

Pamuk Preselerinde Depolama Süresi ve Depolama Koşullarının Prese Nem Düzeyi ve Kütle Değişimine Etkisi

Effect of Storage Duration and Conditions on Moisture Content and Mass Variation in Cotton Bales

Mehmet DEMİRTAŞ^{1,*} 

¹ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın, Türkiye.

* Corresponding author (Sorumlu Yazar): M. Demirtaş, e-mail (e-posta): mdemirtas1453@hotmail.com

Makale Bilgisi

Alınış tarihi : 18.08.2025
Düzeltilme tarihi : 13.01.2025
Kabul tarihi : 13.01.2025

Anahtar Kelimeler:

Pamuk
Lif
Prese nemi-ağırlığı
Depolama
Sanayi hammaddesi

Atıf için:

Demirtaş, M., (2026). "Pamuk Preselerinde Depolama Süresi ve Depolama Koşullarının Prese Nem Düzeyi ve Kütle Değişimine Etkisi", *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 22: 1-14.

ÖZET

Bu çalışma, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde 2021-2022 yıllarında farklı koşullarda (kapalı depo ve sundurma altı) depolanan lif pamuk preselerinin, iki yıllık depolama süresi boyunca nem ve kütle değişimlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Kapalı depolama alanına nemlendirme tertibatı kurularak ortamdaki bağıl nem düzeyi %60 seviyesinin üzerinde tutulmuştur. Sundurma altına ve kapalı depo alanına 12'şer adet prese rastgele seçilerek iki yıl süreyle depolanmıştır. Sıcaklık ve nem verileri 5 dakika aralıklarla, presenin nem ve ağırlık ölçümleri 3 ayda bir yapılmıştır. Depolama sistemlerinde sıcaklık değişimleri birbirine yakın seyretmiştir. Araştırma süresince nem oranları kapalı depolama koşullarında %61-%85 aralığında ve sundurma altında %40-%85 aralığında değişim göstermiştir.

Her iki muhafaza koşulunda başlangıçta %6 olan prese nemleri, kontrol süresi içinde değişim göstermiştir. Prese nemleri kapalı depo ortamında %6.0-%7.2 arasında değişim gösterirken, sundurma altında %4.5-%6.4 aralığında değişmiştir. Dönemlere göre değişimle birlikte, sundurma altındaki preselerde oluşan nem ve kütle kaybı, kapalı depodakilere nazaran ortalama %2 nem ve 6.232 kg kütle kaybı olarak gerçekleşmiştir. Pamuk preselerinin ticaretinde %8.5 oranındaki nem seviyesinin dikkate alınarak fiyatlandırılması, daha düşük nem oranına sahip pamuk preseleri için ise yeniden fiyatlandırma yapılması, lif pamuk preselerinin nemden kaynaklanan sebeplerden dolayı lif pamuk kalitesindeki kayıpların önlenmesine katkı sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

Article Info

Received date : 18.08.2025
Revised date : 13.01.2025
Accepted date : 13.01.2026

Keywords:

Cotton
Lint
Bale moisture-weight
Storage
Industrial raw material

How to Cite:

Demirtaş, M., (2026). "Effect of Storage Duration and Conditions on Moisture Content and Mass Variation in Cotton Bales", *Journal of Agricultural Machinery Science*, 22: 1-14.

ABSTRACT

This study was conducted at the Nazilli Cotton Research Institute Directorate between 2021 and 2022 to determine the changes in moisture content and mass of lint cotton bales stored under different conditions (indoor warehouse and shed) over a two-year storage period. A humidification system was installed in the indoor storage area to maintain the relative humidity above 60%. Twelve cotton bales were randomly selected and stored for two years in both the shed and the indoor warehouse. Temperature and humidity data were recorded every 5 minutes, while measurements of bale moisture and weight were taken every 3 months. Temperature variations remained relatively consistent across both storage systems. During the study, relative humidity ranged between 61-85% in the indoor warehouse and 40-85% under the shed.

Initially, the moisture content of all bales was 6%, but it varied over time during storage. In the indoor environment, moisture levels ranged from 6.0% to 7.2%, whereas under the shed, it ranged from 4.5% to 6.4%. Although variations occurred across different periods, cotton bales stored under the shed experienced higher average losses in both moisture (2%) and mass (6.232 kg), with an approximate 2% reduction in moisture and a loss of 6,232 kg in mass compared to those stored indoors. It is therefore suggested that adopting a standard moisture content of 8.5% in cotton bale pricing, and adjusting prices for bales with lower moisture levels is necessary to compensate for the mass losses in lint cotton.

1. GİRİŞ

Pamuk lifi tekstil sanayisinde hammadde gereksinimini karşılarken, pamuk çekirdeği ise yağ ve yem sanayisinde kullanılmaktadır. Pamuk bitkisi, yüksek katma değer ve istihdamı artırması sebebiyle ülkeler için stratejik öneme sahip bir tarım ürünüdür.

Pamuk tarımının, gelişmekte olan ülkelerin ulusal ekonomilerine büyük katkı sağlayan tarım ürünü olduğunu, bazı ülkelerde, döviz kazandırdığı için "beyaz altın" olarak bilindiğini ve dünyada pamuk lifi, tekstil endüstrisi için hammadde görevi gören ve yıllık en az 600 milyar dolarlık önemli bir ekonomik etkiye sahip olduğunu bildirmiştir (Khan ve ark., 2020)

Kütlü olarak tarladan toplanan pamuk, lifi ile tekstil ve hazır giyim sanayinin hammaddesi olmasının yanı sıra çiğit adı verilen pamuk tohumu ile yağ sanayi, küspesi ile de yem sanayi gibi birçok sektörde kullanılan bir endüstri bitkisidir (Özüdoğru, 2021).

Ülkemizde 2024 pamuk üretim sezonunda 466,927 ha alanda pamuk ekimi yapılarak, 2,243,000 ton kütlü pamuk, 829,910 ton lif pamuk elde edilmiştir. Türkiye’de ortalama pamuk verimi kütlü 480 kg/da, pamuk lifi olarak 178 kg/da’dır (TÜİK, 2025).

Çırcırlama, çiğitli (kütlü) pamuğun elyafının çekirdeğinden (çiğidinden) ayrılması ile linter pamuğunun çekirdek üzerinden sıyırılması işlemidir. Çırcır prese fabrikası: Çiğitli (kütlü) pamuğun elyafının çekirdeğinden (çiğidinden) ayıran merdaneli (toplu) çırcır makinası (Rollergin), testereli çırcır makinası (Sawgin), linter pamuğunu çekirdek üzerinden sıyıran linter makinasını (Lintergin) ve bu pamukları presleyen prese makinalarına, pamukları uygun şartlarda muhafaza edecek depolara, yardımcı cihazlara, teknik kriterlere uygun tasnif odasına ve rutubet ölçme cihazına sahip fabrikalardır. Pamuklar çırcırlama şekillerine göre merdaneli (toplu) çırcır makinası (Rollergin), testereli çırcır makinası (Sawgin) ve linter makinası (Lintergin) ile işlenmiş olarak üçe ayrılır. Anonim (2025)’de, bunlar birbirine karıştırılamaz denilmektedir.

Tarım ürünü olan kütlü pamuk çırcır fabrikaları vasıtası ile çırcırlanarak lif ve çekirdeği ayrılarak sanayi hammaddesi haline dönüşmektedir. Pamuk çekirdekleri yağ fabrikalarında işlenerek yağ elde edilmekte kalan, küspesi ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Pamuk lifleri rutubet, toz, topraktan kaynaklanan kirlilik, yanma tehlikesi, muhafaza ve nakliyesinin zor olması ve lif kalite özelliklerine göre tasnif edebilmesi için preslenerek balya halinde depolanmaktadır.

Anthony (1982), farklı yoğunluklardaki balyaların nem transferini belirlemek için yaptığı çalışmada, balyaların ortam ile denge sağlaması için balya yoğunluğu 192 kg/m³ için 60 gün, 448 kg/m³ için 110 günden fazla süre gerektirdiğini tespit etmiştir.

Anthony (2002), 18 adet çırcır fabrikasından elde edilen 25’şer adet olmak üzere toplam 450 adet balya kullanarak farklı nem ilaveleri yaptığı çalışmada, iyi bir depolama için balya neminin %8’i aşmaması gerektiğini belirlemiştir.

Anthony (2004), pamuk balyalarını kontrolsüz dış, %50 ve %80 nem seviyesinde 3 farklı yöntem ile pamuk balyalarını depolamıştır. Depolama süresi sonunda %80 ve kontrolsüz nem seviyesine sahip ortamlarda depolanan balyaların ağırlıklarının arttığını, %50 nem seviyesinde depolanan balyaların ağırlıklarının azaldığını tespit etmiştir.

Anthony (2005), pamuk balyalarının nem transferi ve kilo alımını belirlemek için yaptığı çalışmada; 4 farklı paketleme materyali ile paketlenmiş balyaların başlangıç nemi ortalama %3.6 olan balyalar, 140 gün %70 nemde daha sonra 88 gün %50 nemde depolanmaya devam edilmiştir. Çalışma sonunda

paketleme türlerinin nem transferini etkilediği ve balya kalınlıklarında en az 0.3 cm en fazla 2.2 cm kadar değişme olduğunu tespit etmiştir.

Chun ve Anthony (2004), pamukları, çırçır işleminden sonra preslemeden önce pamuk balyalarına 0 (kontrol), 5.9, 9.1, 21.8 ve 25.0 kg/balya su eklemesi yaparak 116 gün depolamışlar. Depolama sonucunda balya nem oranlarını %6.1, %7.9, %8.2, %11.6 ve %12.9 olarak tespit etmişlerdir.

Chun ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada; %6 (kontrol), %8, %10 ve %12 nem içeriğine sahip balyalarda 6 aylık depolama sonunda; %12 nem içeriğine sahip olan balyaların nem içeriğini kaybederken, %6, %8, %10 nem içeriğine sahip olan balyaların nem değerlerini koruduklarını tespit etmişlerdir.

Şahin (2015), Ege Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş.'nde yürüttükleri çalışmada, karışık pamuk çeşitlerinden rastgele seçilen 30'ar adet sawgin ve rollergin çırçırlarından elde edilen preseleri 15'er adet kontrollü ve kontrolsüz (nemlendirmesiz) depolama şartlarında, ocak ayı başından mayıs ayı sonuna kadar 5 aylık süre ile depolamış. Balya içi nem değişim oranlarının, nemlendirmeli ortamda depolanan balyalarda süre artışı ile birlikte düzenli, nemlendirmesiz ortamda ise düzensiz olduğu tespit edilmiş. Çalışmalarında beklenen farklılıkların meydana gelmemesinin nedenini, çalışmanın yürütüldüğü aylarda (Ocak-Mayıs aylarında) dış ortam (kontrolsüz nem) koşulları ile depo içi (kontrollü nem) koşullarının yaklaşık olarak aynı nem seviyelerinde olmasından kaynaklandığını bildirmektedir.

Pamuk lifi analizleri laboratuvar ortamında ISO 139 standardına göre sıcaklık 20°C (± 2), %65 nem (± 2) düzeyinde aktif kondisyonlamaya tabi tutularak ASTM Standard D1776 standardına göre 24 saat bekletilerek analiz için uygun olan %6.75 - 8.20 nem değerleri aralığında lif kalite analizleri yapılmaktadır.

Günümüzde lisanslı depoculuğun yaygınlaşması, tarımsal alt yapıların güçlenmesi sebebiyle çiftçiler ürünlerini kendi veya lisanslı depolarda bekletip istedikleri zamanlarda satabilmektedirler. Bu çalışma, pamuk lif preselerinin depolama kayıplarının tespit edilmesi, kayıpların önlenmesi için alınabilecek önlemlerin belirlenmesi için yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde, sundurma ve nemlendirme tertibatlı kapalı depolama alanında yapılmıştır. Kapalı depolama alanına nemlendirme tertibatı kurulmuştur. Denemede sıcaklık ve nem sensörleri ile 24 saat kesintisiz 5 dakikada bir veri alınarak dijital ortama aktarılmıştır. Çalışma sundurma ve kapalı olmak üzere 2 farklı depolamada, 12 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü arazilerinde üretimi, hasadı ve sawgin tip bir makinaya sahip fabrikada çırçırılarak elde edilen lif pamuk preselerinden rasgele seçilen 24 adet prese kullanılmıştır.

Denemde kullanılan depolama sistemlerine ait görüntüler Şekil 1'de verilmiştir. Depolama işlemi 15.03.2021-15.12.2022 tarihleri arasında yapılmış ve üç aylık zaman dilimi periyotlarında tüm pamuk preseleri teker teker tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir. Prese nemleri her preseden 4 tekerrürlü olarak Delmhorst C2000 cihazı ile ölçülerek ortalaması alınmış, tüm veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre istatistikî analiz yapılarak ortalamaları LSD (0.05)'e göre yapılmıştır (Gomez ve Gomez, 1984).

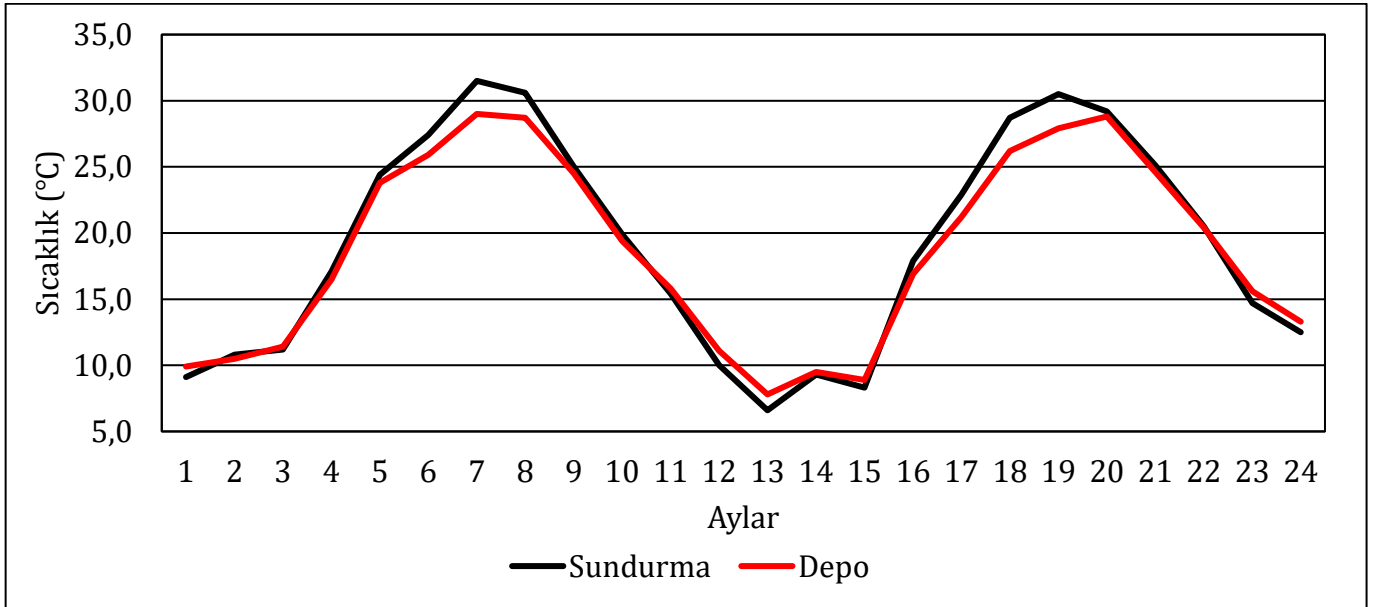


Şekil 1. Depolama sistemlerine görüntüler

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

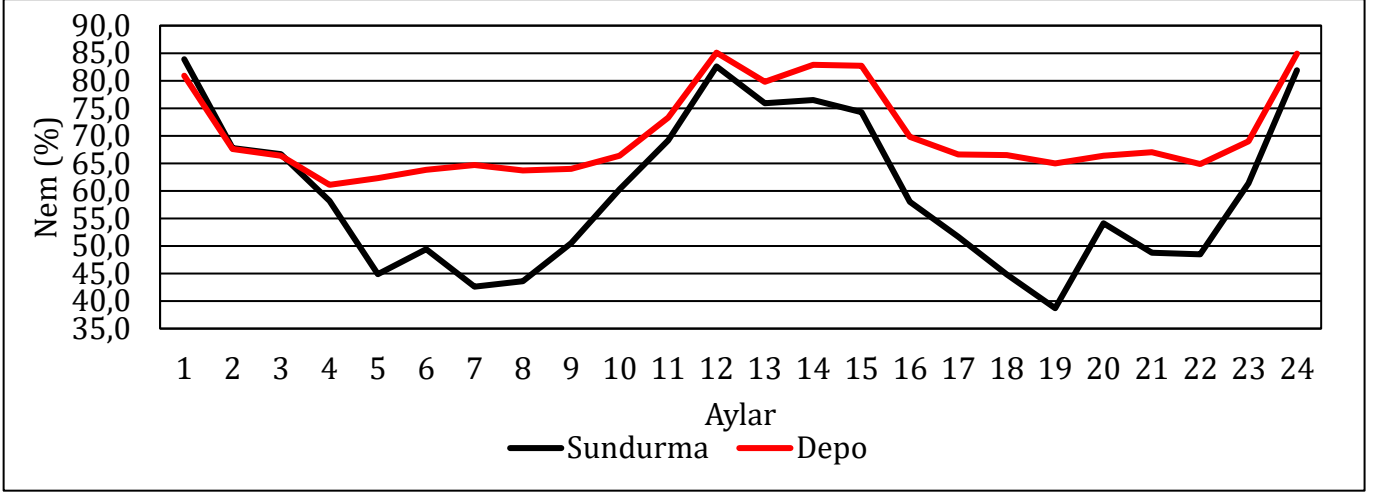
3.1. Depolama Sistemlerinde Sıcaklık ve Nem Değişimleri

Sundurma ve kapalı depolama sistemlerine ait 15.01.2021 ile 15.12.2022 tarihleri arasındaki aylık sıcaklık değişimleri Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Depolama sistemlerine ait aylık sıcaklık değişim grafiği

Sundurma ve kapalı depolama sistemlerinde ölçülen sıcaklık değerleri birbirine yakın ve paralel şekilde seyretmiştir (Şekil 2). Sundurmada en yüksek sıcaklık ortalaması 2021 yılı temmuz ayında 31.5°C en düşük sıcaklık 2022 yılı ocak ayında 6.6°C, kapalı depoda en yüksek sıcaklık 2021 yılı temmuz ayında 29.0°C en düşük sıcaklık 2022 ocak ayında 7.8°C olarak gerçekleşmiştir. Sundurma ve kapalı depolama sistemlerine ait 15.01.2021 ile 15.12.2022 tarihleri arasındaki aylık nem grafiği Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Depolama sistemlerine ait aylık nem grafiği

Sundurma ve kapalı depolama sistemlerinde ölçülen nem değerlerinde iklimsel faktörlerin etkisiyle dönemsel farklılıklar oluşmuştur. Kapalı depolama sisteminde nem oranını düşürmek için kurutma sistemi bulunmaması sebebiyle, mevsimsel hava sıcaklığı ve nemin etkisi ile dış ortam nem oranına bağlı olarak %61-%85 nem değerleri arasında değişim göstermiştir. Sundurma depolama sisteminde, ortama bağlı nem oranına göre dönemsel olarak yaklaşık %40 ile %85 nem değeri arasında değişim görülmüştür (Şekil 3).

3.2. Prese Nem Değişimleri

Sundurma ve kapalı depolama sistemlerine ait prese nem değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Prese nemine (% y.b.) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Ratio	Prob > F
Konu	1	69.77	1762.173	<.0001**
Dönem	7	5.30	133.9415	<.0001**
Konu x Dönem	7	2.50	63.0996	<.0001**
Hata	176	0.04		
Genel	191			
CV	3.39			

*, **, Sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemli

Depolama konularına göre prese nemine (% y.b.) ilişkin, varyans analiz sonuçları incelendiğinde; konu (sundurma, kapalı depo), dönemler ve konu x dönem etkileşimi arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Tablo 1). Konulara göre prese nem değerleri ve oluşan gruplar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Konulara göre prese nem (%) değerleri

Konular	Prese Nemi (%)
Sundurma	5.3 ^a
Kapalı depo	6.5 ^b
LSD	0.06

Konulara göre yapılan istatistiki analiz sonucunda; sundurma sisteminden elde edilen prese nemi değeri a grubunda, kapalı depo sistemi b grubunda yer almıştır (Tablo 2). Dönemlere göre nem değerleri ve oluşan gruplar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Dönemlere göre prese nem değerleri

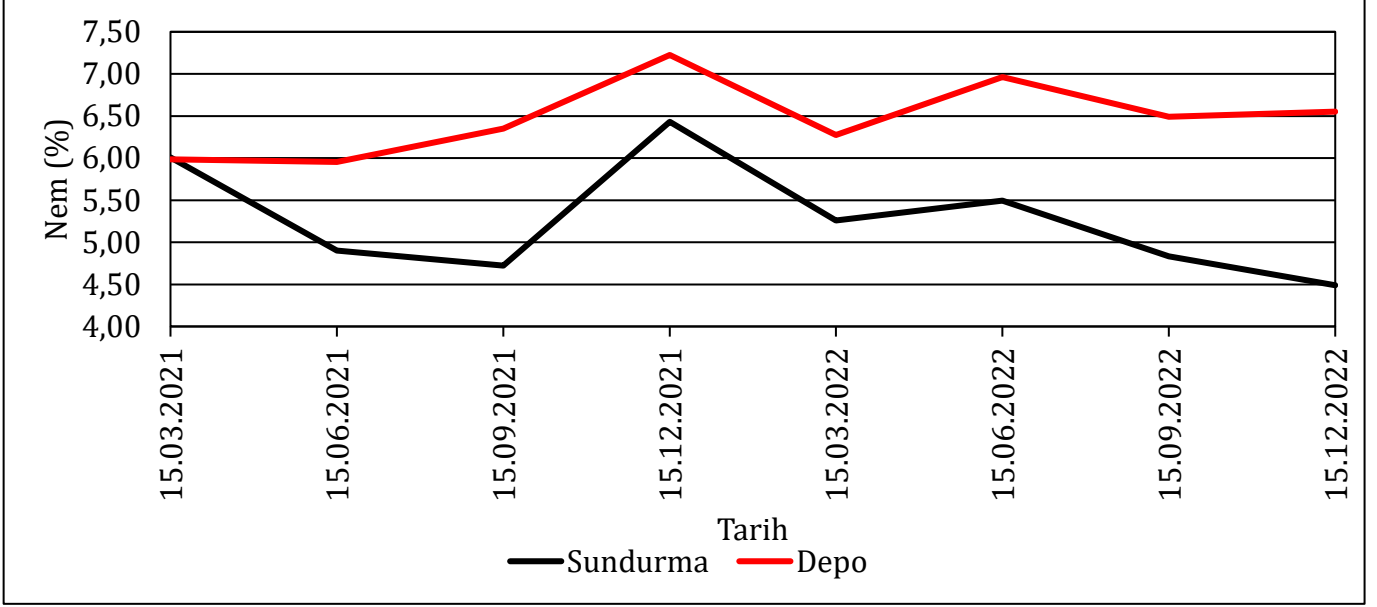
Dönemler	Prese Nemi (%)
4	6.8 ^a
6	6.2 ^b
1	6.0 ^c
5	5.8 ^d
7	5.7 ^d
3	5.5 ^e
8	5.5 ^e
2	5.4 ^e
LSD	0.11

Dönemlere göre prese nem değerleri incelendiğinde; 4. 6. ve 1. dönemlerde en yüksek değerler ölçülürken, 3. 8. ve 2. dönemlerde en düşük nem değerleri ölçülmüştür (Tablo 3). Konu x dönem interaksiyonuna göre prese nem değerleri ve oluşan gruplar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Konu x dönem interaksiyonuna göre prese nem (%) değerleri

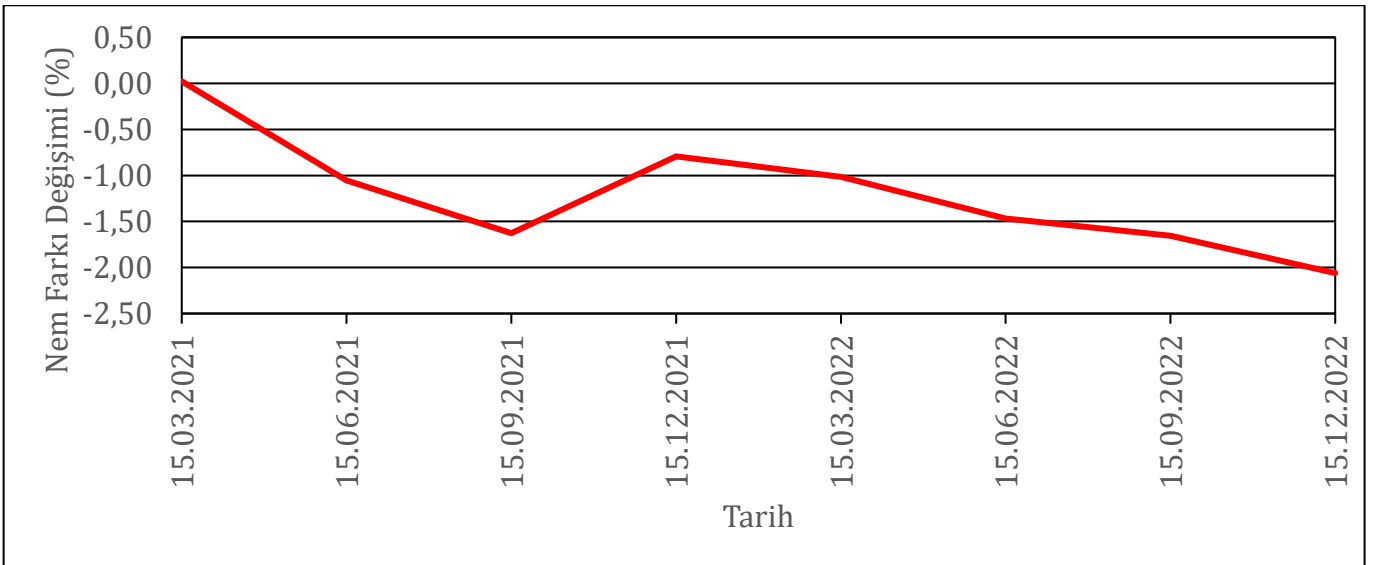
Konu x Dönemler	Prese Nemi (%)
Kapalı depo x 4	7.2 ^a
Kapalı depo x 6	7.0 ^b
Kapalı depo x 8	6.6 ^c
Kapalı depo x 7	6.5 ^{cd}
Sundurma x 4	6.4 ^{cde}
Kapalı depo x 3	6.4 ^{de}
Kapalı depo x 5	6.3 ^e
Sundurma x 1	6.0 ^f
Kapalı depo x 1	6.0 ^f
Kapalı depo x 2	6.0 ^f
Sundurma x 6	5.5 ^g
Sundurma x 5	5.3 ^h
Sundurma x 2	4.9 ⁱ
Sundurma x 7	4.8 ^{ij}
Sundurma x 3	4.7 ^j
Sundurma x 8	4.5 ^k
LSD	0.16

Konu x dönem interaksiyonuna göre prese nem değerleri incelendiğinde; kapalı depo x 4. dönem interaksiyonunda en yüksek prese nem değeri ölçülürken, sundurma x 8. dönem interaksiyonunda ise en düşük prese nem değeri ölçülmüştür (Tablo 4). Depolama sistemlerine ait dönemlere göre prese nem (% y.b.) değişim grafiği Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Depolama sistemlerine ait dönemlere göre prese nem (% y.b.) değişim grafiği

Depolama sistemlerine ait dönemlere göre prese nem (% y.b.) değişim grafiğinde görüldüğü gibi, pamuk prese nemleri iklimsel faktörlerin etkisi ile depolama süreci boyunca değişim göstermiştir. Başlangıçta her iki depolama sistemindeki preselerin nemleri birbirine eşit iken, kapalı depoda sisteminde depolanan preselerin nemlerinde bir artış olduğu, fakat sundurmada sisteminde depolanan prese nem değerlerinde bir düşüş olduğu yapılan ölçümler neticesinde tespit edilmiştir (Şekil 4). Depolanma şekillerine ait preselerin dönemlere göre nem (% y.b.) farkı değişim grafiği Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Depolama konularına ait preselerin dönemlere göre nem (% y.b.) farkı değişim grafiği

Depolama sistemlerine ait preselerin, dönemlere göre nem (%) farkı değişim grafiğinde görüldüğü gibi sundurma ve kapalı depo sistemlerine konulan preselerin depolama başlangıcında nem farkları 0'dır. Depolama süresinin sonunda, sundurmada depolanan preselerde, kapalı depoda depolanan preselere göre %2 daha fazla nem kaybı olduğu yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir (Şekil 5).

Anthony (2005), pamuk balyalarının paketlenme türlerinin nem transferini etkilediği, Anthony (1982), balyaların ortam ile denge sağlaması için geçen sürenin balya yoğunluğuna göre değiştiğini, Chun ve ark. (2004), 6 aylık depolama sonunda balyaların %12 nem içeriğine sahip olanların nem içeriğini kaybederken, %6, %8, %10 nem içeriğine sahip olanların nem değerlerini koruduğunu, (Şahin, 2015), balya içi nem değişim oranlarının, nemlendirmeli ortamda depolanan balyalarda süre artışı ile birlikte düzenli, nemlendirme yapılmayan ortamda ise düzensiz olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Anthony (2002), iyi bir depolama için balya neminin %8'i aşmaması gerektiği sonuçlarını elde etmeleri, yapılan çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir.

3.3. Prese Kütle Değişimleri

Sundurma ve kapalı depo sistemlerinde depolanan preselerin kütle (kg) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5 Depolama konularına göre ağırlığa (kg) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Ratio	Prob > F
Konu	1	362.19	32.7255	<.0001**
Dönem	7	49.723	4.4927	0.0001**
Konu x Dönem	7	21.57	1.9488	0.0646
Hata	176	11.07		
Genel	191			
CV (%)	1.47			

*, ** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemli

Depolama konularına göre kütle (kg) ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde; konu ve dönem önemli, buna karşın konu x dönem interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 5). Depolama sistemlerine göre prese kütle (kg) değerleri ve oluşan gruplar Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6. Depolama konularına göre prese kütle (kg) ortalamaları ve oluşan gruplar

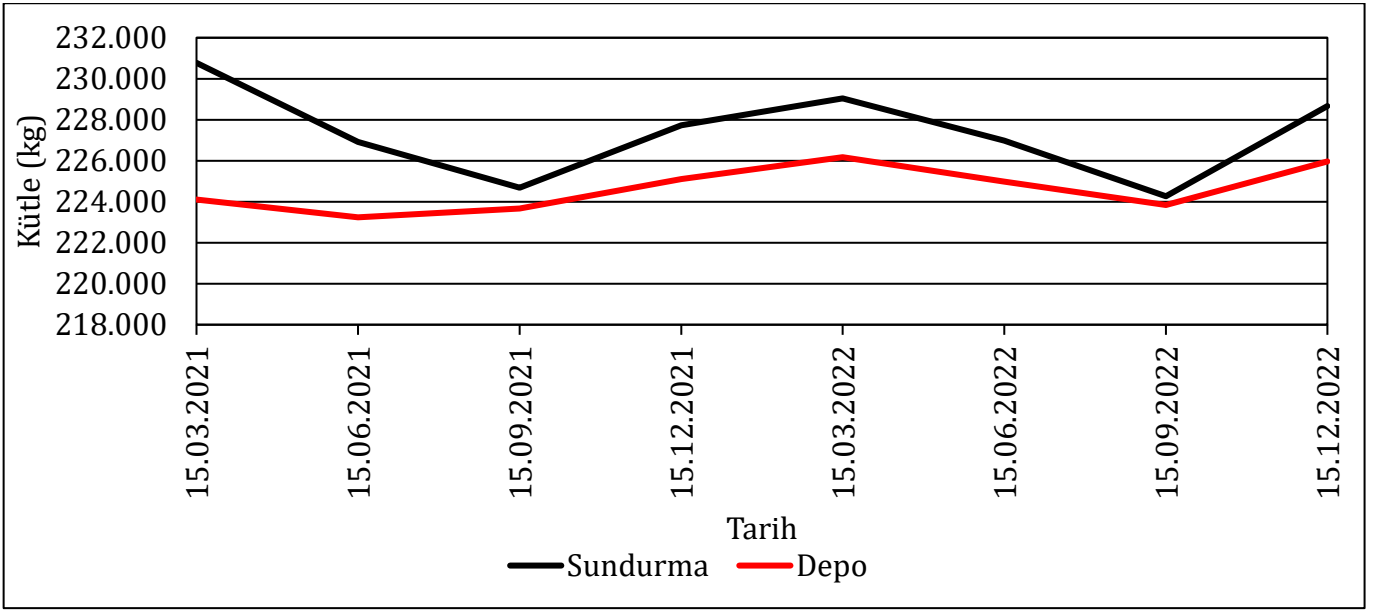
Konular	Ağırlık (kg)
Sundurma	227.4 ^a
Kapalı depo	224.6 ^b
LSD	0.95

Depolama konularına göre prese kütle (kg) ortalamaları incelendiğinde; sundurma sisteminde depolanan preselerin kütesinin, kapalı depo sisteminde depolanan preselerin kütesinden daha yüksek olduğu yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda; sundurma depolama sisteminden elde edilen kütle değeri a grubunda, kapalı depolama sisteminden elde edilen kütle değeri b grubunda yer almıştır. Depolama işlemine başlanmadan önce prese tartımlarında sundurmaya konulan preselerin kütle ortalamalarının, kapalı depoya konulan preselerin kütle ortalamalarından daha yüksek olması sebebiyle bu farklılık payı olmuştur (Tablo 6). Depolama konuları dönemlere göre oluşan kütle (kg) değerleri ve oluşan gruplar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Depolama konuları dönemlere göre kütle (kg) ortalamaları ve oluşan gruplar

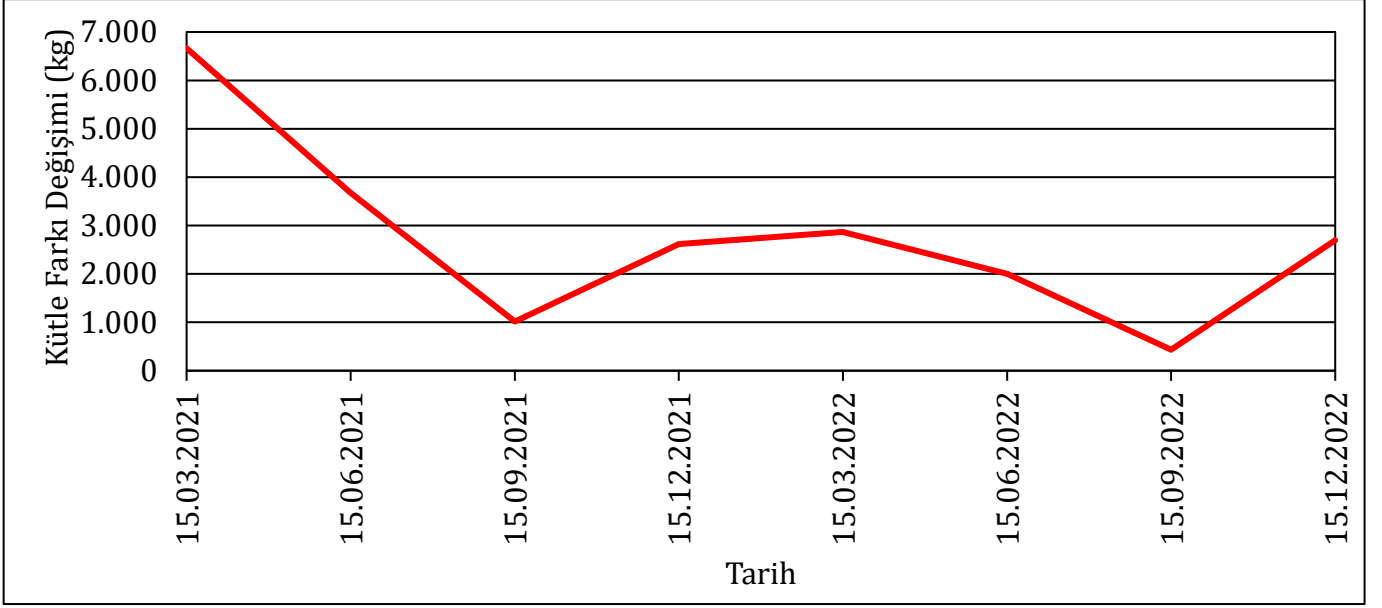
Dönemler	Ağırlık (kg)
5	227.6 ^a
1	227.4 ^a
8	227.3 ^a
4	226.4 ^{ab}
6	226.0 ^{abc}
2	225.1 ^{bcd}
3	224.2 ^{cd}
7	224.1 ^d
LSD	1.90

Depolama sistemlerinin dönemlere göre kütle ortalamaları incelendiğinde; pamuk preselerinde 5. 1. ve 8. dönemlerde en yüksek kütle değerleri elde edilirken, 7. dönemde en düşük kütle değeri elde edilmiştir (Tablo 7). Depolama sistemlerinin dönemlere göre prese kütle (kg) değişim grafiği Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Depolama sistemlerinin dönemlere göre prese ağırlık değişim grafiği

Depolama sistemlerinin dönemlere göre prese kütle (kg) değişim grafiği incelendiğinde pamuk prese kütleleri iklimsel faktörlerin etkisi ile depolama süreci boyunca değişim göstermiştir. Depolama süresi sonunda sundurmada depolanan preselerin kütlesi azalmış, kapalı depo sisteminde depolanan preselerin kütlesinde bir artış olduğu yapılan ölçümler sonucu tespit edilmiştir. Depolama sistemlerindeki nem ölçümlerinin ağırlık ölçümlerini doğruladığı görülmüştür (Şekil 6). Depolama sistemlerinin dönemlere göre prese kütle (kg) farkı grafiği Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Depolama sistemlerinin dönemlere göre prese kütle (kg) farkı değişim grafiği

Depolama sistemlerinin dönemlere göre prese kütle farkı değişim grafiği incelendiğinde, dönemlere göre iklimsel faktör etkisi ile sundurma ve kapalı depo şartlarında depolanan pamuk preselerinin ortalama kütle farkları değişim göstermiştir. Preselerin sundurma şartlarında depolanması halinde havanın nem oranındaki değişimler preselerin nem oranlarını etkileyerek, prese kütlelerini değiştirmektedir. Deneme süresi içerisinde preselerin nem kaybetmesi nem oranının düşmesine ve preselerin kütlelerinin azalmasına sebep olduğu yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir. Sundurmadaki preseler ile kapalı depo sistemlerinde depolanan preselerin kütleleri arasında fark başlangıçta 6.665 kg iken, deneme süreci içerisinde bu fark 0.433 kg seviyesine kadar düşmüştür. Sundurmada depolanan bir prese ortalama 6.232kg kütle kaybı tespit edilmiştir (Şekil 7).

Denemede elde edilen verilere istinaden pamuk preselerinin depolama ortamındaki, ortam nem değerine göre, nem alışverişi yapması pamuk preselerinin kütlelerini etkilemektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda da araştırmacılar balyaların ortam ile denge sağlaması için geçen sürenin balya yoğunluğuna göre değiştiğini (Anthony, 1982), pamuk balyalarının nem transferi ve kütle artışını, paketleme türlerinin etkilediğini, balya kalınlıklarının da en az 0.3 cm en fazla 2.2 cm kadar değişme olduğunu (Anthony, 2005), balyaların depolanmasında %80 nemde kütlelerinin arttığını, %50 nemde kütlelerinin azaldığını tespit etmeleri Anthony (2004), yapılan bu çalışma sonucuyla benzer sonuçlar göstermiştir.

4. SONUÇ

Çalışmada, sundurma ve kapalı depolama sistemlerindeki sıcaklık değişimleri birbirine yakın, nem değerlerinde ise iklimsel faktörlerin etkisi ile dönemsel farklılıklar oluşmuştur. Kapalı depolama alanında kurulmuş olan otomatik nemlendirme sistemi ile nem değerinin %60'ın altına inmesine müsaade edilmemiştir. Kapalı depolama sisteminde nem oranı %61-85, sundurma depolama sisteminde, %40-85 arasında değişim göstermiştir.

Depolama başlangıcında her iki depolama sisteminde %6 olan prese nemleri deneme süresi içinde iklimsel faktörlerin etkisi ile depolama süresi boyunca örnek alım dönemlerine göre değişim göstermiştir. Kapalı depolama sisteminde prese nemleri %6.0-7.2 sundurma depolama sisteminde ise

4.5-6.4 arasında gerçekleşmiştir. Denemede 24 aylık depolama süresi sonunda sundurma depolama sistemindeki preseler kapalı depolama sistemindeki depolanan preselere göre %2 daha fazla nem kaybı meydana gelmiştir. Depolama süreci boyunca dönemlere göre prese nem değişimleri, prese ağırlıklarının değişmesine sebep olmuştur. Depolama süresi içerisinde sundurmada depolanan preselerin kütlesi azalmış, kapalı depo sisteminde depolanan preselerin kütlelerinde artış olmuştur. Sundurmada ve kapalı depolama sistemlerinde depolanan preselerin başlangıçta ortalama kütle farkları 6.665 kg iken, bu fark 0.433 kg'a kadar düşüş göstermiştir. Dönemlere göre değişmekle birlikte sundurmada depolanan bir preseden ortalama 6.232 kg kütle kaybı ortaya çıkmıştır, bu durum üretici ve ticaretini yapan kişi ve kurumlar için yüksek miktarlarda maddi kayıp oluşturmaktadır.

Sonuç olarak çalışmada elde edilen verilerin analizleri ışığında sundurma ve kapalı depo sistemlerinde preselerin depolanmasında, prese nem ve ağırlık kayıplarının engellenmesi için depo nemi büyük önem arz etmektedir.

T.C. Ticaret Bakanlığı'nın, Pamukların Kontrolüne İlişkin Tebliğinde belirtildiği gibi, pamuk prese nem değerinin en fazla %8.5 nem oranına sahip olabileceği belirtilmektedir. Lif pamuk preselerinde, depolamadaki bekleme sürecinde ağırlık kaybı meydana gelmektedir. Bu sebeple; çırçır fabrikaları Ticaret Bakanlığı'nın belirlemiş olduğu %8.5'den daha yüksek nem oranlarına gelecek şekilde lif pamukları nemlendirerek perese haline getirmektedirler.

Dane mısırın alım satımında nem içeriğine göre fiyat tespit edilmektedir. Pamuk preselerinin alım satımında %8.5 nem oranı baz alınarak fiyat belirlemesi yapılmalıdır. Daha düşük nem oranlarında satılan pamuk preseleri için fiyat farkı ödemesi yapılmalıdır. Yapılacak bu ödemelerin lifteki kalite kayıplarının önlenmesinde önemli bir rol oynayacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, (2025). T.C. Resmi Gazete, Pamukların Kontrolüne İlişkin Tebliğ. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/12/20221231M4-21.htm> Erişim Tarihi 15.07.2025.
- Anthony, W. (2004). Moisture Change in Cotton Bales Stored in Different Environments. *In National Cotton Council Beltwide Cotton Conference* (pp. 3017-3033).
- 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. (2002). Moisture Restoration of Cotton. <https://cotton.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/27/legacy-files/Harvest/Moisture%20PUB.pdf> Erişim tarihi 30.10.2017.
- Anthony, W. S. (2005). Moisture Change of Cotton Bales During Storage. *Applied Engineering in Agriculture*, 21(1), 35-42.
- Chun, D. T. 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. 53
- Chun, D. T., McAlister, D. D., Hughs, S. E. and Cobb, D. R. (2004). Microbial census and cotton bale moisture during a 6-month storage. In Proc. Beltwide Cotton Conferences (pp. 2425-2431). Memphis, Tenn.: National Cotton Council.
- Gomez, K. A., and Gomez, A. A. (1984). *Statistical procedures for agricultural research*. A Wiley - Interscience Publication John Wiley & sons.

- Khan, M. A., Wahid, A., Ahmad, M., Tahir, M. T., Ahmed, M., Ahmad, S., and Hasanuzzaman, M. (2020). World cotton production and consumption: An overview. *Cotton production and uses: Agronomy, crop protection, and postharvest technologies*, 1-7.
- Özüdoğru, T. (2021). Cotton Production Economy in The World And Turkey. *Journal of Textiles & Engineers/Tekstil ve Mühendis*, 28, 122.
- Şahin M. Ö. (2015). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Balya Depolama Sürelerinin Lif Kalitesi Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s. 55.
- TÜİK, (2025). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi 15.07.2025.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction and Research Questions & Purpose

While cotton fiber meets the raw material demand of the textile industry, cottonseed is utilized in the oil and feed industries. Owing to its high added value and contribution to employment, cotton is considered a strategically important agricultural commodity for many countries.

In Türkiye's 2024 cotton production season, cotton was cultivated on 466,927 ha, yielding 2,243,000 tons of seed cotton and 829,910 tons of lint cotton. The national average yield was 4.8 t/ha for seed cotton and 1.78 t/ha for lint cotton (Anonymous, 2025).

This study was conducted to determine the storage losses of cotton fiber presses in open and shed storage conditions.

Methodology

The study was conducted at the Nazilli Cotton Research Institute Directorate in both an open storage area and a closed storage facility equipped with a humidification system. In the closed storage area, the humidification system was installed to maintain the relative humidity above 60%. During the experiment, temperature and humidity data were recorded at 5-minute intervals. A total of 24 randomly selected cotton bales (12 stored in the closed facility and 12 stored in the open area) were used in the study.

The storage period lasted from March 15, 2021, to December 15, 2022. At three-month intervals, all cotton bales were weighed to determine their mass. The moisture content of each bale was measured with a Delmhorst C2000 device, with four replicates, and the mean value was calculated. The data were statistically analyzed using the randomized complete block design, and means were compared using the LSD (0.05) test.

Results and Conclusions

In the study, relative humidity ranged between 61–85% in the closed storage system and between 40–85% in the shed storage system. At the beginning of storage, bale moisture content was 6% in both systems; however, due to the influence of climatic factors, it varied throughout the storage period. In the closed storage system, bale moisture content ranged from 6.0% to 7.2%, whereas in the shed storage system it ranged from 4.5% to 6.4%. Although variations occurred depending on the storage period, the bales stored in the open (shed) system experienced approximately 2% higher moisture loss compared to those in the closed storage system.

The initial average weight difference between the bales stored under the shed and those stored in the closed facility was 6,665 kg, which decreased to 0.433 kg over two years, resulting in an average weight loss of 6,232 kg per bale in the shed storage system.

It was concluded that in cotton bale trading, pricing should take into account a standard moisture content of 8.5%, and that re-pricing should be applied for bales with lower moisture content. Such a practice could help to prevent losses in lint quality caused by moisture-related factors.

Yazarın Biyografisi



Mehmet DEMİRTAŞ

1974 Yılında Nazilli'de doğdu. Söke Ziraat Teknik Lisesinden 1993 yılında mezun olarak Tarım ve Orman Bakanlığında Ziraat Teknisyeni olarak çalışmaya başladı. Lisans eğitimini Tokat GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları bölümünde, yüksek lisans eğitimini ise Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları bölümünde, Pamuk Hasat Makinaları konusunda tamamladı. Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde 1999 yılından beri Ziraat Mühendisi olarak görev yapmakta. Pamuk hasat makinaları, pamuk çırçır ve delintasyonu, pamuk yetiştirme tekniği ve lif ve tohum teknolojisi konularında çalışmalarına devam etmektedir.

İletişim

mdemirtas1453@hotmail.com

ORCID Adresi

<https://orcid.org/0009-0006-8225-1605>