ise ölçülen en yüksek üst yarı ortalama uzunluk değeri, 29,72 mm, başlangıç analizinde, en düşük değer 3. ayda 29,34 mm olarak bulunmuştur. Nemlendirmeli ortamda gözlenen lif uzunluk değerleri arasındaki farklılığın önemsiz olduğu, nemlendirmeli ortamda ise depolama başlangıç ve depolama sonu lif uzunluk değerlerinin 3. ayda alınan örneğin lif uzunluk değerinden daha yüksek ve önemli olduğu tespit edilmiştir. Ancak iki depolama koşulunda da depolama başlangıç lif uzunluğu ile depolama sonu lif uzunluk değerleri arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Rollergin ile çırçırılanmış ve farklı koşullarda depolanan balyalardan alınan örneklerin lif kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynakları	sd	ÜYO U	Mik	LKD	Üİ	Es.	KLİ	Olg	İEİ	P	S	ÇS	ÇA	ÇD
Uygulama	5	0,20	0,05*	1,396	0,392	5,740*	1,483*	0,000124*	26,427	16,026*	0,242*	262,293*	0,199	0,68*
Hata	84	0,28	0,011	2,312	1,198	0,146	0,431	0,000019	69,122	1,918	0,169	142-311	0,191	0,292
Genel	89													

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

ÜYOU: Üst yarı ortalama uzunluk, Mik: Mikroner, LKD: Lif kopma dayanıklılığı, Üİ: Üniformite indeksi, Es: Esneklik, KLİ: Kısa lif indeksi, Olg: Olgunluk, İEİ: İplik eğirme indeksi, P: Parlaklık (Yansıma) (Rd), S: Sarılık (+b), ÇS: Çepel sayısı, ÇA: Çepel alanı, ÇD: Çepel derecesi.

Çizelge 4.5. Sawgin ile çırçırlanmış ve farklı koşullarda depolanan balyalardan alınan örneklerin lif kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynakları	sd	ÜYOU	Mik	LKD	Üİ	Es	KLİ	Olg	İEİ	P	S	ÇS	ÇA	ÇD
Uygulama	5	0,279*	0,008*	4,716*	3,023*	2,098*	3,102*	0,00015*	48,6*	4,46*	0,35*	27,840	0,002	0,02
Hata	84	0,104	0,005	0,548	0,254	0,084	0,212	0,000011	16,6	1,403	0,203	35,576	0,010	0,09
Genel	89													

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

ÜYOU: Üst yarı ortalama uzunluk, Mik: Mikroner, LKD: Lif kopma dayanıklılığı, Üİ: Üiformite indeksi, Es: Esneklik, KLİ: Kısa lif indeksi, Olg: Olgunluk, İEİ: İplik eğirme indeksi, P: Parlaklık (Yansıma) (Rd), S: Sarılık (+b), ÇS: Çepel sayısı, ÇA: Çepel alanı, ÇD: Çepel derecesi.

Lif kalite özellikleri analizi esnasında numune nemin üst yarı ortalama uzunluk üzerinde azda olsa etkisi bulunmaktadır (Anonim, 2008a). Şekil 4.5.' de görüldüğü gibi 3 farklı pamuk çeşidinde de nem arttıkça lif uzunluğu da artmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda ise farklı sonuçlar bildirilmiştir. Anthony (1994) ve Byler (2003) numunedeki nem artışının üst yarı ortalama uzunluk değerini artırdığını, Chun ve Anthony (2004) ise artan nem seviyesi ile elyaf uzunluğunda azalma olduğunu bildirmiştir. Yürütülen çalışmada artan nem seviyesine bağlı olarak istatistikî olarak anlamlı ve düzenli bir artış veya azalış olmadığı gözlenmiştir.

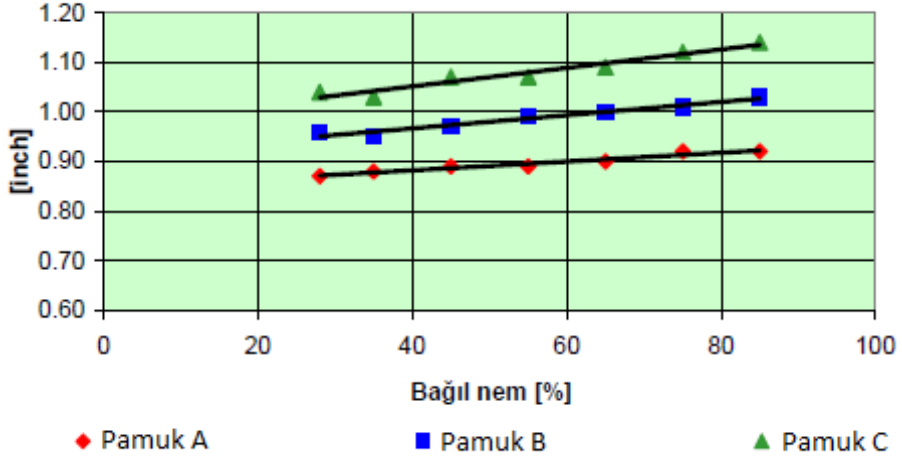
Tüm analizlerde sawgin balyalarının rollergin balyalarından daha uzun lif değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama üst yarı ortalama uzunluk (ÜYOU) değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Üst yarı ortalama uzunluk (mm)	Sawgin Balyaları Üst yarı ortalama uzunluk (mm)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	29,08 B	29,68 a * A**
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	29,18 B	29,53 ab A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	29,30 B	29,64 a A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	29,26 A	29,72 a A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	29,00 B	29,34 b A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	29,11 B	29,62 a A
EKÖF 0.05		0,23454
CV%	0,12	0,15

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.



Şekil 4.5. Farklı nem değerlerinde ölçülen üst yarı ortalama uzunluk değerleri.

4.2.2. Mikroner

Rollergin ve sawgin balyalarında nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolamada başlangıç, 3. ve 5. aylarda ölçülen ortalama mikroner değerleri Çizelge 4.7.' de verilmiştir.

Nemlendirmeli koşullarda depolanan rollergin balyalarında en düşük mikroner değeri (4,37) 5. ay analizinde, en yüksek mikroner değeri (4,48) ise başlangıç analizinde ölçülmüştür. Nemlendirmesiz depolamada ise en yüksek mikroner değeri 4,44 ile başlangıç analizinde, en düşük değer ise 4,37 ile 5. ay analizinde gözlenmiştir. Nemlendirmeli ortamda başlangıç analizinde saptanan mikroner değerinin son analizdeki (5. ay) mikroner değerinden; nemlendirmesiz ortamda ise depolama öncesi (başlangıç analizi) mikroner değerinin 3. ve 5. ayda gözlenen mikroner değerinden yüksek ve önemli olduğu saptanmıştır.

Sawgin balyaların nemlendirmeli depolamada ölçülen en yüksek mikroner değeri 4,17 ile başlangıç analizinde gözlenmiştir. Daha sonraki 3. ve 5. ayda alınan numunelerde yapılan ölçümlerde elde edilen mikroner değerlerinin 4,12 olduğu tespit edilmiştir. Nemlendirmeli ortamda depolanan sawgin balyalarında depolama süresinin artması ile birlikte mikroner değerlerinin 4,17' den 4,12' ye düştüğü ve bu farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir.

Sawgin balyaların nemlendirmesiz depolamada ölçülen en düşük mikroner değeri 3. ay analizinde 4,13 olarak, en yüksek mikroner değeri ise başlangıç analizinde 4,18 olarak ölçülmüş ve gözlenen mikroner değerleri arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmüştür.

Rollergin ve Sawgin balyalarında depolama süresinin artışı ile birlikte mikroner değerlerinin düştüğü gözlenmiştir. Buna karşın daha önce yapılan çalışmalarda (Anthony, 2005; Hake vd. 1996; Chun, 2007; Hughs vd. (2011) ve Soomro, 2014) depolama süresinin veya değişen nem değerlerinin mikroner değerini etkilemediği bildirilmiştir.

Rollergin balyalarında ölçülen mikroner değeri sawgin balyaların mikroner değerine göre daha yüksek ve aradaki farkın istatistikî olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama mikroner (Mic) değerleri

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Mikroner	Sawgin Balyaları Mikroner
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	4,48 a* A**	4,17 a B
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	4,41 abc A	4,12 b B
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	4,37 bcd A	4,12 b B
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	4,44 ab A	4,18 a B
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	4,33 d A	4,13 ab B
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	4,36 cd A	4,14 ab B
EKÖF 0.05	0,07510	0,04914
CV%	0,05	0,03

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.3. Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex)

Rollergin ve sawgin balyalarının nemlendirmeli ve nemlendirmesiz koşullardaki ortalama lif kopma dayanıklılık (LKD) değerleri Çizelge 4.8.' de verilmiştir.

Farklı depolama koşullarında (nemlendirmeli ve nemlendirmesiz) 5 ay tutulan Rollergin balyalarının lif kopma dayanıklılık değerleri 27.65 gr/tex ile 28,56 gr/tex arasında değişmiştir. İncelenen özelliğe ilişkin gözlenen değerler arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır.

Sawgin balyalarda lif kopma dayanıklılığı nemlendirmeli depolamada en düşük 30,61 gr/tex, en yüksek 31,67 gr/tex; nemlendirmesiz depolamada ise en düşük 30,43 gr/tex, en yüksek 31,75 gr/tex olarak tespit edilmiştir. Nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların başlangıç lif kopma değerinin 3. ve 5. ay analiz değerinden düşük ve istatistikî olarak da aradaki farklılığın önemli olduğu gözlenmiştir. Nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalar arasında en yüksek lif dayanıklılığı (31.75 g/tex) 3. ayda alınan lif örneklerinde saptanmış, bu değeri 5. ay (31,18 g/tex) ve başlangıç (30.43 g:tex) analiz değerleri takip etmiştir. Söz konusu özelliğe ilişkin gözlenen tüm değerler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır.

Pamuk lifindeki nem içeriğini, bazı lif kalite özellikleri üzerinde çok az etkisi varken, lif kopma dayanıklılığı ile nem içeriği arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu Şekil 4.6' da görülmektedir (Anonim 2008a). Numune nemi %6,5' ile %9,0 arasında iken lif kopma dayanıklılığı değeri 32,2 gr/tex ile 34,3 gr/tex arasında değişmekte ve numune nem içeriği artıkça lif kopma dayanıklılığı değerinin arttığı görülmektedir (Anonim, 2008a). Önceki çalışma sonuçlarına paralel olarak, bu çalışmada da rollergin ve sawgin balyalarında nem içeriklerinin artması ile lif kopma dayanıklılığı değerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

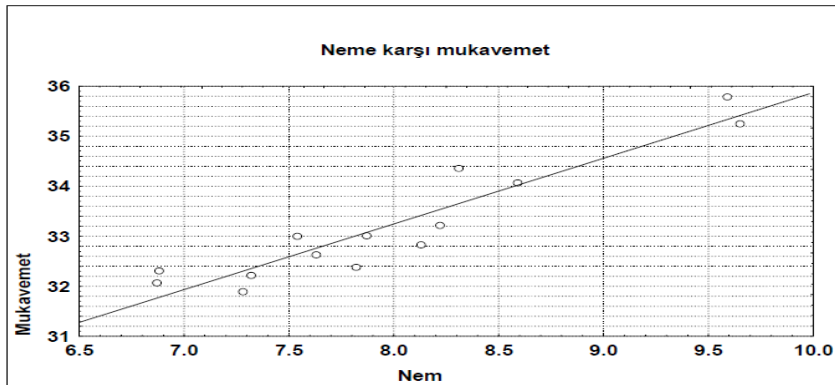
Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre sawgin balyaların lif kopma dayanıklılık değerlerinin rollergin balyaların lif kopma dayanıklılık (Str) değerinden yüksek ve önemli olduğu bulunmuştur. Gözlenen farklılık sawgin ve rollergin balyalarındaki pamuk çeşitlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.8. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama lif kopma dayanıklılık (LKD) değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)	Sawgin Balyaları Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	27,97 B**	30,61 c* A
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	28,04 B	31,62 ab A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	28,19 B	31,57 ab A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	27,92 B	30,43 c A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	28,56 B	31,75 a A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	27,65 B	31,18 b A
EKÖF 0.05		0,53755
CV%	0,30	0,56

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.



Şekil 4.6. Numune nem içeriğinin artışı ile lif kopma dayanıklılığının değişimi.

4.2.4. Üniformite indeksi (%)

Rollergin ve sawgin balyalarının nemlendirmeli nemlendirmesiz ortamlardaki başlangıç, 3. ve 5. ay analizlerinde ölçülen ortalama üniformite indeks değerleri Çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Rollergin balyalarda Üniformite ideks değeri nemlendirmeli depolamada %83,67 ile %83,97 arasında, nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda ise %83,53 ile

%83,80 arasında değişmiştir. Ölçülen değerler arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Sawgin balyalarda üniformite indeks değeri nemlendirmeli depolamada %82,32 ile %82,97 arasında, nemlendirmesiz depolamada %81,67 ile %82,71 arasında değişmiştir. İki farklı depolama koşulunda da sawgin balyalarında en düşük üniformite indeks değeri 3.ay, en yüksek üniformite indeks değeri depolama başlangıcında alınan lif örneklerinde gözlenmiştir. Gözlenen değerler arasındaki farklılığın da önemli olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda tutulan balyalardan depolama başlangıcında ve depolama sonunda alınan örneklerin üniformite indeks değerleri arasında gözlenen farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur.

Depolama başlangıcı ve depolama sonu saptanan üniformite indeks değerleri göz önüne alındığında; depolama yöntemi ve süresinin rollergin ve sawgin balyalarında üniformite indeksi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu sonuç Baker vd. (2008) bulguları ile paralellik göstermektedir.

Sawgin balyaların üniformite değerlerinin her iki depolama koşulunda da rollergin balyalarının üniformite değerlerinden düşük ve farkın istatistikî olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama üniformite indeks (Üİ) değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Üniformite indeksi (%)	Sawgin Balyaları Üniformite indeksi (%)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	83,97 A**	82,97 a* B
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	83,67 A	82,32 c B
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	83,85 A	82,61 abc B
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	83,63 A	82,71 ab B
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	83,53 A	81,67 d B
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	83,80 A	82,55 bc B
EKÖF 0.05		0,36564
CV%	0,16	0,42

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.5. Esneklik (%)

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan Rollergin ve sawgin balyalarından depolama başlangıcı, 3. ay ve 5 ayda alınan örneklerde gözlenen ortalama esneklik değerleri Çizelge 4.10.' da verilmiştir.

Rollergin balyalarında esneklik değeri nemlendirmeli depolamada 7,82 ile 8,93 arasında, nemlendirmesiz depolamada ise 7,73 ile 9,04 arasında değişmiştir. Her iki depolama şeklinde de başlangıç analizinde saptanan esneklik değerinin 3. ve 5. ayda alınan örneklerin esneklik değerinden daha yüksek ve önemli olduğu tespit edilmiştir.

Sawgin balyalarının nemlendirmeli depolamadaki elastikiyet değeri 6,73 ile 7,50 arasında, nemlendirmesiz depolamada ise 6,80 ile 7,52 arasında değişmiştir. Her iki depolama şeklinde de giriş analizlerinin elastikiyet değerlerinin 3. ve 5. ay analizlerinde saptanan elastikiyet değerlerinden düşük ve aradaki farkın önemli olduğu saptanmıştır.

Rollergin ve Sawgin balyalarının incelenen özellik bakımından depolama süresi ve nem içeriğine tepkilerinin birbirlerinden farklı olduğu gözlenmiştir. Depolama süresi ve nem oranı arttıkça esneklik değeri rollergin balyalarında düşerken sawgin balyalarında artmıştır. Yapılan çalışmada esneklik değerlerinin rollergin ve sawgin balyalarında depolama süresinden zıt şekilde etkilendiği tespit edilirken, Gamble (2007) depolama süresinin esneklik değerinde değişime neden olmadığını ortaya koymuştur.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre rollergin sawgin balyalar arasında fark önemli ve rollergin balyaların elastikiyet değerleri sawgin balyaların elastikiyet değerlerinden yüksek oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama esneklik (Elg) değerleri

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Esneklik (%)	Sawgin Balyaları Esneklik (%)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	8,93 a * **	6,73 b B
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	7,82 b A	7,49 a B
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	7,87 b A	7,50 a B
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	9,04 a A	6,80 b B
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	7,73 b A	7,52 a B
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	7,74 b A	7,45 a B
EKÖF 0.05	0,2770	0,21040
CV%	0,62	0,38

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.6. Kısa Lif İndeksi (%)

Rollergin ve sawgin balyaların nemlendirmeli nemlendirmesiz ortamda başlangıç, 3. ve 5. ayda alınan lif örneklerinde saptanan ortalama kısa lif indeks (KLİ) değerleri Çizelge 4.11.' de verilmiştir.

Nemlendirmeli ortamda depolanan rollergin balyalarında en düşük kısa lif indeks değeri %7,99, en yüksek kısa lif indeks değeri %8,19 olarak tespit edilmiştir. Nemlendirmesiz ortamda ise en düşük %7,87, en yüksek %8,75 olduğu bulunmuştur. Nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların kısa lif indeks değerlerinin depolama süresinden etkilenmediği, nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda ise 3. ayda alınan örneğin kısa lif indeks değerinin diğer analiz dönemlerinde saptanan değerlerden daha yüksek ve aradaki farkın da önemli olduğu tespit edilmiştir.

İki farklı depolama koşulunda da en yüksek kısa lif indeks değerleri Sawgin balyalarında 3. ayda (nemlendirmeli: %9.45, nemlendirmesiz: %9.94), en düşük kısa lif indeks değerleri ise başlangıç analizlerinde (nemlendirmeli: %8.90, nemlendirmesiz: %9.94) saptanmıştır. Nemlendirmeli ortamda tutulan sawgin balyalarının depolama öncesi (başlangıç analizi) ve depolama sonu (5. ay) kısa lif

indeks değerleri arasındaki fark önemsiz olmasına karşın nemlendirmesiz ortamdaki balyalarda bu farkın önemli olduğu tespit edilmiştir.

Byler (2003) yapmış olduğu çalışmada artan numune nem seviyelerinin her %1'lik artışına karşın kısa lif indeksi değerlerinin ortalama %1 düşürdüğünü tespit etmiştir. Buna karşın, Chun ve Anthony (2004) birlikte yürüttükleri çalışmada ise artan nem seviyesinin kısa lif indeksi değerini artırdığı sonucuna varmışlardır. Yürütülen çalışmadan elde edilen sonuç Byler'ın 2003 yılında bulunduğu sonuçlar ile zıtlık, Chun ve Anthony (2004) çalışması ile ise paralellik göstermektedir.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre sawgin balyaların kısa lif indeksi değerinin rollergin balyaların kısa lif indeksi değerinden daha yüksek ve istatistikî olarak farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama kısa lif indeks değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Kısa lif indeksi (%)	Sawgin Balyaları Kısa lif indeksi (%)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	7,99 b* B**	8,90 cd A
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	8,06 b B	9,45 b A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	8,19 b B	9,03 c A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	7,87 b B	8,67 d A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	8,75 a B	9,94 a A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	7,99 b B	9,01 c A
EKÖF 0.05	0,47658	0,33510
CV%	0,20	0,44

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.7. Olgunluk

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan rollergin ve sawgin balyalarında başlangıç, 3. ay ve 5. ayda alınan lif örneklerinde belirlenen ortalama olgunluk değerleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Rollergin balyalarında en düşük olgunluk değeri (0.847) nemlendirmesiz ortamdaki balyaların başlangıç analizinde, en yüksek olgunluk değeri (0.853) nemlendirmeli ortamda tutulan balyaların 3. ay analizinde gözlenmiştir. Nemlendirmeli ortamdaki rollergin balyalarının depolama başlangıç olgunluk değeri ile depolama sonu olgunluk değeri arasında önemli bir farklılık bulunmamasına karşın, nemlendirmesiz ortamda tutulan balyalarda bu farkın önemli olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda nemlendirmeli ortamda tutulan rollergin balyalarının olgunluk değerinin değişmediği, nemlendirmesiz ortamda tutulan balyalarda ise olgunluk değerinin artmış olduğu gözlenmiştir.

Sawgin balyalarında olgunluk değerleri %0.849 ile %0.856 arasında değişmiştir. Sawgin balyalarında nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda başlangıç olgunluk değerlerinin 3. ve 5. aylarda yapılan analiz değerlerinden daha yüksek olduğu ve gözlenen olgunluk değerleri arasındaki farkın da önemli olduğu saptanmıştır.

Depolama süresinin uzaması ile birlikte rollergin balyalarında gözlenen olgunluk değerinin artmasına karşın, sawgin balyalarında olgunluk değeri 3. ve 5. ayda düştüğü ve bu düşüşün istatistikî olarak da önemli olduğu bulunmuştur. Bu sonuç nem oranının artışı ile birlikte olgunluk değerinin azaldığını bildiren Chun ve Anthony (2004)'ın sonucu ile kısmen uyum içindedir.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre rollergin balyaların nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda başlangıç olgunluk değerleri sawgin başlangıç olgunluk değerlerinden daha düşük ölçülmüş ve aradaki farkın istatistikî olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama Olgunluk değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Olgunluk	Sawgin Balyaları Olgunluk
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	0,847 bc* B**	0,856 a A
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	0,853 a B	0,849 b A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	0,852 ab A	0,853 b A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	0,845 c B	0,856 a A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	0,852 a A	0,850 b A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	0,852 a A	0,850 b A
EKÖF 0.05	0,00314	0,00239
CV%	0,00	0,01

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.8. İplik Eğirme İndeksi

Rollergin ve sawgin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama iplik eğirme indeks değerleri Çizelge 4.13.' de verilmiştir.

Rollergin balyalarında iplik eğirme indeksi değerleri nemlendirmeli ortamda depolanan balyalarda 125,9 ile 128,60 değerleri arasında, nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda ise 124,86 ile 127,80 arasında değişmiştir ve gözlenen iplik eğirme indeks değerleri arasında ki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur.

Sawgin balyalardan alınan örneklerin analizi sonucunda; iplik eğirme indeks değerleri nemlendirmeli ortamda depolamada 139,26 ile 141,40 arasında, nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda ise 136,33 ile 139,73 arasında değişmiştir. Nemlendirmeli ortamdaki balyaların iplik eğirme indeks değerleri arasında farkın önemsiz olduğu, nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda ise 5. ayda alınan numunenin iplik eğirme indeksi değerinin 3. ayda alınan numunenin iplik eğirme indeksi değerinden yüksek ve aradaki farkın da önemli olduğu tespit edilmiştir.

Gamble (2007) yılında yapmış olduğu çalışmada 2 yıl depolanan pamuklarda lif kopma dayanıklılığı (Str) değerinde düşüş olduğunu ve bu balyalardan elde edilen ipliklerinde dayanımlarının düşük olduğunu tespit etmiştir. Yürütülen çalışmada ise depolama süresi ve şeklinin incelenen özellik bakımından rollergin

balyalarında herhangi bir farklılık oluşturmadığı, sawgin balyalarında ise en yüksek değer in nemlendirmeli ortamda depolama sonunda (5. ay) saptanması daha önceki çalışma sonuçlarına uymamaktadır. Bu farklılığın depolama süresinin kısa olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan sawgin ve rollergin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonucuna göre sawgin balyalarının daha yüksek iplik eğirme indeksi değerlerine sahip oldukları saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama İplik Eğirme İndeks değerleri

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları İplik eğirme indeksi	Sawgin Balyaları İplik eğirme indeksi
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	125,93 B**	139,26 abc * A
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	127,00 B	139,87 ab A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	128,60 B	141,40 a A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	124,86 B	137,60 bc A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	127,80 B	136,33 c A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	126,60 B	139,73 ab A
EKÖF 0.05		2,9625
CV%	1,33	1,27

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.9. Parlaklık

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan rollergin ve sawgin balyalarında başlangıç, 3. ay ve 5. ayda alınan lif örneklerinde belirlenen ortalama parlaklık (Rd) değerleri Çizelge 4.14.' de verilmiştir.

Nemlendirmeli ortamda depolanan Rollergin balyalarında ölçülen en yüksek parlaklık (Rd) değeri 68,21 ile 3. ay analizinde, en düşük parlaklık (Rd) değerinin ise 65,79 ile başlangıç analizinde olduğu tespit edilmiştir. Her iki depolama şeklinde de başlangıç analizi parlaklık değerlerinin 3. ve 5. ay analiz değerlerinden düşük ve istatistikî olarak da farklı oldukları tespit edilmiştir.

Sawgin balyalarında parlaklık (Rd) değerleri 76,66 ile 77,94 arasında olduğu gözlenmiştir. Nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların depolama başlangıcındaki parlaklık değerlerinin 3. ve 5. ay analizlerinden düşük ve önemli olduğu bulunmuştur. Nemlendirmesiz ortamda ise sadece depolama başlangıç analizi ile depolama sonu analizi arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda genel olarak yüksek nem içeriğine (% 9 dan yüksek) sahip balyalarda depolama süresinin artışı ile parlaklık değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Anthony (2002 ve 2003), Chun vd. (2004), Chun ve Anthony (2004) ve Chun (2007) çalışmalarında artan nem seviyesi ve depolama süreleri ile parlaklık (Rd) değerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Ancak Hughs ve arkadaşlarının 2011 yılında yapmış oldukları çalışmada dış ortamda depolana balyaların parlaklık değerlerinin depo içerisinde depolanan balyalardan daha yüksek olduğunu saptamıştır. Yürütölen çalışmada ise geçen 5 aylık depolama sonunda hem depo içerisinde hem de depo dışında depolanan balyaların parlaklık değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonucun daha önce yapılan çalışmalara uymamasının en önemli nedeninin deneme süresinin kısa olmasından ve 5 aylık deneme sonucunda balyalardaki nem oranının ideal balya nem olarak bilinen %7-7.5 nem seviyesine çok yakın olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre sawgin balyalarının parlaklık değerleri rollergin balyaların parlaklık değerlerinden yüksek ve önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.14. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama parlaklık (Rd) değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Parlaklık (Rd)	Sawgin Balyaları Parlaklık (Rd)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	65,79 b * B**	76,77 bc A
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	68,21 a B	77,80 a A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	67,72 a B	77,94 a A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	65,98 b B	76,66 c A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	67,76 a B	77,10 abc A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	67,73 a B	77,60 ab A
EKÖF 0.05	1,0056	0,86005
CV%	1,03	0,51

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.10. Sarılık

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan Rollergin ve sawgin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ayda alınan lif örneklerinin ortalama sarılık (+b) değerleri Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Nemlendirmeli ortamda depolanan Rollergin balyalarında en düşük (11,03) sarılık değeri (+b) 3. ay analizinde, en yüksek (11,25) ise 5. ay analizinde ölçülmüştür. Nemlendirmesiz depolamada en düşük 3. ay analizinde 11,17 olarak, en yüksek depolama başlangıcında 11,37 olarak tespit edilmiştir. Hem nemlendirmeli hem de nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda sarılık değerleri kendi içinde ayrı ayrı karşılaştırıldığında depolama süresi ve nem oranlarının sarılık değerinde (+b) önemli bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Sawgin balyalarında en düşük sarılık değeri (+b) ölçümü (9,12) nemlendirmeli depolamanın başlangıç analizinde, en yüksek ölçüm ise (9,42) 3. ay analizinde gözlenmiştir. Nemlendirmesiz depolamada en düşük sarılık (+b) değeri 9,43 ile başlangıç ve 3. ay analizinde, en yüksek değer ise 9,59 ile 5. ay analizinde olduğu tespit edilmiştir. Sawgin balyalarında da hem nemlendirmeli hem de nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda sarılık değerleri kendi aralarında karşılaştırıldığında saptanan değerler arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir.

Hake vd. (1996), Anthony (2002 ve 2003), Chun ve ark. (2004), Anthony ve Chun (2004) ve Gamble (2007) yaptıkları çalışmalarda geçen depolama süresi ve %7,5' ten yüksek nem seviyesinde depolamanın sarılık değerini artırdığı tespit edilmişlerdir. Hughsise 2011 yılında yaptığı çalışmada dış ortamda depolanan balyalarda sarılık değerinin depo içerisinde depolanan balyalara göre azaldığını, Baker (2008) depolama sonunda sarılık (+b) değerinde azalma tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yürütülen çalışmada depolama yöntemi ve süresinin sarılık değerini değiştirmedığı sonucuna varılmıştır. Bu sonucun önceki çalışma sonuçları ile örtüşmemesinin en önemli nedeni çalışmada kullanılan balyaların nem oranlarının %7,5 altında kalmasıdır.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında farkın istatistikî olarak anlamlı, rollergin balyaların sarılık (+b) değerleri sawgin pamukların sarılık (+b) değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama sarılık (+b) değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Sarılık (+b)	Sawgin Balyaları Sarılık (+b)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	11,17 ab* A**	9,12 b* B
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	11,03 b A	9,42 ab B
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	11,25 ab A	9,35 ab B
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	11,37 a A	9,43 ab B
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	11,17 ab A	9,43 ab B
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	11,34 a A	9,59 a B
EKÖF 0.05	0,29834	0,32691
CV%	0,13	0,17

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.11. Çepel Sayısı

Rollergin ve sawgin balyalarının nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamdaki başlangıç, 3. ay ve 5. ayda alınan örneklerde saptanan ortalama çepel sayısına ait değerler Çizelge 4.16.' verilmiştir.

Rollergin balyalarında çepel miktarı değeri nemlendirmeli depolamada 70,67 ile 78,67 arasında, nemlendirmesiz depolamada ise 68,13 ile 77,60 arasında değişmektedir. Nemlendirmeli ortamda depolanan rollergin balyalardan farklı zamanlarda (depolama başlangıcı, 3. ay ve 5. ay) alınan elyaf örneklerinde saptanan çepel miktarları açısından istatistikî olarak fark saptanmamıştır. Nemlendirmesiz ortamda depolanan balyaların 3. ay numunesinden elde edilen analiz değerinin başlangıç ve 5. ay analiz değerinden düşük ve önemli olduğu, ancak depolama başlangıcı ve depolama sonunda gözlenen çepel sayıları arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Sawgin balyalarında çepel miktarı değeri nemlendirmeli ortamda depolanan balyalarda 29,73 ile 32,60 arasında, nemlendirmesiz ortamda depolanan balyalarda ise 30,93 ile 33,40 arasında değişmiştir. Hem depolama yönteminin hem de geçen depolama süresinin sawgin balyalarının çepel sayısında istatistikî olarak bir fark oluşturmadığı gözlenmiştir.

Çepel miktarına ilişkin sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde depolama şekli ve süresinin söz konusu özelliği etkilemediği söylenebilir. Buna karşın Chun ve Anthony (2004) çalışmalarında artan nem değeri ile çepel sayısında azalma olduğunu bildirmiştir.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre rollergin balyaların çepel sayısının sawgin balyalarından daha yüksek ve aralarında ki farkın istatistikî olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama çepel sayısı değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Çepel sayısı (adet)	Sawgin Balyaları Çepel sayısı (adet)
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	74,53 ab [*] A ^{**}	30,73 B
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	70,67 ab A	29,73 B
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	78,67 a A	32,60 B
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	76,80 a A	33,40 B
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	68,13 b A	30,93 B
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	77,60 a A	32,20 B
EKÖF 0.05	8,6624	
CV%	4,16	1,65

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.12. Çepel Alanı (%)

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamda depolanan Rollergin ve sawgin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ayda alınan lif örneklerinin ortalama çepel alanı değerleri Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Rollergin balyalarında çepel alanı değeri nemlendirmeli depolamada 1,38 ile 1,49 arasında, nemlendirmesiz depolamada ise 1,24 ile 1,50 arasında değişmektedir. Sawgin balyalarında çepel alanı hem nemlendirmelide hem de nemlendirmesiz depolamada değeri 0,36 ile 0,38 arasında değişmektedir. Depolama yöntemi ve süresinin çepel alanı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Nemlendirmeli ve nemlendirmesiz ortamlarda depolanan rollergin ve sawgin balyalar arasında ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre rollergin balyaların çepel alanı değeri sawgin balyalarından daha yüksek ve önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama çepel alanı değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Çepel alanı	Sawgin Balyaları Çepel alanı
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	1,49 B**	0,36 A
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	1,38 B	0,36 A
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	1,38 B	0,38 A
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	1,50 B	0,38 A
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	1,24 B	0,36 A
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	1,32 B	0,36 A
EKÖF 0.05		
CV%	0,12	0,01

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.2.13. Çepel Derecesi

Rollergin ve sawgin balyaların nemlendirmeli ve nemlendirmesiz depolamadaki başlangıç, 3. ay ve 5. ay örneklerinin ortalama çepel derecesi değerleri Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Rollergin balyalarında çepel derecesi değeri nemlendirmeli depolamada 4,80 ile 5,26 arasında, nemlendirmesiz depolamada ise 4,73 ile 5,20 arasında değişmiştir. Nemlendirmeli koşullarda depolanan rollergin balyalarının depolamaya başlamadan önceki çepel derecesinin depolama sonundaki çepel derecesinden düşük ve önemli, nemlendirmesiz ortamda ise bu farkın önemsiz olduğu saptanmıştır. Sawgin balyalarında çepel derecesi nemlendirmeli ve nemlendirmesiz depolamada 3,00 olarak ölçülmüştür.

Nemlendirmeli ortamda tutulan rollergin balyalarında çepel derecesi depolama sonunda artmasına karşın diğer depolama ortamlarında incelenen özelliğin değişmediği saptanmıştır.

Rollergin balyaların çepel derecesi değeri sawgin balyalarından daha yüksek ve aralarında ki farkın istatistikî olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı koşullarda depolanan Sawgin ve Rollergin balyalarının başlangıç, 3. ve 5. ay ortalama Çepel Derecesi değerleri.

Örnek alma dönemleri	Rollergin Balyaları Çepel Derecesi	Sawgin Balyaları Çepel Derecesi
Nemlendirmeli Başlangıç analizi	4,80 b* A**	3,00 B
Nemlendirmeli 3. Ay analizi	4,93 ab A	3,00 B
Nemlendirmeli 5. Ay analizi	5,26 a A	3,00 B
Nemlendirmesiz Başlangıç analizi	4,73 a A	3,00 B
Nemlendirmesiz 3. Ay analizi	4,93 ab A	3,00 B
Nemlendirmesiz 5. Ay analizi	5,20 a A	3,06 B
EKÖF 0.05	0,39243	
CV%	0,22	0,00

*0,05 olasılık seviyesinde önemli.

**Büyük harf farklı ortamlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerin ikili karşılaştırmalardaki önemli farklılıkları göstermektedir.

4.3. İncelenen Bazı Lif Kalite Özelliklerinin Değişim Aralığı Değerleri.

Ölçülebilen her şeyin bazı doğal değişimleri vardır. Tarım ürünleri üretilen ürünlere göre daha fazla çeşitlilik içermektedir. Bir tarım ürünü olarak ham pamuk, farklı yetiştirme koşulları, türleri, hasat ve çırçırılama yöntemleri nedeniyle varyasyon göstermektedir. Bu da ölçüm sonuçlarının, bir ölçümün alındığı her bir zamanda farklı olması demektir. Ülkemizde ise pamuk tarımı küçük alanlarda yapılmakta ve pek çok pamuk çeşidi bir arada yetiştirilmektedir. Bu çeşitler depolama koşullarının yetersiz olması nedeniyle karışık olarak depolanmakta ve çırçırılanarak prese haline getirilmektedir. Bu durum prese içindeki varyasyonu arttırmaktadır. İstatiksel açıdan, genel olarak pek çok ölçülebilen özelliğin normal dağılım gösterdiği düşünülmektedir. Yani, bu özellikler rastgele fakat düzenli olarak bir ortalama değer etrafında dağılmaktadır. Standart sapma, bir test sonucunun bu dağılım içinde ne sıklıkta düşeceğini açıklamak için kullanılmaktadır. Pamuk lifleri analiz edilirken üç terim kullanılmaktadır;

- Ortalama değer
- Standart sapma
- Varyasyon katsayısı (CV)

Bu terimler, bir pamuk örneğinde testlerin sonuçlarını açıklamaktadır. Bir pamuk numunesi içindeki her lif, pamuğun doğal olarak yetişen bir bitki olması nedeniyle farklıdır. (Anonim, 2008a). Her bir pamuk lifi pamuk kozasının bitkideki konumu, kozanın meyve daldaki konumu ve hatta lifin bağlı olduğu çiğit üzerindeki konumuna göre lif fiziksel özellikleri farklılık göstermektedir. Bu durum pamukta doğal varyasyona neden olmaktadır. Ayrıca, çırçırılama ve hasat yöntemleri de, uzunluk, kısa lif gibi lif fiziksel özelliklerini etkilemektedir.

Ortalama değer, bir pamuk örneğindeki bir seri testin sonucudur. Standart sapma her bir değer ölçümünün tek sonucunun ortalama değer etrafında dağılımı olarak tanımlanan değişimi ifade eder. Varyasyon katsayısı, bir seri test sonucunun varyasyonunu açıklayan diğer kavramdır. Standart sapmanın ortalamaya göre oranıdır (Anonim, 2008a).

$$\text{Varyasyon Katsayısı (CV)} = \text{Standart Sapma} \div \text{Ortalama} \times 100$$

Örnek başına yapılan daha az test, her bir örnek için yapılan daha fazla test sayısı ile karşılaştırıldığında, daha yüksek bir standart sapmaya ve varyasyon katsayısı ile sonuçlanmaktadır. Bu örneklerin, daha fazla test sayısına göre daha az test sayısında daha önemli varyasyona yol açması demektir. Bu nedenle her zaman aynı test sayısındaki test sonuçlarının karşılaştırılması önemlidir (Anonim, 2008a). Bu nedenle her bir analiz 3 tekrarlı olarak ve her bir tekrar 2 Uzunluk-Lif kopma dayanıklılığı (Str), 1 Mikroner ve 2 Renk-Çepel analizinin ortalamasından elde edilen sonuçlar üzerinden karşılaştırılmıştır.

Çeşitleri karıştırılması ile oluşturulan balyalarda lif fiziksel analiz sonuçlarında ki varyasyon alt-üst limitleri hakkında yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Tek çeşit olarak hazırlanmış balyalarda olması muhtemel ve kabul edilmiş yüzde değişim değerleri örnek bir test ile beraber Çizelge 4.19.' de verilmiştir (Anonim, 2008a). Çizelge 3,9 mikroner değerinin \pm % 4,0 (Anonim, 2008a) değişim aralığı ile daha sonraki ölçümlerde 3,7 ile 4,1 arasında ölçülebileceğini, farklılığın doğal varyasyondan kaynaklandığını göstermektedir. Sawgin ve rollergin balyaların depolama süresi ve nemiyle ilgili/nemlendirmesiz koşullarda depolanmasının sonucu elde edilen lif fiziksel özelliklerinin grup ortalamaları, gruplar arası farklar ve grupların farklarının yüzde değişim oranları Çizelge 4.20, 4.21., 4.22., 4.23., 4.24. ve 4.25.' de verilmiştir. Gruplar arası farklara dayalı ilk analize göre yüzde değişimler rollergin balyalar için Çizelge 4.23., sawgin balyalar için Çizelge 4.26.'

de verilmiştir. Bu değerler temel alınarak balyalarda ölçülen değerlerin tek balya bazında yüzde değişimlerine bakıldığında sawgin balyalarda; 3 aylık depolama sonunda ölçülen (Mik, ÜYOU, LKD, Uİ, P ve S) değerlerden en az bir tanesinin giriş analizine göre yüzde değişim tolerans değerlerini aştığı tespit edilen toplam nemlendirmeli depolamada 18, nemlendirmesiz depolamada 13; 5 aylık depolama sonunda tolerans değerlerini aşan toplam nemlendirmeli depolamada 14, nemlendirmesiz depolamada 10 adet analiz sonucu vardır. Rollergin balyalarda ise; 3 aylık depolama sonunda ölçülen değerlerden (Mik, ÜYOU, LKD, Uİ, P ve S) giriş analizine göre en az bir tanesinin tolerans değerlerini aştığı tespit edilen nemlendirmeli depolamada toplam 32, nemlendirmesiz depolamada toplam 34 analiz sonucu, 5 aylık depolama sonunda nemlendirmeli depolamada 27, nemlendirmesiz depolamada 30 adet analiz sonucunun vardır. Balya grup ortalamalarının depolama süresi ve nemlendirmeli/nemlendirmesiz ortamlarda depolanması sonucu elde edilen veriler karşılaştırıldığında ise; analiz sonuçlarının birbirinden farklı olduğunu kabul edilmesi için gereken yüzde değişim sınırını aşan yalnızca rollergin balyalarında parlaklık (Rd) değeri için “Nemlendirmeli başlangıç analiz değerine göre nemlendirmeli 3. ay analizinin yüzde değişimidir (a-b) (Çizelge 4.23.). Parlaklık (Rd) değerinin geçen 3 aylık depolamadan sonra arttığı tespit edilmiştir. Ancak artışın nedenin balyaların karışık çeşitlerden elde edilmiş olmasından dolayı balya içi varyasyonun yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.19. Çıkış analizinde giriş analize oranla yüzde değişim tolerans değerleri.

Lif Özelliği	HVI Test Sonuçları*	İtiraz Analizi %Tolerans*	Çıkış Analizi %Tolerans**	İtiraz Analizinde Aralık*	Çıkış Analizinde Aralık*
Mikroner	3,9 mic	± 4.0 %	± 4.0 %	± 0,16 mic (3,7-4,1)	± 0,16 mic (3,7-4,1)
Üst Yarı Ortalama Uzunluk	34,3 mm	± 2,5 %	± 2,5 %	± 0,86 mm (33,4-35,2)	± 0,86 mm (33,4-35,2)
Üniformite İndeksi	85,8	± 2.0 %	± 2.0 %	± 1,7 (84,1-87,5)	± 1,7 (84,1-87,5)
Lif Kopma Dayanıklılığı	37,2 gr/tex	± 10.0 %	± 10.0 %	± 3,7 gr/tex (33,5-40,9)	± 3,7 gr/tex (33,5-40,9)
Parlaklık (Rd)	65	± 3.0 %	± 6.0 %	± 2.0 (63-67)	± 4.0 (61-69)
Sarıklık (+b)	12,5	± 4.5 %	± 9.0 %	± 0,6 (11,9-13,1)	± 1,1 (11,4-13,6)

*Anonim, 2008a

**Anonim 2014

Çizelge 4.20. Rollergin balyaların ortalama değerleri, ortalamaların standart sapması ve varyasyon katsayısı.

Rollergin Ortalamaları	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex)	Mikroner	Üniformite İndeksi (%)	Parlaklık (Rd)	Sarıklık (+b)
a	29,08	27,97	4,48	83,97	65,79	11,17
b	29,18	28,04	4,41	83,69	68,21	11,03
c	29,31	28,19	4,37	83,86	67,72	11,26
d	29,26	27,92	4,44	83,63	65,98	11,37
e	29,00	28,55	4,33	83,52	67,76	11,17
f	29,12	27,65	4,37	83,81	67,72	11,35
Ort.	29,16	28,05	4,40	83,75	67,20	11,23
Standart Sapma	0,12	0,30	0,05	0,16	1,03	0,13
Varyasyon Katsayısı	0,40	1,07	1,24	0,20	1,54	1,14

a: Nemlendirmeli giriş analizi, b: Nemlendirmeli 3. ay analizi, c: Nemlendirmeli 5. ay analizi, d: Nemlendirmesiz giriş analizi, e: Nemlendirmesiz 3. ay analizi, f: Nemlendirmesiz 5. ay analizi.

Çizelge 4.21. Rollergin balya grup ortalamalarının farkları

Rollergin Ortalama Farkları	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex)	Mikroner	Üniformite İndeksi (%)	Parlaklık (Rd)	Sarıklık (+b)
a-b	-0,10	-0,07	0,07	0,28	-2,42	0,14
a-c	-0,23	-0,22	0,11	0,11	-1,93	-0,09
b-c	0,26	-0,63	0,11	0,11	-1,78	0,20
d-e	0,14	0,27	0,07	-0,18	-1,74	0,02
d-f	-0,13	-0,15	0,04	-0,17	0,49	-0,23
e-f	-0,12	0,90	-0,04	-0,29	0,04	-0,18

a: Nemlendirmeli giriş analizi, b: Nemlendirmeli 3. ay analizi, c: Nemlendirmeli 5. ay analizi, d: Nemlendirmesiz giriş analizi, e: Nemlendirmesiz 3. ay analizi, f: Nemlendirmesiz 5. ay analizi.

Çizelge 4.22. Rollergin grup ortalamalarının yüzde değişimleri.

Rollergin Ortalama Yüzde Değişimleri	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex)	Mikroner	Üniformite İndeksi (%)	Parlaklık (Rd)	Sarıklık (+b)
a-b	-0,34	-0,25	1,56	0,33	-3,68	1,25
a-c	-0,79	-0,79	2,46	0,13	-2,93	-0,81
b-c	0,89	-2,26	2,48	0,13	-2,70	1,76
d-e	0,48	0,97	1,58	-0,22	-2,64	0,18
d-f	-0,45	-0,53	0,91	-0,20	0,72	-2,09
e-f	-0,41	3,15	-0,92	-0,35	0,06	-1,61

a: Nemlendirmeli giriş analizi, b: Nemlendirmeli 3. ay analizi, c: Nemlendirmeli 5. ay analizi, d: Nemlendirmesiz giriş analizi, e: Nemlendirmesiz 3. ay analizi, f: Nemlendirmesiz 5. ay analizi.

Çizelge 4.23. Sawgin balyaların ortalama değerleri, ortalamaların standart sapması ve varyasyon katsayısı.

Sawgin Ortalamaları	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex)	Mikroner	Üniformite İndeksi (%)	Parlaklık (Rd)	Sarıklık (+b)
a	29,84	30,48	4,16	82,69	76,48	9,12
b	29,39	31,84	4,10	81,83	77,46	9,29
c	29,65	31,50	4,11	82,50	77,84	9,38
d	29,56	30,55	4,19	83,00	76,95	9,43
e	29,48	31,53	4,16	82,15	77,45	9,57
f	29,61	31,25	4,16	82,67	77,72	9,54
Ort.	29,59	31,19	4,15	82,47	77,32	9,39
Standart Sapma	0,15	0,56	0,03	0,42	0,51	0,17
Varyasyon Katsayısı	0,52	1,79	0,83	0,51	0,66	1,78

a: Nemlendirmeli giriş analizi, b: Nemlendirmeli 3. ay analizi, c: Nemlendirmeli 5. ay analizi, d: Nemlendirmesiz giriş analizi, e: Nemlendirmesiz 3. ay analizi, f: Nemlendirmesiz 5. ay analizi.

Çizelge 4.24. Sawgin balya grup ortalamalarının farkları

Sawgin Ortalama Farkları	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı ğı (gr/tex)	Mikroner	Üniformite İndeksi (%)	Parlaklık (Rd)	Sarıklık (+b)
a-b	0,45	-1,36	0,06	0,86	-0,98	-0,17
a-c	0,19	-1,02	0,05	0,19	-1,36	-0,26
b-c	0,08	-0,98	0,03	0,85	-0,50	-0,14
d-e	-0,05	-0,70	0,03	0,33	-0,77	-0,11
d-f	-0,26	0,34	-0,01	-0,67	-0,38	-0,09
e-f	-0,13	0,28	0,00	-0,52	-0,27	0,03

a: Nemlendirmeli giriş analizi, b: Nemlendirmeli 3. ay analizi, c: Nemlendirmeli 5. ay analizi, d: Nemlendirmesiz giriş analizi, e: Nemlendirmesiz 3. ay analizi, f: Nemlendirmesiz 5. ay analizi.

Çizelge 4.25. Sawgin grup ortalamalarının yüzde değişimleri.

Sawgin Ortalamaların Yüzde Değişimi	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)	Lif Kopma Dayanıklılığı (gr/tex)	Mikroner	Üniformite İndeksi (%)	Parlaklık (Rd)	Sarıklık (+b)
a-b	1,51	-4,46	1,44	1,04	-1,28	-1,86
a-c	0,64	-3,35	1,20	0,23	-1,78	-2,85
b-c	0,27	-3,21	0,72	1,02	-0,65	-1,48
d-e	-0,17	-2,29	0,72	0,40	-1,00	-1,17
d-f	-0,88	1,07	-0,24	-0,82	-0,49	-0,97
e-f	-0,44	0,89	0,00	-0,63	-0,35	0,31

a: Nemlendirmeli giriş analizi, b: Nemlendirmeli 3. ay analizi, c: Nemlendirmeli 5. ay analizi, d: Nemlendirmesiz giriş analizi, e: Nemlendirmesiz 3. ay analizi, f: Nemlendirmesiz 5. ay analizi.

Her bir balyada geçen süre ile giriş analizine göre yüzde değişimlerine bakıldığında artı ve eksi yönde kabul edilen tolerans değerlerini aşan farklılaşma gerçekleştiği saptanmıştır. Balya gruplarının ortalama değerleri temel alınarak giriş analiz değerlerinden depolama süresi ve depolama şekli gruplarının yüzde değişimlerine bakıldığında Çizelge 4.20.' de yer alan kabul edilmiş tolerans değerlerinin içerisinde kaldığından dolayı grup genelinde değişim olmadığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma; Aydın – Söke ilçesinde 2014 yılında ana ürün olarak yetiştirilmiş ve makine ile hasat edilip balyalanmış standarda uygun (Balya ağırlığı 190 kg' dan az olmayan) balyalar kullanılarak İzmir-Selçuk ilçesinde bulunan Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. tesislerinde yürütülmüştür.

Nemlendirmeli ortamda tutulan rollergin ve sawgin balyalarında süre artışı ile birlikte balya içi nem artış oranlarının düzenli, nemlendirmesiz ortamda ise balya içi nem artışının düzensiz olduğu saptanmıştır.

Depolama şeklinin Sawgin balyalarının ağırlık değerlerini değiştirmediği, Rollergin balyalarında ise balya ağırlık değerlerinin nemlendirmesiz ortamda düştüğü, nemlendirmeli ortamda ise değişmediği gözlenmiştir.

Farklı depomla koşullarında (nemlendirmeli ve nemlendirmesiz) rollergin balyalarında incelenen lif kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Her iki ortamda da depolama süresinin artışı ile birlikte mikroner ve esneklik değerinin düştüğü; olgunluk, parlaklık ve çepel derecesi değerlerinin arttığı, iplik eğirme indeksi, üst yarı ortalama uzunluk, üniformite, kısa lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı sarılık çepel miktarı ve çepel alanı değerlerinin değişmediği tespit edilmiştir.

Rollergin balyalarında gözlendiği gibi sawgin balyalarında da depolama süresinin kısa lif indeksi dışındaki lif kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin her iki depolama koşullarında da benzer olduğu gözlemlenmiştir. Nemlendirmeli ortamda depolanan balyaların kısa lif indeksi deneme sonunda değişmemesine karşın, nemlendirmesiz ortamda artmıştır.

Sawgin balyalarında iki farklı depolama şeklinde de depolama süresinin (5 ay) olgunluk değerini olumsuz, lif kopma dayanıklılığı, esneklik ve parlaklık değerlerini olumlu etkilediği, iplik eğirme indeksi, mikroner, üst yarı ortalama uzunluk, üniformite, sarılık, çepel miktarı, çepel alanı ve çepel derecesi değerlerini ise etkilemediği tespit edilmiştir.

Ülkemizde ise pamuk tarımı küçük alanlarda yapılmakta ve pek çok pamuk çeşidi bir arada yetiştirilmektedir. Bu çeşitler depolama koşullarının yetersiz olması nedeniyle karışık olarak depolanmakta ve çırçırılarak prese haline

getirilmektedir. Bu durum prese içindeki varyasyonu arttırmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada kullanılan balyaların karışık çeşitlerden elde edilmiş olması balya içinde yüksek varyasyonun nedenidir. Tek balya düzeyinde farklı depolama süreleri sonunda yapılan analiz sonuçları giriş analizi ile karşılaştırıldığında (Mik, LKD, ÜYOU, Uİ, P, S) yüzde değişim tolerans değerlerini aştığı görülmüştür. Depolama süresi sonunda rollergin ve sawgin balyalarında incelenen ortalama lif kalite özelliklerinde ise gözlenen farklılıkların yüzde değişim tolerans değerleri (artış ve azalış) içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle yapılan bu çalışma ile Rollergin ve sawgin balyalarının nemlendirmeli veya nemlendirmesiz koşullarda 5 ay depolama (Ocak – Mayıs) süresinin lif kalite özellikleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada beklenen farklılıkların meydana gelmemesinin nedenin; çalışmanın yürütüldüğü aylarda (Ocak –Mayıs) dış ortam (kontROLSÜZ nem) koşulları ile depo içi (kontrollü nem) koşullarının yaklaşık olarak aynı nem seviyelerinde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Daha sonra yapılacak çalışmalarda depolama süresinin farklı sıcaklık ve nem değerlerine sahip dönemlerde (mevsimlerde) en az 1-2 yıl (farklı mevsimlerde) ve tek pamuk çeşidinden oluşan farklı nem içeriklerine sahip (%5,5 – 11) balyaların kullanılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Akova, Y. 2009. Pamuk, İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi(İGEME), Ankara, www.igeme.org.tr/Arastirmalar/ulke_sek/sector.cfm?sec=ara
- Anonim, 2001. Gümrük ve Ticaret bakanlığı, İç Ticaret Genle Müdürlüğü - Preselenmiş Pamuk Balya Ambalajlarına İlişkin Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği.
- Anonim, 2008a. Uster Technologies, HVI 1000 Application Handbook
- Anonim, 2008b. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ, 2008, Pamuk Balyaları-Özellikler ve Ambalajlama Kuralları, Ziraat İhtisas Grubu, TS 2359, TSE, Adana
- Anonim, 2012. Tekstil Teknolojisi – Pamuk Hammadde Kontrolleri 542TGD980.
- Anonim, 2013. Gümrük ve Ticaret bakanlığı, İç Ticaret Genle Müdürlüğü – Pamuk Lisanslı Depo Tebliğ.
- Anonim, 2015. Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı – Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü – Milli Çeşit Listesi (Tarla Bitkisi Çeşitleri).
- Anonim,2014. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı İç Ticaret Müdürlüğü - İzmir Ticaret Borsası – Lisanslı Depo Pamuk Çıkış ve İtiraz Analizlerinde analizinde kabul edilen yüzde değişim tolerans değerleri
- Anthony, W. S. 1982. Effect of bale covering and density on moisture gain of cotton bales. **The Cotton Ginners Journal and Yearbook** 50: 7–18.
- Anthony, W. S., 2004a. Moisture Management Practices at Gins. Supervisory Agricultural Engineer/Research Leader Agricultural Research Service, USDAU.S. Cotton Ginning Laboratory Stoneville, MS.
- Anthony, W. S., 2004b. Moisture Change In Cotton Bales Stored In Different Bagging, Agricultural research service, usda U.s. Cotton ginning laborator Stoneville, Ms

- Anthony, W. S., D. W. Van Doorn, and D. Herber. 1994. Packaging lint cotton. In Cotton Ginners Handbook, 119-142. USDA Handbook No. 503. Washington, D.C.: USDA.
- Anthony, W.S. and Griffin, Jr., A.C. 2001. Fiber breakage at gins:Moisture and heat. **The Cotton Gin and Oil Mill Press**. 102(23):10-13 &102(24):6-9.
- Anthony, W.S., 2002., Impact Of Moisture Added At Lint Slide On Cotton Color March 23,2002 / **The Cotton Gin And On Mill Press**.
- Anthony, W.S., 2003. Impact of Moisture on Baled CottonSupervisory Agricultural EngineerUSDA-ARS Cotton Ginning Research Laboratory, P. O. Box 256, Stoneville, MS 38776.
- Anthony, W.S.,2005. Moisture Change Of Cotton Bales During StorageApplied Engineering in Agriculture American Society of Agricultural Engineers ISSN 0883-8542.
- Baker, K.D., Hughs, E., Chun, D.T.W., 2008. Use of a Rotor Spray System for Moisture Addition to Cotton Lint. Applied Engineering in AgricultureVol. 24(4): 491-495 American Society of Agricultural and Biological Engineers ISSN 0883-8542.
- Byler, R.K. 2003., Moisture restoration for seed cotton, two approaches. p. 767-771. In Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN. 6-10 Jan. 2003. Natl. Cotton Counc.Am., Memphis, TN.
- Chun, D. T. W. 2006. 1759 Summary of Collaborative Studies on Cotton Bale Moisture.
- Chun, D. T. W., D. D. McAlister, S. E. Hughs, and D. R. Cobb.2004. Microbial census and cotton bale moisture during a6-month storage. In **Proc. Beltwide Cotton Conferences**,2425-2431. Memphis, Tenn.: National Cotton Council.
- Chun, D.T.W. and Anthony, W.S. 2004. Effects of adding moisture at the gin lint slide on cotton bale microbial activity and fiber quality. **The Journal of Cotton Science** 8:83-90.

- Ekinci, H., 2005. Diyarbakır Pamuğu İle Çukurova ve Ege Tipi Pamukların Kalite Parametrelerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma, Çukurova Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, TKS 438 Bitirme Ödevi, Adana
- Gamble, G.R. 2007. The effect of bale ageing on cotton fiberchemistry, processing, and yarn quality. J. Cotton Sci. 11:98-103.
- Gamble, G.R. 2008. Method for the prediction of the rate of+b color change in upland cotton (*Gossypium hirsutum*L.) as a function of storage temperatures. J. Cotton Sci.12:171-177.
- Gary, R. Gamble, 2007. The Effect of Bale Ageing on Cotton Fiber Chemistry, Processing Performance, and Yarn Quality.
- Griffin, A.C. Jr. and E.A. Harrell. 1957. Effects of moisture added lint slide on lint quality and baleweight in humid cotton-gowing areas. Production Research Report No: 14, pp 16, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C..
- Güzel, G., 2010. Tekstilde Pamuğun Standardizasyonunun Önemi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana
- Hake, S.J., Kerby, T.A., Hake, K.D., 1996. Cotton Production Manual. University of California Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3352.
- Hamann, M.T., 2011. Impact Of Cotton Harvesting And Storage Methods On Seed And Fiber Quality. Master Of Science
- Hughs, S. E., Gary Gamble, Carlos B. Armijo, Dennis C. Tristao 2011, Long-Term Storage of Polyethylene Film Wrapped Cotton Bales and Effectson Fiber and Textile Quality - **The Journal of Cotton Science** 15:127–136.
- Mert, Mehmet., 2007., Pamuk Tarımının Temelleri, TBMOB Ziraat Mühendisleri Odası, **Teknik Yayınlar Dizisi**, No: 7.

Soomro N., 2014., Effect Of Drying Methods On Quality Of Cotton Fibers Before Ginning, European Scientific Journal August 2014 edition vol.10, No.24
ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431

Sorenson, J. W., Jr., and L. H. Wilkes. 1973. Quality of cottonseed and lint from seed cotton stored for various periods of time before ginning. Proc. 1973 **Seed Cotton Handling and Storing Seminar**, pp 41-67, Raleigh, N.C.: Cotton Incorporated.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mevlüt Özgün ŞAHİN
Doğum Yeri ve Tarihi : Dörtyol/HATAY 20.05.1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2007 – 2011)
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkiler Bitkileri Anabilim Dalı (2012-2015)
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
 - SCI
 - Diğer
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu Lif Teknolojileri Laboratuvarı (2012)
Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş.(2013 – 2015)
İzmir Ticaret Borsası Laboratuvarı Ar-Ge ve Danışmanlık A.Ş. (2015 – Devam Ediyor)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : mevlutozgunsahin@gmail.com
Tarih : 11.08.2015