

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

DEPOLAMA KOŞULLARININ BAZI BAHARATLARIN KALİTE KRİTERLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Recep ARİTÜRK

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

Bilim Dalı: Gıda Teknolojisi

MANİSA 2012

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

DEPOLAMA KOŞULLARININ BAZI BAHARATLARIN KALİTE KRİTERLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Recep ARİTÜRK

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 21.05.2012

Tezin Savunulduğu Tarih: 23.05.2012

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Semih ENGEZ
Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Gülden OVA (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Neriman BAĞDATLIOĞLU (CBÜ)

MANİSA 2012

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | v |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | vii |
| KISALTMALAR DİZİNİ..... | ix |
| TEŞEKKÜR..... | x |
| ÖZET..... | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. LİTERATÜR ÖZETİ..... | 4 |
| 2.1. Kekik..... | 4 |
| 2.2. Defneyaprağı..... | 7 |
| 2.3. Önceki Çalışmalar..... | 9 |
| 3. MATERYAL VE METOT..... | 15 |
| 3.1. Materyal..... | 15 |
| 3.2. Metot..... | 15 |
| 3.2.1. Numune Alma..... | 15 |
| 3.2.2. Uçucu Yağ Tayini..... | 15 |
| 3.2.3. Nem Tayini..... | 16 |
| 3.2.4. Renk Analizi..... | 20 |
| 3.2.5. İstatistiksel Analiz..... | 20 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 21 |
| 4.1. Kekik Örneklerinin Uçucu Yağ Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler..... | 21 |
| 4.1.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 21 |
| 4.1.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 22 |
| 4.2. Kekik Örneklerinin Nem Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler..... | 24 |
| 4.2.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 24 |
| 4.2.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 25 |
| 4.3. Kekik Örneklerinin Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler..... | 27 |
| 4.3.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 27 |
| 4.3.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 29 |

| | |
|--|----|
| 4.3.3. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 30 |
| 4.3.4. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 31 |
| 4.3.5. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 33 |
| 4.3.6. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 34 |
| 4.4. Defneyaprağı Örneklerinin Uçucu Yağ Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler..... | 36 |
| 4.4.1. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 36 |
| 4.4.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 37 |
| 4.5. Defneyaprağı Örneklerinin Nem Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler..... | 39 |
| 4.5.1. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 39 |
| 4.5.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler..... | 40 |
| 4.6. Defneyaprağı Örneklerinin Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler..... | 41 |
| 4.6.1. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 41 |
| 4.6.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 43 |
| 4.6.3. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 44 |
| 4.6.4. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 46 |
| 4.6.5. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 47 |
| 4.6.6. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler..... | 48 |
| 5. SONUÇ..... | 51 |
| 6. KAYNAKLAR DİZİNİ..... | 54 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | | |
|------------|--|----|
| Şekil 2.1 | İzmir Kekik (<i>Origanum onites</i>)'nin görünüşü..... | 5 |
| Şekil 2.2 | Kütaş Agro' da yetiştirilen Kültür Kekik (<i>Origanum vulgare</i>) tarlasından bir görünüş..... | 6 |
| Şekil 2.3 | Defne bitkisinin yaprak ve meyveleri | 8 |
| Şekil 3.1 | Uçucu yağ distilasyon aparatı (ASTA)..... | 17 |
| Şekil 3.2 | Uçucu yağ distilasyon aparatı (KÜTAŞ)..... | 18 |
| Şekil 3.3 | Nem distilasyon aparatı (ASTA)..... | 19 |
| Şekil 3.4 | Nem distilasyon aparatı (KÜTAŞ)..... | 20 |
| Şekil 4.1 | Kekik örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı..... | 21 |
| Şekil 4.2 | Kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı..... | 23 |
| Şekil 4.3 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı..... | 25 |
| Şekil 4.4 | Kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı..... | 26 |
| Şekil 4.5 | Kekik örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı..... | 28 |
| Şekil 4.6 | Kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı..... | 29 |
| Şekil 4.7 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı..... | 31 |
| Şekil 4.8 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı..... | 32 |
| Şekil 4.9 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı..... | 33 |
| Şekil 4.10 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı..... | 34 |
| Şekil 4.11 | Defne yaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı..... | 36 |
| Şekil 4.12 | Defne yaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı..... | 38 |
| Şekil 4.13 | Defne yaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı..... | 39 |

| | | |
|------------|--|----|
| Şekil 4.14 | Defne yaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı..... | 40 |
| Şekil 4.15 | Defne örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı..... | 42 |
| Şekil 4.16 | Defne örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı..... | 43 |
| Şekil 4.17 | Defne örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı..... | 45 |
| Şekil 4.18 | Defne örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı..... | 46 |
| Şekil 4.19 | Defne örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı..... | 48 |
| Şekil 4.20 | Defne örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı..... | 49 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | | |
|--------------|--|----|
| Çizelge 4.1 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait uçucu yağ bulguları..... | 21 |
| Çizelge 4.2 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait uçucu yağ bulguları..... | 22 |
| Çizelge 4.3 | Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen uçucu yağ oranları..... | 23 |
| Çizelge 4.4 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait nem değerleri..... | 24 |
| Çizelge 4.5 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait nem değerleri..... | 25 |
| Çizelge 4.6 | Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen nem oranları..... | 27 |
| Çizelge 4.7 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait L renk değerleri..... | 28 |
| Çizelge 4.8 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait L renk değerleri..... | 29 |
| Çizelge 4.9 | Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen L renk değerleri..... | 30 |
| Çizelge 4.10 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait a renk değerleri..... | 30 |
| Çizelge 4.11 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait a renk değerleri..... | 32 |
| Çizelge 4.12 | Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen a renk değerleri..... | 33 |
| Çizelge 4.13 | Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait b renk değerleri..... | 33 |
| Çizelge 4.14 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait b renk değerleri..... | 34 |
| Çizelge 4.15 | Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen b renk değerleri..... | 35 |
| Çizelge 4.16 | Ortam sıcaklığında depolanan defne yaprağı örneklerine ait uçucu yağ bulguları..... | 36 |
| Çizelge 4.17 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defne yaprağı örneklerine ait uçucu yağ bulguları..... | 37 |
| Çizelge 4.18 | Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen uçucu yağ oranları..... | 38 |
| Çizelge 4.19 | Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait nem değerleri..... | 39 |
| Çizelge 4.20 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait nem bulguları..... | 40 |
| Çizelge 4.21 | Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen nem oranları..... | 41 |
| Çizelge 4.22 | Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait L renk değerleri..... | 42 |
| Çizelge 4.23 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait L renk değerleri..... | 43 |
| Çizelge 4.24 | Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen L renk değerleri..... | 44 |
| Çizelge 4.25 | Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait a renk değerleri..... | 45 |

| | |
|--------------|--|
| Çizelge 4.26 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait a renk değerleri....46 |
| Çizelge 4.27 | Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen b renk değerleri.....47 |
| Çizelge 4.28 | Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait b renk değerleri...48 |
| Çizelge 4.29 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait b renk değerleri....49 |
| Çizelge 4.30 | Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen b renk değerleri.....50 |

KISALTMALAR DİZİNİ

| <u>KISALTMALAR</u> | <u>AÇIKLAMALAR</u> |
|--------------------|--|
| 10DB47001 | Doğal bilyalı kekik (<i>Origanum onites</i>) |
| 10KB28045 | Kültür bilyalı kekik (<i>Origanum onites</i>) |
| 10KK38003 | Kültür kekik (<i>Origanum vulgare</i>) |
| N10DB47001 | Ortam sıcaklığında depolanan doğal bilyalı kekik (<i>Origanum onites</i>) |
| N10KB28045 | Ortam sıcaklığında depolanan kültür bilyalı kekik (<i>Origanum onites</i>) |
| N10KK38003 | Ortam sıcaklığında depolanan kültür kekik (<i>Origanum vulgare</i>) |
| S10DB47001 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan doğal bilyalı kekik (<i>Origanum onites</i>) |
| S10KB28045 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kültür bilyalı kekik (<i>Origanum onites</i>) |
| S10KK38003 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kültür kekik (<i>Origanum vulgare</i>) |
| 10ZBHMSDYL-19 | Güneşte kurutulmuş defneyapağı |
| 10SBMDC1-57 | Fırında dallı olarak kurutulmuş defneyapağı |
| 10ZBYKK-11 | Fırında yaprak olarak kurutulmuş defneyapağı |
| N10ZBHMSDYL-19 | Ortam sıcaklığında depolanan güneşte kurutulmuş defneyapağı |
| N10SBMDC1-57 | Ortam sıcaklığında depolanan fırında dallı olarak kurutulmuş defneyapağı |
| N10ZBYKK-11 | Ortam sıcaklığında depolanan fırında yaprak olarak kurutulmuş defneyapağı |
| S10ZBHMSDYL-19 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan güneşte kurutulmuş defneyapağı |
| S10SBMDC1-57 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan fırında dallı olarak kurutulmuş defneyapağı |
| S10ZBYKK-11 | 20±4 °C sıcaklıkta depolanan fırında yaprak olarak kurutulmuş defneyapağı |

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleőmesinde bana yol gösteren ve değerli nerileri ile bana destek olan Sn. Yrd. Doç. Dr. Semih ENGEZ'e,

Çalışma ortamının sağlanması, rnekerin temini ve kimyasal analizlerin gerçekleőmesi hususunda desteklerini esirgemeyen, Genel Müdür Sn. Dr. Tayfur AKIN, Genel Müdür Yrd. Sn. Ufuk BEĐİŐİ ve Laboratuvar Sorumlusu Sn. Zuleyha TIRMAN baőtta olmak üzere tüm Kütaş Tarım rnleri Dış Tic. Ve San. A.Ő. alıőanlarına,

rnekerin renk ölçümlerinin gerçekleőmesi konusunda yardımlarını esirgemeyen Ar. Gör. Sn. Zeynep AKSOYLU'ya,

Tez çalıőmam sırasında bana verdikleri destek, özveri ve gösterdikleri sabır için değerli eőim Latife'ye ve minicik kızım Pervin'e,

Teşekkür ediyorum.

Recep ARİTÜRK

ÖZET

DEPOLAMA KOŞULLARININ BAZI BAHARATLARIN KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ARİTÜRK, Recep

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Semih ENGEZ

Bu çalışmada iki farklı depolama sıcaklığında depolanmış (ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C) kekik (*Origanum onites* ve *Origanum vulgare*) ve defneyaprağı (*Laurus nobilis*) örneklerinin 9 ay depolamaları sonucunda kalite kriterlerindeki (uçucu yağ, nem ve renk) değişim araştırılmıştır. Bu çalışmanın amacı depolamanın önemli olduğu baharat sektöründe, hammadde olarak uzun süre depolanan ürünlerde uçucu yağ, nem ve renk parametrelerindeki değişimi gözlemlemektir. Kekik ve defneyaprağı örnekleri ortam sıcaklığında ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta, polipropilen çuvallarda, kuru ve ışısız ortamda ve güneş ışığından uzak koşullarda, 9 ay süre ile depolanmıştır. 9 ay depolama esnasında örneklerin uçucu yağ, nem değerleri ve renk değerleri (L, a, b) periyodik olarak ölçülmüştür. Uçucu yağ ve nem analizleri yaz aylarında iki ayda bir ölçüm yapılarak, yükselen sıcaklığın etkisi de incelenmiştir.

Kekik örneklerinin ortam sıcaklığında depolanması sonrası uçucu yağ oranının önemli düzeyde düştüğü gözlenmiştir.

20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamanın defneyaprağında nem kayıplarını engellediği gözlemlenmiş ve bunun sonucunda defneyaprağının işlenmesi sırasında oluşan yaprak kırılmasının azalabileceği saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Baharat, kekik, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, defneyaprağı, depolama, uçucu yağ, renk.

ABSTRACT

THE EFFECT OF STORAGE CONDITIONS ON THE QUALITY CRITERIA OF SOME SPICES

ARİTÜRK, Recep

MSc in Food Eng.

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Semih ENGEZ

In this study the change on the quality criteria (volatile oil, moisture and color) of samples of oregano (*Origanum onites* and *Origanum vulgare*) and bay leaves (*Laurus nobilis*) which were stored at the two different storage temperatures (ambient temperature and 20 ± 4 °C) for 9 months has been investigated. The aim of this study is to observe the change in volatile oil, moisture and color parameters of raw material during long storage term in spices industry where the storage of raw material for a long term is an important point. The samples of oregano and bay leaves were stored in the ambient temperature and 20 ± 4 °C for 9 months in polypropylene bags in dry and dark conditions and not exposed to direct sunlight. During the storage volatile oil, moisture and color parameters (L, a, b) of the samples have been analyzed periodically. Moisture and volatile oil of samples were analyzed bimonthly in summer to investigate the effect of the high temperature on these parameters.

The considerable loss was observed in volatile oil of oregano after storage in room temperature for 9 months.

The loss on the moisture content of bay leaves was prevented by storage at the 20 ± 4 °C. Whereupon it was found that the broken leaves which caused by over drying and occurred during processing could be minimized.

Keywords: Spice, oregano, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, bay leaves, storage, volatile oil, color.

1. GİRİŞ

Baharat; çeşitli bitkilerin tohum, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, yaprak gibi kısımlarının doğrudan veya parçalanması, kurutulması, öğütülmesi ile elde edilen; gıdalara renk, tat, koku ve lezzet verici olarak katılan, tek başına gıda sayılmayan, çok az kullanıldığında dahi etkili olabilen doğal bitkisel maddeler veya bunların karışımıdır. Bunlar iştah açmak, yemeklerin tadını, rengini, kokusunu hoşla gidecek duruma getirmek ve sindirimi kolaylaştırmak için kullanılırlar. Önemli bir etkileri de antimikrobiyal özelliğe sahip olmalarıdır (Anon, 2000: Altuğ, 2001: Çakmakçı ve Çelik, 2004).

İnsanlık tarihinin başlangıcından itibaren bitkilere büyük ilgi duyulmuş, bitkilerin yaydıkları kokuları, verdikleri tatları elde edip muhafaza edebilme işi yoğun uğraşlara konu olmuştur. Eski çağlarda Doğu, Yunan ve Roma medeniyetlerinde; baharat, kozmetik ve esans materyallerinin yoğun olarak ticareti yapılmış, bunları kullanmak, taşımak ve depolamak gayesi ile bulunduğu döneme göre üstün bir teknik ve estetik taşıyan (renkli şişeler, kavanozlar vb.) malzemeler yapılmıştır (Polat, 1998).

Baharat eski çağlarda koku ve tat verici olmasının yanında ilaç yapımında, kutsal yağ ve merhemlerin hazırlanmasında ve afrodisyak olarak kullanılmakta, ayrıca tapınma, afsun, büyü törenleri ve ayinler sırasından da bunlardan yararlanılmış olduğu belirtilmektedir. Eski Yunan, Çin, Sümer, Asur, Mısır ve Roma'da şifalı ot olarak hastalıkları iyileştirmede baharatların kullanıldığı bildirilmektedir (Ceylan,1983).

Baharatlar tarih boyunca önemini korumuştur. Bu yüzden nakledildikleri yola "Baharat Yolu" denmiştir. Yüzyıllar boyunca baharatın ticaretini ve bu özel yolu ele geçirebilmek amacıyla savaşlar yapılmış, hatta bu yol değiştirilmeye çalışılırken Amerika kıtası keşfedilmiştir (Başoğlu, 1982).

Baharatlar genel olarak tat, koku ve renk verici olarak kullanılmalarının yanında parfümeri ve kozmetik sanayinde, boyacılıkta ve terapide de kullanılmaktadır. Ancak baharatların en fazla kullanıldığı alan gıdalardaki tüketimdir (Ceylan,1983).

Son 20-30 yılda, gerek ev içi gerek endüstriyel çapta, gıdalarda baharat kullanımı büyük artış göstermiştir. Değişen ve gelişen beslenme alışkanlıkları, etnik yemeklere ve ilginç damak zevklerine yönelik, yeni gıda ürünlerinin ortaya çıkması ve bazı teknolojik gerekler baharatlardan çeşitli formlarda ve alanlarda yararlanılmasını gündeme getirmiştir. Baharatın doğrudan kendisinin tüm ve öğütülmüş olarak gıdalara katılması hala önemini korumakla

birlikte, çözünür ürünlerin elde edilmesi ve kullanılması birçok avantaj sağlamaktadır. Steril tüm veya öğütülmüş baharatların yanı sıra, çeşitli ekstraktlar (oleorezin gibi), uçucu yağlar, kapsüllenmiş ürünler, sıvı aromalar, değişik karışımlar gibi çok sayıda türev, ticarete ve gıda teknolojisinde yerlerini almış, özel uygulamalar dahilinde tercih edilir duruma gelmişlerdir (Akgül, 1993).

Türkiye, mevcut bitkisel çeşitliliği yönünden oldukça dikkate değer ve zengin bir floraya sahiptir. Bu zenginlik; üç fitocoğrafik bölgenin kesiştiği noktada bulunması, Güney Avrupa ile Güney Batı Asya arasında köprü olması, pek çok cins ve seksiyonun orjin ve farklılaşım merkezinin Anadolu olduğundan ileri gelmektedir. Ayrıca ekolojik ve fitocoğrafik farklılaşma sonucu olarak tür endemizminin yüksek olması da burada etkili faktördür (Yiğit ve Benli, 2005).

Ülkemizin doğal flora ortamında kendiliğinden yetişen bitkiler arasında aromatik ve tıbbi özellikler taşıyan çok sayıda tür ve çeşitte bitki bulunmaktadır. Bu bitkilerin hemen hemen tümünün yerel yiyeceklerde ve halk hekimliğinde kullanıldığı bilinmektedir (Yağcıoğlu, 1999).

Baharatlar başlangıçta sadece yabani yetişen bitkilerden elde edilmekteydi. Kullanımın artması ve çeşitlenmesiyle bitkilerin kültüre alınmasına başlanmıştır. Günümüzde baharatların büyük bölümü, tarımı yapılan bitkilerden kaynaklanır. Gelişmiş ülkelerde yerli veya yabancı bitkiler daha çok kültüre alınmaktadır. Miktar ve değer açısından başta gelen birçok baharat ise, coğrafi özelliklere bağlı olarak hala üçüncü dünya ülkelerinden kaynaklanmaktadır. Bu ülkelerde de yabani yetişen bitkilerin yerini tarımı yapılanlar almıştır. Bununla birlikte mercanköşk, kekik, biberiye, defne gibi bazı baharatların önemli ölçüde yabani bitkilerden kaynaklandığı görülmektedir. Kalite ve temin açısından, kültür bitkilerden üretilen baharatlar genellikle tercih edilir (Akgül, 1993).

Baharat veya çeşni sınıfına giren pek çok bitki, tıbbi ve aromatik özellikler de taşıdıklarından ilaç, parfüm, kozmetik, kişisel hijyen ürünleri, meşrubat, içki, şekerleme, çiklet, herbal çay, esans, aroma vb. gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu nedenle, tıbbi ve aromatik bitkiler arasına kesin sınırlar koymak imkansızdır (Bayram ve diğ., 2010).

Tıbbi ve aromatik bitkiler asırlardan beri gıda, çeşni, ilaç ve şifa vermek amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle kimyon, haşhaş, anason gibi bazı bitkilerin tarımı tarih öncesi devirlerden beri devam etmektedir. 20. yüzyılın başlarında listelenen ilaçların %40'ından fazlası bitkisel orijinli olmasına rağmen 1970'li yılların ortasında bu oran %5' ten daha aşağıya düşmüştür. Ancak özellikle 1990'lı yıllardan sonra, tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının bulunması, doğal ürünlere olan talebin artması; bu bitkilerin kullanım hacmini her

geçen gün arttırmaktadır. Günümüzde tıbbi bitkiler piyasasının yıllık yaklaşık 60 milyar dolarlık bir rakama sahip olduğu tahmin edilmektedir (Bayram ve diğ., 2010).

Yaşadığımız yüzyılın son dönemlerinde artan çevre kirliliğine paralel olarak sentetik yollarla üretilen teknoloji ürünü malzemelere duyulmaya başlayan tepki, yeniden doğaya dönüş özelemleri taşıyan ve sayıları hızla artan bir topluluğu doğurmuştur. Bu topluluk bireylerinin yarattığı isteklere ve beğenilere uygun olarak, söz konusu bitkiler ve yan ürünlerinin pazarlanması giderek büyümekte, ekonomik açıdan önemi çok artmaktadır. İhraç edilen bu ürünlerin içinde gerek miktar ve gerekse değer açısından birinci sırayı kekik, ikinci sırayı ise defneyaprağı almaktadır (Yağcıoğlu, 1999).

Bu çalışmada, bu iki önemli baharat yada tıbbi ve aromatik bitkinin depolama esnasında bazı kalite kriterlerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Uzun depolamanın kaçınılmaz olduğu baharat sektöründe, değişik sıcaklıkta depolama ile ürünlerin uçucu yağ, nem ve renk kalite kriterlerindeki değişimlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Baharatlarda aşırı ortam sıcaklığı aroma ve renkte bozulmaya, küf ve böcek zararının artmasına yol açar. Genel olarak, tüm veya öğütülmüş ürünler için ortam sıcaklığının 15 °C'yi geçmemesi idealdir (Akgül, 1993). 15 °C sıcaklıkta depolamanın doğuracağı yüksek maliyetler düşünüldüğünden, bu çalışmada 20±4 °C depolama sıcaklığı seçilmiş ve ortam sıcaklığındaki depolama ile karşılaştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Kekik

Türk Gıda Kodeksi baharat tebliğinde kekik; *Origanum*, *Satureja*, *Thymus*, *Thymbra* ve *Majorana* cinslerine giren bitkilerin tekniğine uygun olarak kurutulduktan sonra ufalanarak saplarından ayrılmış yaprak, çiçek ve sürgün uçları karışımı olarak tanımlanmıştır (Anon, 2000). Dünyadaki baharat bitkileri ticaretinde *Origanum* cinsleri önemli bir rol oynamaktadır. *Origanum* cinsi ticari öneme sahip, büyük miktarlarda ihraç edilen bir bitkidir (Kılıç ve Bağcı 2008). Türkiye’de en çok kullanılan *Origanum* türleri *Origanum vulgare* ve *Origanum onites*’tir (Şarer ve diğerleri, 1996).

Origanum genusuna ait türlerin büyük çoğunluğunun kökeni Akdeniz Bölgesi’dir. Ancak genelde *Origanum* türlerinin çok geniş bir yayılma alanı vardır. Bunlardan *Origanum onites* büyük bir yayılma alanına sahiptir. Yunanistan, Girit ve Güney-Batı Anadolu esas yayılma yöreleridir (Ceylan,1983).

Maarse (1991) ekonomik öneme sahip kekik türlerini; Yunan kekiği (*Origanum vulgare* L.), Türk kekiği (*Origanum onites* L.), İspanyol kekiği (*Thymus capitatus* L.) ve Meksika kekiği (*Lippia graveolens*) olarak belirtmiştir.

Türkiye, Lamiaceae (Labiatae) familyasının önemli bir gen merkezi olup, bu familyaya ait 45 cins olmak üzere toplam 731 takson ile temsil edilmektedir. Ülkemizdeki endemizm oranı %44,2 olan bu familya, Türkiye’ nin en zengin üçüncü familyası konumundadır. Türkiye’ de 15’ ten fazla bitki türü “kekik” adıyla adlandırılıp kullanılmaktadır. Bu bitkilerin büyük bir çoğunluğu *Thymus* cinsine ait olmasına karşılık, bazıları ise *Origanum*, *Satureja*, *Majorana* ve *Thymbra* cinslerine dâhildir (Kılıç ve Bağcı, 2008).

Labiatae familyasından Türkiye’de halk arasında *Origanum*, *Thymus*, *Satureja*, *Coridothymus* ve *Thymbra* cinsine ait türler, kekik olarak isimlendirilmektedir. *Origanum* cinsine giren türlerden elde edilen baharat ‘oregano’, *Thymus*, cinsine giren türlerden elde edilen ‘thyme’ (Sarı ve Oğuz, 2002; Başer, 2001), *Satureja* türlerinden elde edilenler ise ‘savory’ olarak bilinmektedir. *Origanum* ve *Thymus* cinslerinin uçucu yağı karvakrol bakımından zengindir (Baytop, 1963). Kekik, içerdiği etken maddeye göre uçucu yağ bitkilerinden, tüketim ve kullanımına göre de baharat bitkilerindedir (Ceylan, 1995).

70'ten fazla olmayan *Origanum* tür, alttür, varyete ve hibritlerine, geçtiğimiz 150 yıl boyunca 300'den fazla bilimsel isim verilmiştir. Farklı isimlerin neden olduğu bu bolluk, doğada bu türün morfolojik varyasyonlarından kaynaklanmaktadır. Bütün *Origanum* taksonlarının %60'ının Türkiye'de bulunduğu rapor edilmiştir, bu durum Türkiye'yi *Origanum* açısından gen merkezi yapmaktadır (Kintzios, 2002).



Şekil 2.1. İzmir Kekiği (*Origanum onites*)'nin görünüşü.

Zengin bir bitki örtüsüne sahip Anadolu'da, pek çok *Origanum* türü halk arasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. *Origanum* Türkiye'de 23 tür 32 takson, dünyada 41 tür 52 taksonla temsil edilmektedir. Türkiye'de ticareti yapılan beş tür arasında en çok ihracatı gerçekleşen tür *Origanum onites*'tir (Şekil 2.1). Ülkemizde Ege ve Akdeniz Bölgelerinde doğal olarak yetişen *Origanum onites*, Avrupa'da "Turkish Oregano", halk arasında ise "Bilyalı Kekik, Tas Kekik, Ak Kekik, Güve Kekiği, Peynir Kekiği, İzmir Kekiği" gibi yöresel adlarla bilinmektedir ve doğal floramızın bir ürünü olmasının yanı sıra kültür bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. Tarım alanları son yıllarda 6300 dönüme ulaşmıştır. Oldukça yaygın kullanıma sahip ve ekonomik açıdan önemli olan bu bitki, yemeklerde baharat olarak ve çeşitli şekillerde hastalıkların tedavisinde kullanılır. Uçucu yağı ile yapılan çalışmalarda analjezik etkisi tespit edilmiştir. Yüksek miktarda

fenol içermesi nedeni ile antibakteriyal, antispazmodik ve antiseptik etkileri bilinmektedir (Oflaz ve diğerleri, 2002).

Avrupa'da Greek Oregano olarak bilinen, Türkiye'de ise İstanbul kekiği, Çanakkale kekiği gibi yöresel adlara sahip olan *Origanum vulgare*, ihracatı gerçekleştirilen ve ekonomik değere sahip diğer bir *Origanum* türüdür. Bu tür, Doğu Akdeniz elementi olup, Avrupa Yakası, Batı-Güney Anadolu, İzmir, Aydın, Muğla gibi geniş bir alanda yayılış gösterir. *Origanum vulgare* bitkisi ile yapılan çalışmalarda %1 ile %7 arasında uçucu yağ verimi tespit edilmiştir (Oflaz ve diğerleri, 2002).



Şekil 2.2. Kütahya Agro' da yetiştirilen Kültür Kekik (Origanum vulgare) tarlasından bir görünüş.

Origanum vulgare L.'nin 4 alt türü (subsp. *gracile*, subsp. *hirtum*, subsp. *viride* ve subsp. *vulgare*) Türkiye'de yetişmektedir. Bunlar tüylenme şekilleri ve çiçek renklerine göre birbirinden ayrılmaktadır. Başer (2001), Türk kekiğinin kalite standardının dünyaca bilindiğini, ülkemizde kekik işletme tesislerinde üretilen kekiğin temiz ve mikropsuz oluşu, böcek ve hayvan artıkları içermemesi ve uçucu yağ oranının en az % 2.5 olması nedenleriyle de dış piyasada övgü ile anıldığını önemle vurgulamıştır. Türkiye'den ihraç edilen kekiğin tahminen % 90 gibi çok büyük bir bölümü *Origanum* cinsine giren *Origanum onites* (İzmir kekiği), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği, Kara kekik), *O. majorana* L.-(Beyaz kekik, Alanya Kekik), *O. minutiflorum* (Sütçüler kekiği), *O. syriacum* var. *bevanii* (Suriye kekiği, İsrail kekiği) türlerinden

oluşmaktadır. Bu *Origanum* türleri içerisinde de en büyük paya (tahminen % 80) İzmir kekiği *O. onites*-Bilyalı kekik, sahiptir (Sarı ve Oğuz, 2002; Başer, 2001). *Origanum onites* (Bilyalı kekik, İzmir kekiği) ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği, Kara kekik), baharat olarak tüketilmektedir. Dünyada yılda 60-70 ton civarında kekik yağı, *Origanum majorana* (Beyaz kekik, Alanya kekiği)'dan elde edilmektedir. Bunun eldesinde de 3.000-4.000 ton civarında kekik kullanılmaktadır (Sarı ve Oğuz, 2002).

Ülkemizde önceleri dışsatımı yapılan kekiğin % 95'i doğadan toplanarak, % 5'i ise tarla üretiminden elde edilmekteydi. Son yıllarda ise, dışsatımı yapılan kekiğin yarısından fazlası tarla üretiminden sağlanmaktadır. Kültürü yapılan kekik türleri *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* olup, Isparta, Denizli ve İzmir civarında yetiştirilmektedir (Kaçar ve diğerleri, 2006).

Günümüzde dünya kekik dış ticaret hacmi yaklaşık 12-13 bin ton civarındadır. Türkiye son beş yılda yaklaşık 9-12 bin ton kekik ihracatıyla dünyada lider ülke konumundadır. Halen dış satımı yapılan kekiğin yaklaşık % 80'inin tarla koşullarında üretilmekte, % 20'sinin de doğadan toplanarak sağlandığı bildirmektedirler. Bunun dışında, Türkiye'nin 2008 yılı toplam baharat ihracatı içerisinde kekik % 42'lik bir payla ilk sırada varlığını sürdürmektedir. Kekik aynı zamanda önemli bir uçucu yağ bitkisidir (Bayram ve diğ., 2010).

Ege Bölgesi'nde *Origanum onites* L. (İzmir kekiği)'in kültürü yaygın bir şekilde yapılmaktadır. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* L. (İstanbul kekiği)'un uçucu yağ oranı genel olarak *Origanum onites* L. (İzmir kekiği)'in uçucu yağ oranından daha yüksek bulunmaktadır (Sancaktaroğlu ve Bayram, 2011).

2.2. Defneyaprağı

Ülkemizin önemli tıbbi aromatik bitkilerinden birisi de, dış ticaretimizde de önemli yer tutan defneyaprağı (*Laurus nobilis* L.)'dir. *Laurus nobilis* L. Akdeniz defnesi olarak da adlandırılmaktadır. (Güler,S., 2006).

Defnenin anavatanı birçok kaynağa göre Küçük Asya ve Balkanlar olarak gösterilmektedir. Başta Türkiye olmak üzere Yunanistan, İtalya, İspanya, Portekiz, Fransa, Yugoslavya, Suriye, Fas, Cezayir, Akdeniz Adaları, Kaliforniya, Meksika ve Kanarya adalarında yaygın olarak bulunmaktadır (Ercan, 1985).

Halk arasında nehtel, tahnal, tefr n, tehnel, tenel, tenhel ve teynel gibi farklı isimlerle bilinen (Baytop, 1994) defne; bazen 10 metreye kadar boylanabilen ağaç, bazen de bodur ya da boylu ağaççık durumunda bulunur (Kayacık, 1977; Bozkurt ve diğ., 1982; Polat ve diğ., 2009). Yapraklar 5-10 cm uzunlukta, kısa saplı, derimsi, her iki ucu dar elips biçiminde, kenarları hafif dalgalı, üst yüzü koyu, parlak yeşil, alt yüzü açık, mat yeşil renkte, tüysüzdür, yaz, kiş dökülmez, dalda duruşları almalıdır (Şekil 2.3). Türkiye'nin bütün kıyı şerisinde doğal olarak bulunur. Akdeniz ve Ege bölgelerimizde subtropik iklimin etkisini gösterdiği oranda içerilere kadar da yayılmaktadır (Polat ve diğerleri, 2009). Ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde k uk gruplar halinde veya 700 metre yükseklikte orman alanları Şeklinde yetişir. Karadeniz bölgesinin bazı kesimlerinde de görülür (Hafizoğlu and Reunanen, 1993).



Şekil 2.3. Defne bitkisinin yaprak ve meyveleri.

Defne ağacının kullanılan kısımları yaprakları ve meyveleridir. Defneyaprakları çok kullanılan bir baharat olmasının yanı sıra romatizma ağrılarını giderici terletici, antiseptik ve mide rahatsızlıklarını giderici olarak da kullanılır. Kurutulmuş yapraklar; gıda endüstrisinde tatlandırıcı ve baharat olarak, özellikle et ve balık konservelerinde, zeytin depolanmasında, üzüm ve incir gibi kurutulmuş meyvelerin tazeliğini ve lezzetini korumak amacıyla ambalajlamada kullanılır. Yapraklardan elde edilen uçucu yağ ise; gıda endüstrisinde tat ve çeşni verici olarak, ayrıca parfümeride geniş kullanım alanı bulmaktadır. Meyvelerinden elde edilen sabit yağ ise; gıda, iki, ilaç, kimya ve kozmetik sanayisinde kullanılır ( zer, 1987;  zhatay ve diğ., 1997; Yazıcı, 2002; Polat ve diğ., 2009).

Türkiye'de defnelikler devlete ait ormanlar içinde yer aldığı gibi, özel mülkiyet arazilerinde de bulunmaktadır. Özel mülkiyette, defne meyve ve yapraklarının toplanması herhangi bir hukuki

problem teşkil etmemektedir. Ancak orman alanlarında bulunan defneliklerin yaprak ve meyvelerinin toplanmasında Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan izin almak gerekmektedir. Orman Genel Müdürlüğü (OGM)'nün 25/06/1964 tarih ve 156 sayılı tebliği gereğince, makilik alanlarda doğal olarak yetişen, orman rejimi içinde kalan defne ağacı topluluklarından üretimi yapılan defne yaprağı ve meyvesi, odun dışı orman ürünleri (O.D.O.Ü.) arasında gösterilmiş ve bu tebliğ gereğince üretim esasları belirtilmiştir (Yazıcı, 2002).

Kesilen dallar ya birbirlerine dayandırılarak dik bir vaziyette ya da "presleme" adı verilen yöntemle dallar yapraklarıyla birlikte yere serilerek kurutulur. Yapraklar kuruyup düzgün bir şekil aldıktan sonra, dallar çırpılarak toplanır ve koni şeklinde hazırlanmış bir hazneye doldurulur. Hazneden aşağıya dökülen yapraklar işçiler tarafından, kalitesine göre 4 gruba ayrılır. Yarasız ve hastaliksız olanlar 1. kalite, diğerleri 2, 3 ve 4. kalite şeklinde sınıflandırılır. İlk üç sınıfa ayrılan yapraklar ihraç edilmek üzere paketlenirken 4. kalite yapraklar yağı çıkarılmak üzere ayrılır. Bu yapraklardan distilasyon yöntemi ile "defne (tehnel) yağı" elde edilir (Özhatay vd., 1997).

Kurutulmuş defneyaprağı, ülkemizin aromatik ve tıbbi bitki ihracatı içinde ikinci sırada yer alan önemli bir ihraç malıdır. Dünya ülkelerinde tüketilen kuru defneyaprağının %95'ini Türkiye karşılamaktadır (Yağcıoğlu, 1999).

2.3. Önceki Çalışmalar

Günümüzde gelişen teknolojinin bir sonucu olarak, işlenmiş gıdalara olan eğilimin artması; gıdanın kimyasal ve besleyici özelliklerini, aromasını, tekstürünü, rengini ve diğer özelliklerini doğala en yakın şekilde muhafaza ederek tüketiciye sunulmasını gerekli kılmıştır (Hışıl ve Ünlü, 1996).

Koller (1976), depolama sıcaklığının, öğütülmüş anason, karanfil, kakule ve zencefilin aroması üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğütülmüş örnekler, değişik ambalajlarda vakum altında paketlenerek, -18 °C, +5 °C ve +25 °C'de bir yıl süreyle depolanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerine bağlı olarak oluşan büyük ölçüdeki aroma kayıplarını engellemek için depolama sıcaklığının maksimum 5 °C veya altında olması gerektiği bildirilmiştir.

Paakkonen et al. (1990a), yaptıkları bir çalışmada fesleğen (*Ocimum basilicum L.*), mercanköşk (*Origanum majorana L.*) ve yabani mercanköşk (*Origanum vulgare L.*) ürünlerinin hava ile kurutma ve dondurarak kurutma sonrası, hava geçirgenliği olmayan bir pakete, oda şartlarında depolandığında iki yıl renk ve duyu özelliklerini koruduğunu belirtmişlerdir.

Paakkonen et al. (1990b) yaptıkları bir başka çalışmada, hava ile ve dondurarak kurutulan savory (*Saturaja hortensis L.*) örneklerinin bir yıl depolama sonrası, paketlenme ve depolama sıcaklığı ve zamanının ürünün duyu kalitesi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Depolama sıcaklığı ve paketlenmenin, hava ile kurutulan örneklerin koku ve aroması üzerine önemli bir etkisinin olmadığı fakat dondurarak kurutulan savory örneklerinin özellikle oksijene duyarlı olduğu bildirilmiştir.

Defnede 1 yıllık depolama sonunda %30 uçucu yağ ve %40 -60 klorofil kaybı olmuş, yapraklar gri-kahverengileşmiş, ağırlık azalmıştır. Bu olumsuz değişimleri önlemek için, renkle ilgili olarak 'parlaklık katsayısı' ölçümüyle kaliteli değerlendirme yöntemi önerilmiştir (Akgül, 1993).

DiCesare et al. (2001a), yaptıkları bir çalışmada haşlama, kurutma ve depolamanın, fesleğenin uçucu yağ bileşimi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Karakteristik fesleğen aroma bileşenleri olan eucalyptol, linalool ve eugenol oranlarının haşlanarak kurutulan örneklerde daha düşük olduğu gözlenmiştir. Depolama esnasında tüm uçucu yağ bileşenlerinde düşme gözlemlendiği, bu düşüş trendinin haşlanarak kurutulan fesleğen örneklerinde daha önemli olduğu belirtilmiştir.

DiCesare et al. (2001b), yaptıkları başka bir çalışmada haşlama, kurutma ve depolamanın, adaçayı uçucu yağ bileşimi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Adaçayı yaprakları buhar ile 90s süre ile haşlanmış ve değişik metotlar kullanılarak kurutulmuştur. Ortam şartlarında 9 ay depolanan örneklerin belli aralıklarla uçucu yağ bileşen analizleri gerçekleştirilmiştir. Kurutulmuş örneklerin depolama esnasında, özellikle haşlanarak kurutulan örneklerin, adaçayı aroma bileşeni olarak tanımlanan, alpha-thujone oranında bir azalma olduğu belirtilmiştir. Bu düşüşün üç ay depolama sonrasında daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

Misharina (2001), depolama koşullarının kişniş tohumu uçucu yağ bileşimi üzerine etkisini araştırmıştır. Karanlık ortamda bir yıl depolama sonunda, kişnişin uçucu yağ bileşiminde önemsiz değişimler gözlenmiş, organoleptik özelliklerinin hemen hemen hiç değişmediği belirtilmiştir. Buna karşılık, ışıktaki depolama ile kişniş uçucu yağındaki bileşenlerin önemli düzeyde kimyasal transformasyona uğradığı belirtilmiştir. Bu değişimin ürünün tat ve aromasını değiştirdiği, hatta insan sağlığına da zararlı olabileceği belirtilmiştir.

Kurutma faktörünün yapraklı bitkilerin kalite kriterleri üzerine olan etkisi ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Fakat kurutulmuş yaprakların depolaması sırasında meydana gelen değişimler ile ilgili çalışmalar eksik kalmıştır (Negi and Roy, 2001).

Sing et al. (2003), yaptıkları bir çalışmada nane ve kişniş tozunun ortam şartlarında iki ay depolama sonrası nem değerlerinin arttığını, buna karşılık protein içeriklerinin azaldığını belirtmişlerdir. Başlangıçta nane nem değeri %3.90 iken, iki depolama sonrası %4.55'e yükselmiştir. %2.27 olan kişniş tozu nem değeri de iki ay depolama sonra %2.74 olarak ölçülmüştür. Toz baharatların depolama esnasında rahatlıkla nem aldıkları belirtilmiştir.

Misharina et al. (2003), bir yıl depolama esnasında mercanköşkün (*Majorana hortensis*) uçucu yağ bileşiminde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Mercanköşk uçucu yağ örnekleri hava almaz cam şişelerde karanlık ve ışık alan ortamlarda, ortam sıcaklığında bir yıl süre ile depolanmış ve üç ayda bir ölçümler yapılmıştır. Işık almayan ortamda bir yıl depolama süresinde, mercanköşk bitkisinin uçucu yağının oldukça stabil olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın ışık alan ortamda, 3 ay depolama sonrası uçucu yağ bileşenlerinde önemli düzeyde değişim olduğu belirtilmiştir. Özellikle mercanköşk bitkisinin aromasını oluşturan önemli bileşenlerden olan 4-Terpineol, *cis*-sabine hydrate ve *trans*-sabine hydrate bileşenlerindeki kayıplar, ürünün organoleptik özelliklerini azaltığı bildirilmiştir.

Maroto et al. (2006), kurutma metodu ve depolama zamanının biberiyenin (*Rosmarinus officinalis L.*) duyuşal özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Biberiye örnekleri karanlık ortamda 20 °C'de altı ay süresince depolanmıştır. Yapılan duyuşal testler sonucunda, depolamanın biberiye bitkisinin duyuşal özellikleri üzerine önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. 6 ay depolanan biberiye örneklerinin taze baharat tadında büyük bir azalma olduğu, buna karşılık toprağımsı, odunsu ve samansı bir tat oluştuğı belirtilmiştir.

Arabhosseini et al. (2007), yaptıkları bir çalışmada depolamanın tarhun yaprağıının rengi ve uçucu yağ içeriğı üzerine etkisini araştırmışlardır. 15, 30, 60 ve 120 günlük periyotlarda depolanan tarhun bitkisinin yağ içeriğı ve renk değerleri ölçülmüştür. Bu ölçümler sonucunda, depolama süresince, tarhun bitkisinin uçucu yağ içeriğinin azaldığı ve renk parametrelerinin de değiştiğı belirtilmişlerdir. Ayrıca tarhun bitkisinin depolama süresince renk ve uçucu yağ içeriğindeki değişiminin kurutma sıcaklığına bağılı olduğu da belirtilmiştir. Renk ve uçucu yağ içeriğindeki en büyük değişim 90 °C de kurutulan üründe, en küçük değişim ise 45 °C de kurutulan üründe gözlenmiştir.

Jana et al. (2007), yaptıkları bir çalışmada ısı uygulaması ve depolamanın bazı baharatları baharatların antioksidan aktiviteleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. 130 °C 5 dakika ısıll işleme tabi tutulan kekik, karabiber ve yenibahar örnekleri 6 ay süre ile ortam şartlarında depolanmıştır. Isıl işlem uygulamasının örneklerin antioksidan aktivite parametrelerinde önemli bir düşüşe

sebebe olduğu belirtilmiştir. Isıl işlem görmüş ve görmemiş örneklerin antioksidan aktiviteleri arasında farklar olduğu bildirilmiş ve depolama sonrası ısıll işlem görmüş örneklerdeki düşüşün daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Maroto et al. (2009), yaptıkları bir çalışmada depolama koşullarının biberiyenin uçucu yağ bileşimi üzerine etkisini araştırmışlardır. İki farklı ambalaj materyalinde paketlenen biberiye yaprakları, oda şartlarında ışıklı ve karanlık ortamda depolanmıştır. Polistiren ve cam ambalajlarda paketlenen biberiye, oda şartlarında ışık gören ve karanlık olmak üzere iki ortamda depolanmıştır. Depolama şartları ve ambalaj tipinden bağımsız olarak, depolama süresince biberiyenin uçucu yağ bileşiminde önemli bir düşme olduğu ölçülmüştür. ışık veya karanlık ortamdanda bağımsız olarak, polistiren ambalajda depolanan ürünün uçucu yağ bileşimlerinde, cam ambalaja göre daha az kayıplar olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte duyuusal analizlerde de bu iki farklı ambalajda depolama arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. Bu alışma ile baharat sektöründe cam ambalaj kullanımının bir avantaj sağlamadığı, cam yerine daha ucuz alternatif bir ambalaj kullanılabileceği belirtilmiştir.

Topuz ve diğerleri (2009), kırmızıbiber tozunun üç aylık depolama esnasında L, a, b renk değerlerindeki değerimi incelemişlerdir. Bir ay depolama sonrası L, a ve b renk değerlerinde önemli bir düşüş gözlenmesine rağmen, sonrasındaki değerim önemsiz bulunmuştur.

Usai et al., (2011), depolama zamanının thyme (*Thymus officinalis* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) baharatlarının uçucu yağ bileşeni üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Kurutulan rnekler vakum altında paketlenerek, karanlık ortamda 20 °C'de bir yıl boyunca depolanmıştır. Depolanan rnekler üç ayda bir analiz edilmiştir. Depolama periyodu boyunca biberiye uçucu yağ bileşenlerinin çok iyi korunduğu hatta dondurarak kurutulan örneklerin dokuz bileşeninde artış olduğu belirtilmiştir. Thyme ürününde ise hem hava ile kurutulan hem de dondurarak kurtulan örneklerinin uçucu yağ bileşenlerinin bir yıl depolama sonunda, 7-8 bileşenin artması ile yüksek bir alıkoyma gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan araştırmada, değerik dayandırma yöntemlerinin baharatların uçucu yağ bileşimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmaların çok olmasına rağmen, depolama sresindeki değerimlerin incelenmesinin birkaç çalışma ile sınırlı kaldığı vurgulanmıştır.

Dinçer ve diğerleri (2012), yaptıkları bir çalışmada adaçayının (*Salvia fruticosa*) altı ay depolama süresinde, nem, uçucu yağ, fenolik bileşim ve antioksidan aktivite gibi temel kalite parametrelerindeki değerimi incelemişlerdir. Yapılan çalışmada altı ay depolama sonunda adaçayının %7,38 olarak ölçülen başlangıç nem değerini, %6,51'e düştüğü tespit edilmiştir.

Ayrıca %1,65 olarak ölçülen başlangıç uçucu yağ verimi de 6 ay depolama sonunda %1,45 olarak kaydedilmiştir.

Uçucu yağlar (essential oils, volatile oils) bitkilerde oluşan, su buharıyla uçabilen, oda sıcaklığında çoğunlukla sıvı, ekstraksiyon veya destilasyonla elde edilebilen, genellikle renksiz veya açık sarı renkli, bulunduğu bitkiye özgü kuvvetli kokulu ve yakıcı lezzetli, çok sayıda bileşenden oluşmuş doğal ürünlerdir. Baharatların tadını (yakıcı, acı, buruk vb) çoğunlukla uçucu olmayan bileşikler verdiği halde, koku (aroma) uçucu yağlardan kaynaklanır. Tada da katkısı olan uçucu yağlar 'baharatı baharat yapan' bileşiklerdir. Ayrıca baharatlarda değişik renkleri veren klorofiller, antresenozidler, flavonozidler, karatenoidler ve tanenler gibi birçok bileşik bulunmaktadır (Akgül, 1993).

Günümüzde doğal ürünlerden uçucu yağların izolasyonu için en sık kullanılan metotlar, buhar destilasyonu ve çözücü ekstraksiyonudur (Özel ve Kaymaz, 2004).

Acar (1988), yaz dönemini kapsayan, haziran, temmuz, ağustos aylarında Türkiye'nin farklı yörelerinde yetişen defneyapraklarını uçucu yağ miktarı bakımından incelemiş ve %1.67-%5.63 arasında uçucu yağ verimleri tespit edilmiştir. Uçucu yağ verimi açısından defneyaprağının yayılış gösterdiği coğrafi bölgeler iki gruba ayrılmıştır. Defneyaprağı uçucu yağ oranı yüksek bölgeler: Batı Akdeniz, Doğu Akdeniz, Ege ve Doğu Karadeniz Bölgeleri, uçucu yağ oranı düşük bölgeler: Orta Karadeniz, Batı Karadeniz ve Marmara Bölgeleri olarak belirtilmiştir (Acar, 1988).

Baritoux et al.,(1992), 7 ay depolanan fesleğenin toplam uçucu yağ kaybının ilk üç ayda %19, altı ayda %62 ve yedi ay depolamada %66 olduğunu bildirmişlerdir.

Ceylan ve diğerleri (1998) İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)'nde İzmir, Muğla ve Antalya yöresinden toplanan popülasyonlardan seleksiyonla geliştirilen klonlarda uçucu yağ oranlarının % 2.61-5.12 arasında varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Karadeniz (2001) yaptığı bir çalışmada defneyaprağının %1.05-%3.96 oranında uçucu yağ içerdiğini belirtmiştir.

Origanum onites ve *Origanum vulgare subsp. Hirtum* bitkilerinin toprak üstü kısımlarının farmakognozik incelemeye tabi tutulduğu bir çalışmada, bitkilerden uçucu yağın eldesi Clevenger aparatı kullanılarak hidrodistilasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada *Origanum onites* örnekleri Türkiye'de 6 ilden (Isparta, Antalya, İzmir, Manisa, Muğla, Aydın) temin edilmiş olup uçucu yağ verimi %3.2-5.4 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada 3 farklı ilden

temin edilen *Origanum vulgare* örneklerinin uçucu yağ verimi ise %3.6-4.4 olarak tespit edilmiştir. (Oflaz ve diğerleri, 2002).

Origanum onites' ten destilasyon ile uçucu yağ elde edilmesi üzerine yapılan önceki çalışmalarda yağ veriminin %1-6 arasında değiştiği belirtilmektedir (Ceylan ve diğ., 1998; Gönüz ve Özörgücü, 1999; Azcan ve diğ., 2000; Kintzios,2002; Of laz ve diğ., 2002; Boydağ ve diğ., 2003; İpek ve diğ., 2005; Özel ve Kaymaz, 2004).

Arslan ve diğerleri (2005) Eylül ayında kekik uçucu yağ oranlarının yüksek olmasını hava sıcaklığının düşmesi ve buharlaşma ile uçucu yağ kaybının azalmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Toncer ve diğerleri (2009), yaptıkları bir çalışmada, *Origanum onites*' in uçucu yağ veriminin hasat zamanına bağlı olarak %2,2 ile %4,7 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Sancaktaroğlu ve Bayram (2011) yaptıkları çalışmada *Origanum vulgare* bitkisinin ilk hasat uçucu yağ değerlerini ikinci hasat değerlerine göre daha yüksek bulmuşlardır. Genel olarak en düşük uçucu yağ oranları ekim ayı sonunda yapılmış olan ikinci hasattan elde edildiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada altı çeşit hammadde kullanılmıştır. 10KK38003 sıra numarasıyla Kútař Agro Ziraat A.ř. den alınan kúltür kekik (*Origanum vulgare*), 10KB28045 sıra numarasıyla Gózler-Denizli bölgesinden alınan kúltür bilyalı kekik (*Origanum onites*), 10DB47001 sıra numarasıyla Marmaris bölgesinden alınan doğal bilyalı kekik (*Origanum onites*) ve Sinop bölgesinden temin edilip, Kútař Agro Ziraat A.ř. tesislerinde fırında dallı olarak kurutulan 10SBMDC1–57 sıra numaralı defneyaprağı (*Laurus nobilis*), yaprak halinde kurutulan 10ZBYKK–11 sıra numaralı defneyaprağı ve Marmaris bölgesinden temin edilen ve doğal olarak kurutulmuş 10ZBHMSDYL–19 sıra numaralı defneyaprağı örnekleri polipropilen çuvallarda Kútař Tarım Ürünleri Dış Tic. Ve San. A.ř. tesislerinde, ışık almayan, iki farklı ortamda (ortam sıcaklığı ve 20±4 °C) depolanmıştır. 10KK38003 sıra numarasıyla Kútař Agro'dan temin edilen materyal üçüncü hasat ürünüdür.

3.2. Metot

3.2.1. Numune Alma

Örnekler 10kg olarak polipropilen çuvallarda depolanmıştır. Her bir analiz için çuvalın değişik yerlerinden beş avuç (her bir avuç yaklaşık 100g) numune çekilmiş ve 500g bir analiz numunesi oluşturulmuştur. 500g numune örnek bölme aparatı yardımı ile bölünerek analize alınmıştır.

3.2.2. Uçucu Yağ Tayini

Uçucu yağ tayini AOAC (Method 962.17) ve ASTA (1997: Analytical Methods 5.0 and 6.0) metotları referans alınarak aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Kekik yaprakları olduğu gibi, defneyaprakları ise hafif kırılarak analize alınmıştır. Bu şekilde öğütme ya da parçalama esnasında oluşabilecek uçucu yağ kayıplarının engellenmesi amaçlanmıştır.

50g örnek 1000ml'lik balon jøjeye konulmuş ve üzerine 500ml su ilave edilerek çalkalanmıştır. şekil 3.1 ve şekil 3.2'de görüldüğü gibi Clevenger aparatı kullanılmıştır. İçinde 50g örnek ve 500ml su olan balon jöje distilasyon ünitesine bağlanmıştır. Isıtıcı açılmış ve kaynama başladıktan sonra, damıtma hızı saniyede 2 damla olacak şekilde ayarlanmıştır. 4 saat sonra ilk

okuma yapılmıştır. Daha sonra yarım saat aralıklarla, yağ toplama ünitesinde biriken yağ miktarı kontrol edilmiştir. Biriken yağ seviyesi değişmeyinceye kadar damıtma işlemi sürdürülmüş ve birikme bitince analiz sonlandırılmıştır.

Dereceli kısımda toplanan yağın hacmi okunmuş ve aşağıdaki formül kullanılarak % uçucu yağ oranı hesaplanmıştır:

$$\text{Uçucu Yağ (\%)} = (V/m) \times 100$$

V = Toplanan yağ hacmi, mL

m = Analize alınan örnek miktarı, g

Analiz aynı örnek üzerinden iki tekrar olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (n=2).

3.2.3. Nem Tayini

Nem tayini AOAC (Method 986.21) ve ASTA (1997: Analytical Method 2.0) metotları referans alınarak aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Azeotropik distilasyon, sudan başka uçucular içeren veya yüksek sıcaklıklarda bozulabilen organik ürünlerdeki nem miktarı tayininde kullanılır. Yöntem, su ile karışmayan organik bir çözücü kullanılarak, suyun damıtma ile alınıp dereceli bölümde toplanması ve miktarının belirlenmesi ilkesine dayanmaktadır.

1000ml'lik balon jofeye 40 g örnek alınmış ve örneğin üzerini örtecek şekilde toluen ilave edilmiştir. Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'te görüldüğü gibi cihazın parçaları yerleştirilmiş ve balon jofe ısıtıcının üzerine konulmuştur. Balon jofe ve nem toplama ünitesi önceden fırında kurutulmuştur. Dereceli nem toplama ünitesi içerisine, fazlası balona akacak şekilde toluen doldurulmuştur. Isıtıcı açılmış ve kaynamaya başladıktan sonra ısıtıcının ısısı yarıya düşürülmüştür. 2 saat sonra ilk okuma yapılmıştır. Daha sonra yarım saat aralıklarla, dereceli nem toplama ünitesinde biriken su miktarı kontrol edilmiştir. Geri soğutucunun çeperlerinde kalan nemi toplamak için geri soğutucunun içi yaklaşık 5 mL toluen ile yıkanmış ve geri soğutucunun tepesinden sokulan bakır tel yardımı ile dereceli kabin içinde toplanan suyun toluenden ayrılarak dibe toplanması sağlanmıştır. Nem toplama ünitesinde biriken su seviyesi değişmeyinceye kadar damıtma işlemi sürdürülmüş ve birikme bitince analiz sonlandırılmıştır.

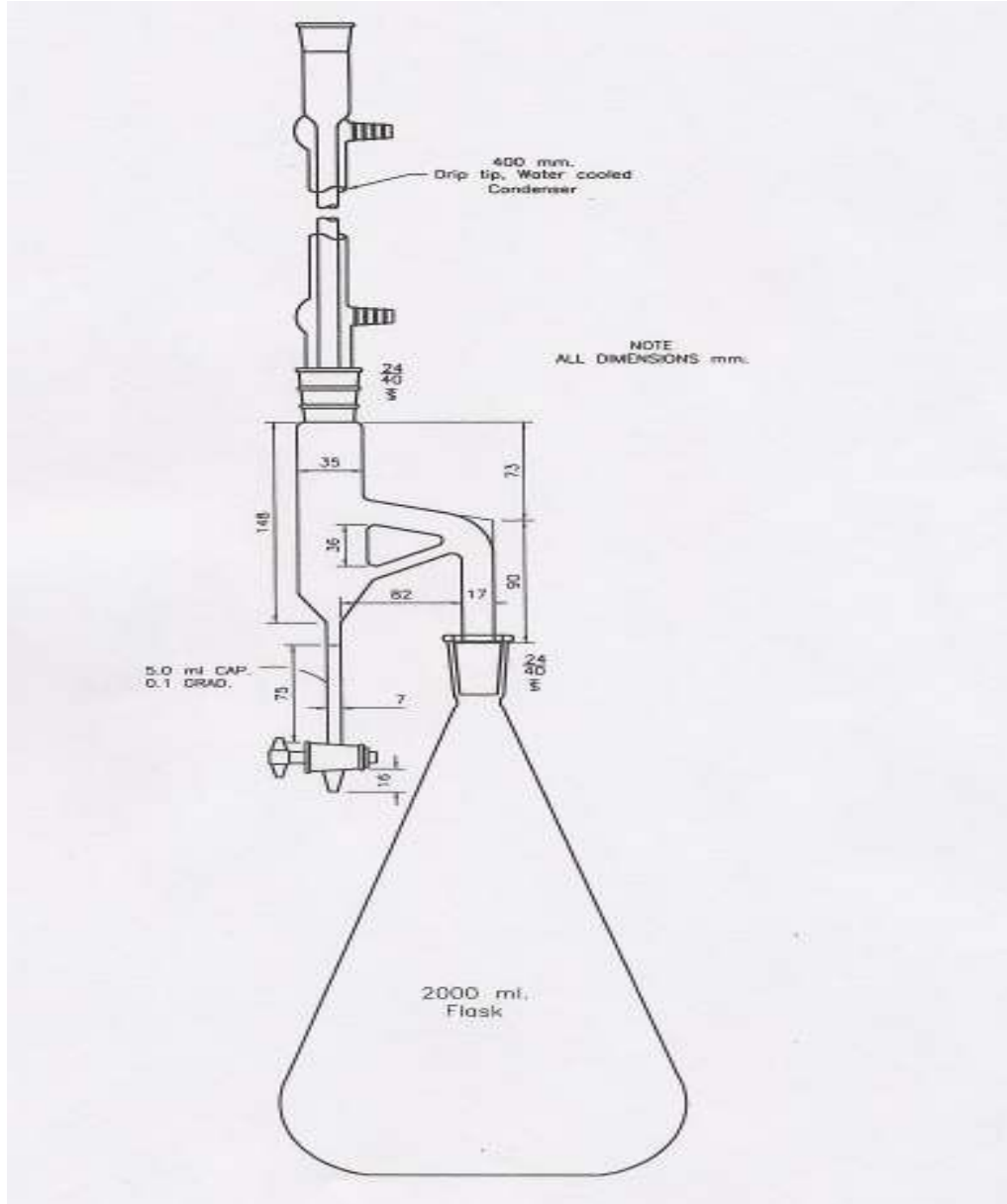
Dereceli kısımda toplanan suyun hacmi okunmuş ve aşağıdaki formül kullanılarak % nem oranı hesaplanmıştır:

$$\text{Nem \%} = (V/m) \times 100$$

V = Toplanan su hacmi, mL

m = Analize alınan örnek miktarı, g

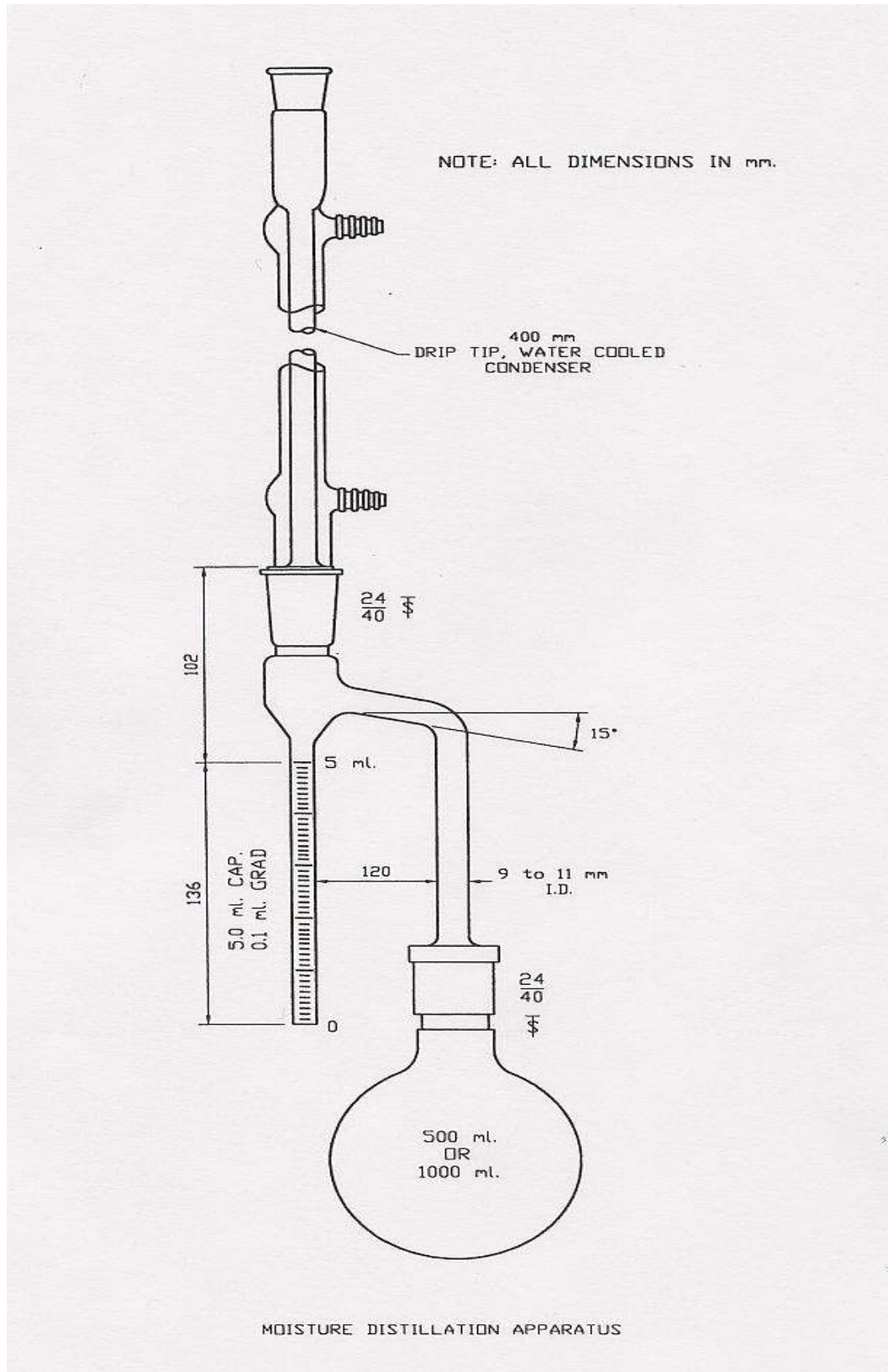
Analiz aynı örnek üzerinden iki tekrar olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (n=2).



Şekil 3.1. Uçucu yağ distilasyon aparatı (Anon, 2010).



Şekil 3.2. Uçucu yağ distilasyon aparatları (Kütaş Lab).



Şekil 3.3. Nem distilasyon aparatı (Anon, 2011).



Şekil 3.4. Nem distilasyon aparatı (Kütaş Lab)

3.2.4. Renk Analizi

Renk değeri ölçümleri Minolta CR300 (Japan) serisi renk ölçer ve CR310 ölçüm kafası kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Anon, 1991). Numuneler öğütücüde öğütüldükten sonra, bir kaba doldurulup, dijital renk ölçer cihazı ile okunan örneklerin L, a ve b değerleri kayıt edilmiştir.

Ölçümler aynı örnek üzerinde üç tekrar olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (n=3).

3.2.5. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada SAS İstatistik Programı ve Tamamen Rastgele Desen (CRD) kullanılmıştır. Elde edilen tüm veriler LSD ve P değerlerine bakılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (SAS,1999).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kekik Örneklerinin Uçucu Yağ Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

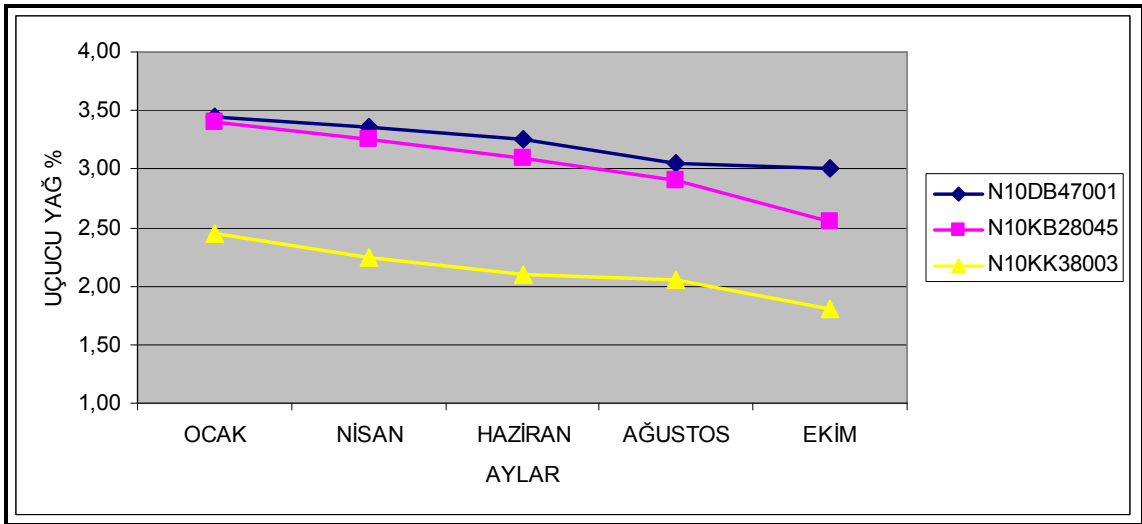
4.1.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin ortam sıcaklığındaki uçucu yağ analiz değerleri Çizelge 4.1'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait uçucu yağ değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| N10DB47001 | 3.45 ^a | 3.35 ^{b,a} | 3.25 ^b | 3.05 ^c | 3.00 ^c |
| N10KB28045 | 3.40 ^a | 3.25 ^{b,a} | 3.10 ^{b,c} | 2.90 ^c | 2.55 ^d |
| N10KK38003 | 2.45 ^a | 2.25 ^{b,a} | 2.10 ^b | 2.05 ^b | 1.80 ^c |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).



Şekil 4.1. Kekik örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı.

Origanum vulgare'nin uçucu yağ oranı genel olarak *Origanum onites*'in uçucu yağ oranından daha yüksek bulunmaktadır (Sancaktaroğlu ve Bayram, 2011). Bu çalışmada kullanılan

Origanum vulgare örneği (10KK38003) üçüncü hasat ürünü olduğundan, uçucu yağ değeri *Origanum onites*' e göre düşük bulunmuştur.

Şekil 4.1'de görüldüğü gibi, depo sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin uçucu yağ oranları giderek azalan bir eğri çizmiştir. 10DB47001 kodlu örneğin başlangıç uçucu yağ oranı %3.45 iken, 9 ay ortam sıcaklığında depolanması sonunda %3'e düşmüştür. En büyük düşüş ise %0.85 ile 10KB28045 örneğinde yaşanmıştır. 10KK38003 kodlu örnekte ise, başlangıç uçucu yağ oranı %2.45 iken %1.8'e kadar düşmüştür.

Her üç kekik örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası uçucu yağ değerlerindeki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.1.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında ölçülen uçucu yağ analiz değerleri Çizelge 4.2'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.2'de verilmiştir.

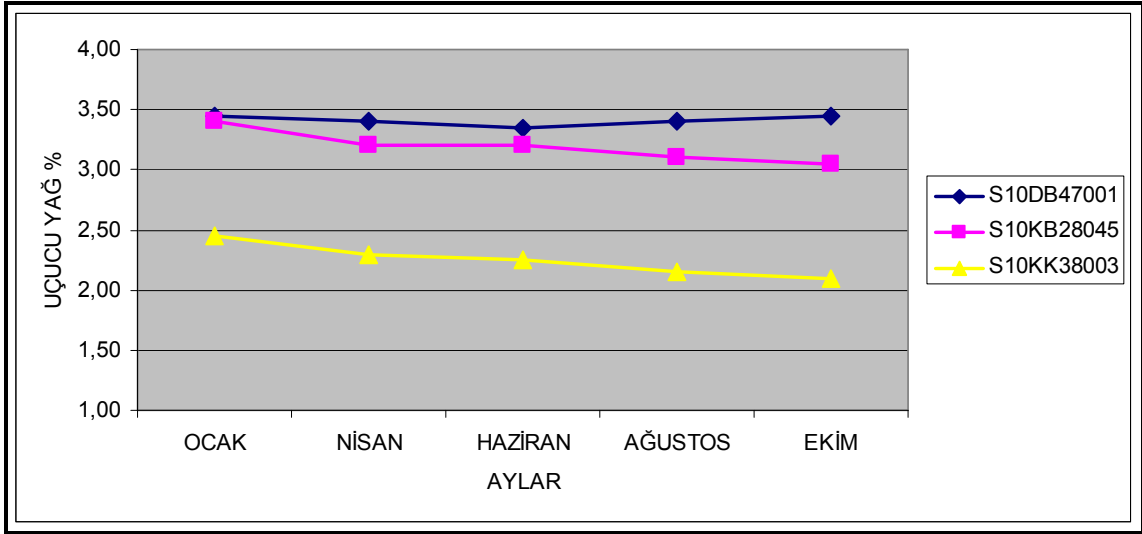
Çizelge 4.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait uçucu yağ değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| S10DB47001 | 3.45 ^a | 3.40 ^a | 3.35 ^a | 3.40 ^a | 3.45 ^a |
| S10KB28045 | 3.40 ^a | 3.20 ^{b,a} | 3.20 ^{b,a} | 3.10 ^b | 3.05 ^b |
| S10KK38003 | 2.45 ^a | 2.30 ^{b,a} | 2.25 ^{b,a} | 2.15 ^b | 2.10 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).

20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin uçucu yağ oranları Şekil 4.2' de görüldüğü gibi, sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında %0.3'e varan düşüşler gözlenmesine rağmen, 9 ay depolama sonunda kekik örneklerinin uçucu yağ değerleri büyük oranda korunmuştur. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan 10KB28045 ve 10KK38003 kodlu örneklerde 9 ay sonunda uçucu yağ oranlarında %0.35'lik bir düşüş gözlenmiştir. Her iki örnekteki bu düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

10DB47001 kodlu kekik örneğinin uçucu yağ oranı ise 9 ay 20±4 °C depolama sıcaklığında başlangıç değerini korumuştur.



Şekil 4.2. Kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı.

Kekik örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası uçucu yağ miktarındaki değişim Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen uçucu yağ oranları.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi uçucu yağ miktarı % | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası uçucu yağ miktarı % | 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası uçucu yağ miktarı % |
|------------|-------------------------------------|--|--|
| 10DB47001 | 3.45 ^a | 3.00 ^b | 3.45 ^a |
| 10KB28045 | 3.40 ^a | 2.55 ^c | 3.05 ^b |
| 10KK38003 | 2.45 ^a | 1.80 ^c | 2.10 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi 10DB47001 kodlu kekik örneğinin uçucu yağ oranı 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası değişmezken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama ile uçucu yağında %0.45 kayıp meydana gelmiştir. 10KB28045 kodlu kekik örneğinde bu kayıp daha fazla olmuştur. 10KB28045 kodlu kekik örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolanması sonrası %0.85 gibi önemli oranda bir düşüş gözlenmiştir. Aynı örneğin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında ise %0.35 kayıp gözlenmiştir. 10KK38003 kodlu kekik örneğinde ise ortam sıcaklığında 9 ay depolama ile %0.65 kayıp gözlenmiştir. Bu örneğin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında uçucu yağında oluşan kayıp ise %0.35 olmuştur.

10KB28045 ve 10KK38003 kodlu kekik örneklerinin her iki depolama ortamı sonunda ölçülen uçucu yağ değerleri ile başlangıç uçucu yağ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 10DB47001 kodlu kekik örneğinde ise ortam sıcaklığında depolama ile kaybedilen uçucu yağ oranı istatistiksel olarak önemli iken, 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamada uçucu yağ değerini koruduğu gözlenmiştir.

Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada 7 ay depolanan fesleğenin toplam uçucu yağ kaybının ilk üç ayda %19, altı ayda %62 ve yedi ay depolamada %66 olduğu belirtilmiştir (Baritoux et al.,1992). Adaçayı ile yapılan bir çalışmada ise %1,65 olarak ölçülen başlangıç uçucu yağ verimi de 6 ay depolama sonunda %1,45 olarak kaydedilmiştir (Dinçer ve diğerleri, 2012).

Misharina et al. (2003), ortam koşullarında 3 ay depolama sonrası mercanköşkün (*Majorana hortensis*) uçucu yağ bileşenlerinde önemli düzeyde değişim olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle mercanköşk bitkisinin aromasını oluşturan önemli bileşenlerden olan 4-Terpineol, *cis*-sabine hydrate ve *trans*-sabine hydrate bileşenlerindeki kayıplar, ürünün organoleptik özelliklerini azaltığı bildirilmiştir.

4.2. Kekik Örneklerinin Nem Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin ortam sıcaklığındaki nem analiz değerleri Çizelge 4.4'te ve bununla ilgili grafik Şekil 4.3'te verilmiştir.

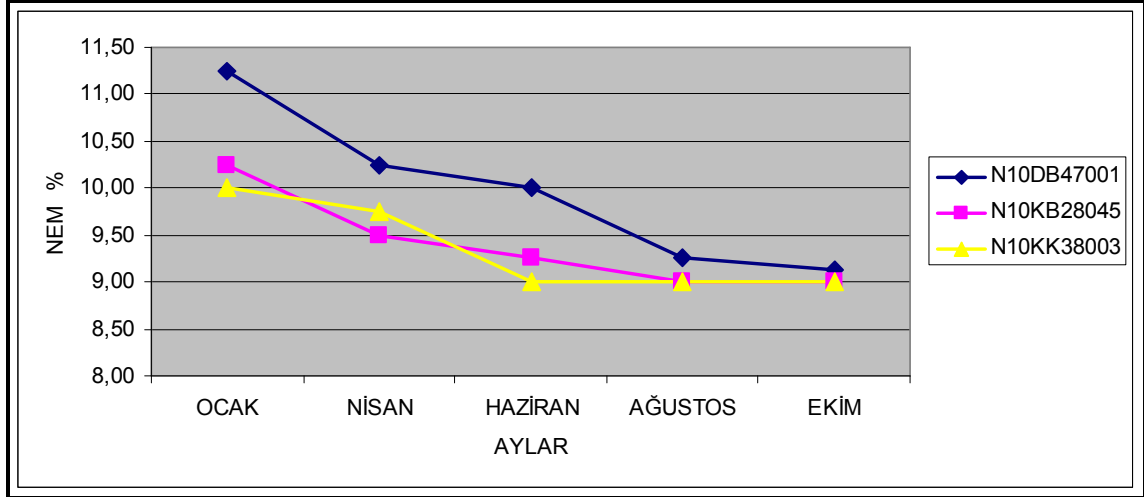
Çizelge 4.4. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait nem değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| N10DB47001 | 11.25 ^a | 10.25 ^b | 10.00 ^b | 9.25 ^c | 9.13 ^c |
| N10KB28045 | 10.25 ^a | 9.50 ^b | 9.25 ^b | 9.00 ^b | 9.00 ^b |
| N10KK38003 | 10.00 ^a | 9.75 ^a | 9.00 ^b | 9.00 ^b | 9.00 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).

Şekil 4.3' te görüldüğü gibi, ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin nem oranları Haziran ve Ağustos aylarına kadar azalan bir eğri çizmiştir. Ağustos ayından sonra havaların soğuması ile nem değerlerindeki azalma durmuştur. 10DB47001 kodlu kekik örneğinin

başlangıç nem oranı %11.25 iken, 9 ay ortam sıcaklığında depolanması sonunda %9.13'e düşmüştür. 10KB28045 kekik örneğinde %1.25, 10KK38003 kekik örneğinde ise %1 düşüş gözlenmiştir. Her üç kekik örneğinin başlangıç nem değerleri ile ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası nem değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 4.3. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı.

4.2.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler

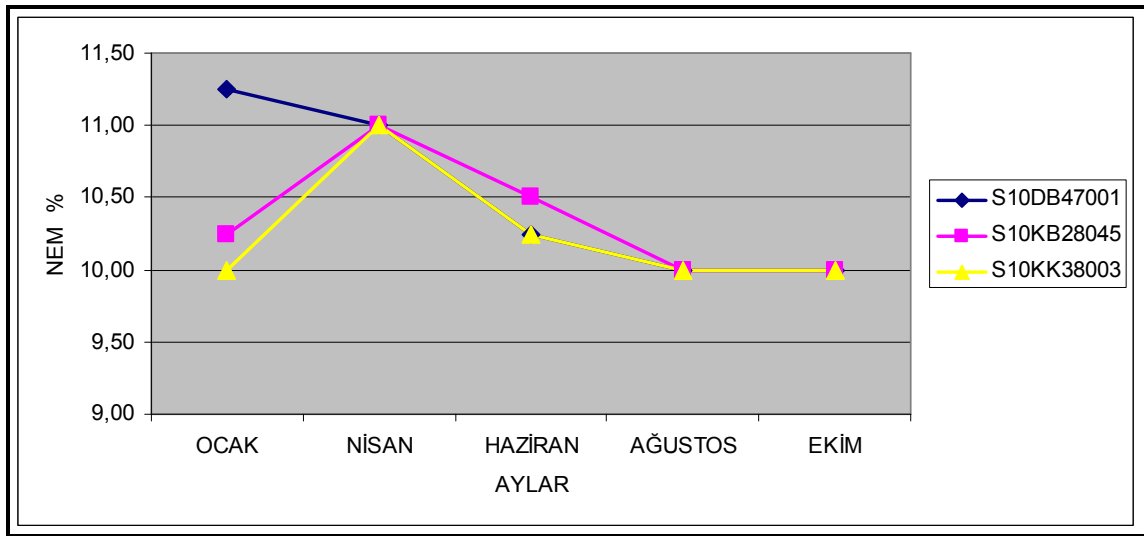
Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen nem analiz değerleri Çizelge 4.5'te ve bununla ilgili grafik Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait nem değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| S10DB47001 | 11.25 ^a | 11.00 ^a | 10.25 ^b | 10.00 ^b | 10.00 ^b |
| S10KB28045 | 10.25 ^{c,b} | 11.00 ^a | 10.50 ^b | 10.00 ^c | 10.00 ^c |
| S10KK38003 | 10.00 ^b | 11.00 ^a | 10.25 ^b | 10.00 ^b | 10.00 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).

20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin nem değerlerindeki değişim Şekil 4.4'te görülmektedir. İlk üç aylık depolama periyodunda yüksek nem değerine sahip 10DB47001 örneğinde %0.25'lik bir düşüş görülmesine rağmen, diğer iki örneğin nem %1 artmıştır. 20±4 °C sıcaklığa ayarlanan klimanın etkisi ile ortam nemim artmış olması bu iki kekik örneğinin nem değerini artırmıştır. Böylece her üç örneğin Nisan ayındaki nem değerleri aynı bulunmuştur. Nisan ayından sonra havaların ısınması ile birlikte örnekler nem kaybetmiş olmasına rağmen, depolama sonunda ölçülen 10KK38003 kodlu kekik örneğinin nem değeri başlangıç nem değeri ile aynı bulunmuştur. 10DB47001 kodlu kekik örneğinde ise başlangıç nem oranı %11.25 iken, 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolanması sonunda %10,00'a düşmüştür. Bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 10KB28045 ve 10KK38003 örneklerinin depolama sonrası nem değerleri ise, başlangıç nem değerleri ile istatistiksel olarak aynı bulunmuştur.



Şekil 4.4. Kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı.

Kekik örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası nem miktarındaki değişim Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi 10DB47001 kodlu kekik örneğinin %11.25 olan nem oranı, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası %10.00'a; ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası ise %9.13'e düşmüştür. Yüksek nem içeriğine sahip doğal kekik örneğinin (10DB47001) ortam sıcaklığında depolama sonrası nem değeri ile başlangıç nem değeri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmiştir.

Çizelge 4.6. Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen nem oranları.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi nem miktarı % | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası nem miktarı % | 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası nem miktarı % |
|------------|-------------------------------|--|--|
| 10DB47001 | 11.25 ^a | 9.13 ^c | 10.00 ^b |
| 10KB28045 | 10.25 ^a | 9.00 ^b | 10.00 ^a |
| 10KK38003 | 10.00 ^a | 9.00 ^b | 10.00 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

10KB28045 örneğinde ise %10.25 olan başlangıç nem değeri, 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası %9.00, ortam sıcaklığında depolama sonrası ise %1 düşmüştür. 10KK38003 kodlu kekik örneğinde 20±4 °C sıcaklıkta depolamada nem değerinde bir değişim olmazken, ortam sıcaklığında depolama ile nem oranının %1 oranında düştüğü gözlenmiştir. Bu iki kekik örneğinin başlangıç nem değerleri ile 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası nem değerleri istatistiksel olarak aynı, ortam sıcaklığında depolama sonrası nem değerleri ile farklı bulunmuştur.

Dinçer ve diğerleri (2012), yaptıkları bir çalışmada adaçayının (*Salvia fruticosa*) altı ay depolama süresinde, %7,38 olarak ölçülen başlangıç nem değerinin %6,51'e düştüğünü bildirmişlerdir.

4.3. Kekik Örneklerinin Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

Baharatların renkleri hem tüketiciyi cezp etmesi hem de doğal pigmentlerin vücuttaki yararlı fonksiyonları nedeniyle önemlidir. L renk değeri örneklerin ışık değeri veya aydınlık derecesini, a değeri kırmızı veya yeşili, b değeri ise sarı veya maviyi göstermektedir (Başoğlu, 1999).

(+a) kırmızılık; (-a) yeşillik, (+b) sarılık ; (-b) mavilik ölçüsüdür. L değeri ise yüze (100) yaklaştıkça beyaza, sıfıra (0) yaklaştıkça siyaha yaklaşmaktadır (Yılmaz, 2002).

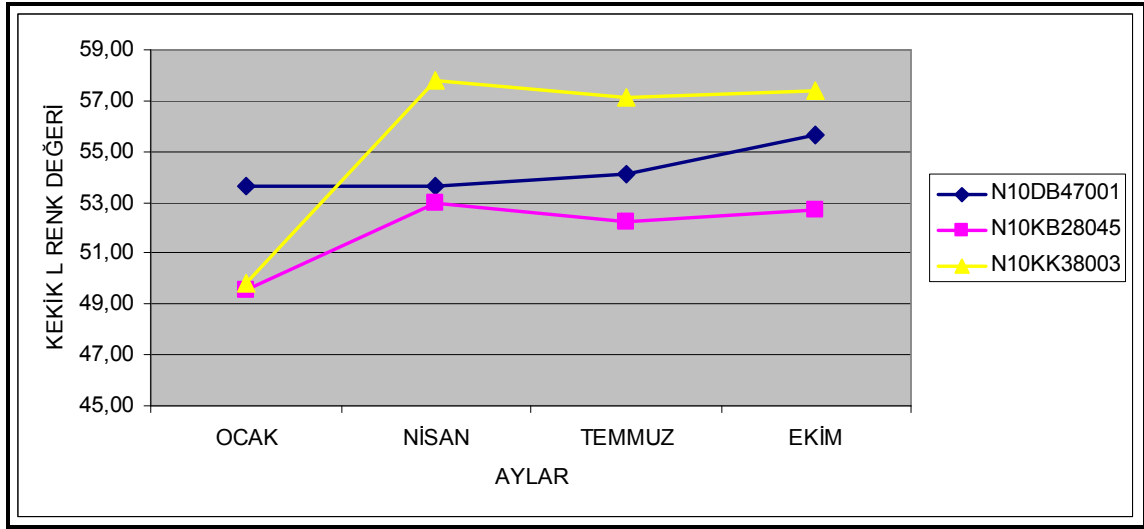
4.3.1. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin ortam sıcaklığında ölçülen L renk değerleri Çizelge 4.7'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.7. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait L renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| N10DB47001 | 53.64 ^c | 53.66 ^c | 54.08 ^b | 55.63 ^a |
| N10KB28045 | 49.56 ^d | 52.94 ^a | 52.26 ^c | 52.73 ^b |
| N10KK38003 | 49.84 ^d | 57.78 ^a | 57.10 ^c | 57.39 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.5. Kekik örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı.

Şekil 4.5'te görüldüğü gibi ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin L renk değerlerinde düzensiz bir değişim olmasına rağmen 9 ay depolama sonunda artışı gözlenmiştir. 10DB47001 kodlu kekik örneğinin başlangıç L değeri 53.64 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 55.63 olarak okunmuştur. 10KB28045 örneğinde ise 49.56 olan L değeri, 52.73 değerine kadar yükselmiştir. En büyük değişim 10KK38003 kodlu kekik örneğinde gözlenmiştir. Bu örneğin 49.84 olan başlangıç L değeri, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 57.39 olmuştur.

Her üç örneğin ortam sıcaklığında depolama sonunda yükselen L renk değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

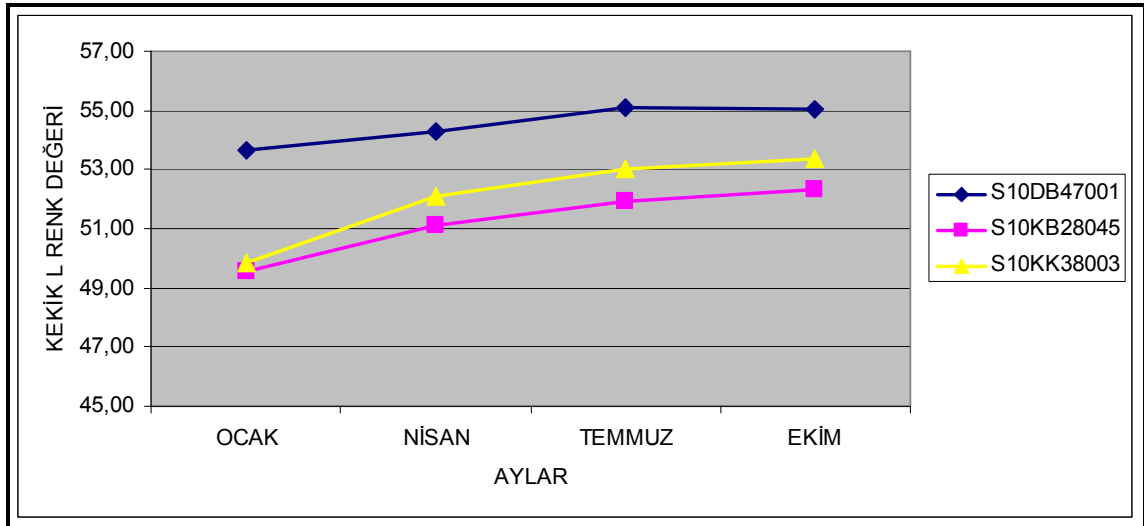
4.3.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen L renk değerleri Çizelge 4.8'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait L renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| S10DB47001 | 53.64 ^d | 54.31 ^c | 55.11 ^a | 55.04 ^b |
| S10KB28045 | 49.56 ^d | 51.11 ^c | 51.91 ^b | 52.33 ^a |
| S10KK38003 | 49.84 ^d | 52.11 ^c | 53.04 ^b | 53.35 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.6. Kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı.

Şekil 4.6' da görüldüğü gibi 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin L renk değerlerinde genel olarak düzenli bir artış gözlenmiştir. 10DB47001 kodlu kekik örneğinin başlangıç L değeri 53.64 iken, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 55.04 olarak okunmuştur. 10KB28045 örneğinde ise 49.56 olan L değeri, 52.33 değerine kadar yükselmiştir. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan örneklerin L değerindeki en büyük değişim 10KK38003 kodlu kekik örneğinde gözlemlenmiştir. Bu örneğin 49.84 olan başlangıç L değeri, 9 ay depolama sonrası 53.35 olmuştur. Her üç örneğin başlangıç L renk değerleri ile depolama sonrası L renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Kekik örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası L renk değerindeki değişim Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen L renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi L renk değeri | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası L renk değeri | 9 ay 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama sonrası L renk değeri |
|------------|-------------------------------|--|---|
| 10DB47001 | 53.64 ^c | 55.63 ^a | 55.04 ^b |
| 10KB28045 | 49.56 ^c | 52.73 ^a | 52.33 ^b |
| 10KK38003 | 49.84 ^c | 57.39 ^a | 53.35 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi üç kekik örneğinin her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası L renk değerleri artmıştır. 10DB47001 ve 10KB28045 kodlu kekik örneklerindeki artış, her iki ortam sıcaklığında birbirine yakın bulunmuştur. 10KK38003 kekik örneğinde ise, 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamaya oranla ortam sıcaklığında depolama ile L değeri daha fazla artış göstermiştir. Üç kekik örneğinin her iki depolama sonunda ölçülen L renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Örneklerin L renk değerleri ortam sıcaklığında depolama ile daha fazla artmıştır.

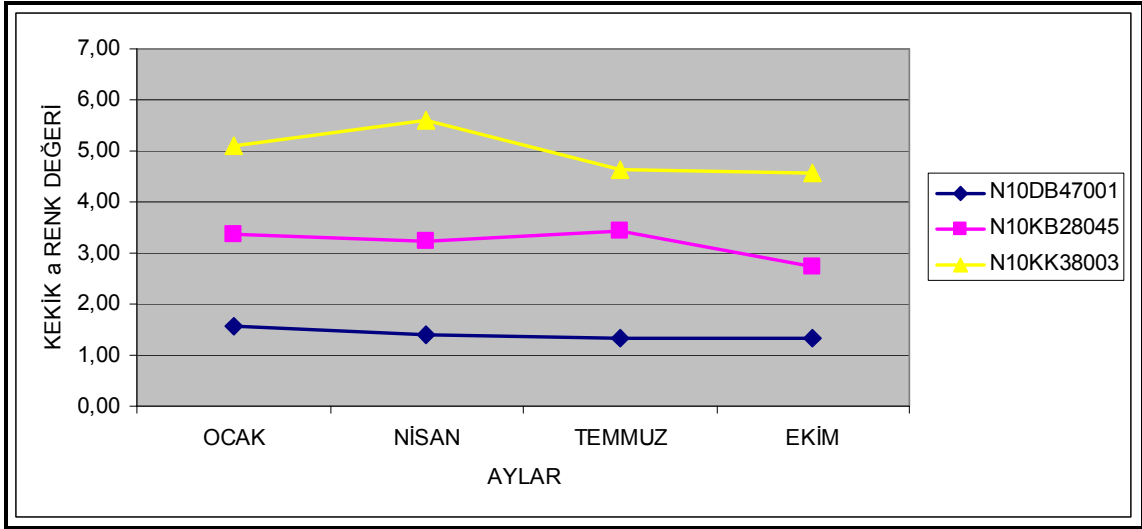
4.3.3. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin ortam sıcaklığında ölçülen a renk değerleri (-a yeşillik değerleri) Çizelge 4.10'da ve bununla ilgili grafik Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait a renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| N10DB47001 | 1.57 ^a | 1.40 ^b | 1.35 ^c | 1.34 ^c |
| N10KB28045 | 3.36 ^b | 3.23 ^c | 3.42 ^a | 2.74 ^d |
| N10KK38003 | 5.10 ^b | 5.60 ^a | 4.63 ^c | 4.57 ^d |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.7. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı.

Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin a renk değerindeki değişimler Şekil 4.7'de verilmiştir. Şekil 4.7'de görüldüğü gibi a renk değerlerinde düzensiz bir değişim olmasına rağmen ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda üç örneğin de a renk değerlerinde düşüş gözlenmiştir. 10DB47001 kodlu örneğin başlangıç a renk değeri 1.57 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda 1.34 olarak okunmuştur. 10KB28045 kodlu örneğin başlangıç a renk değeri 3.36 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda 2.74 olarak okunmuştur. 10KK38003 kodlu örneğin başlangıç a renk değeri 5.10 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda 4.57 olarak okunmuştur. Üç kekik örneğinin ortam sıcaklığında depolama sonunda ölçülen a renk değeri ile başlangıç renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.3.4. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen a renk değerleri (-a yeşillik değerleri) Çizelge 4.11'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.8'de verilmiştir.

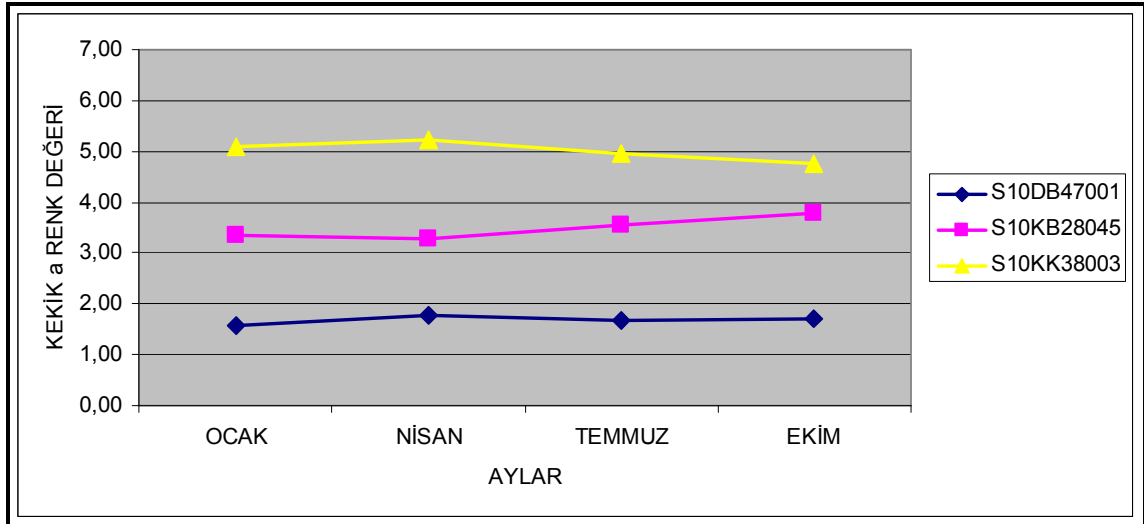
Şekil 4.8' de görüldüğü gibi 20±4 °C sıcaklıkta depolanan 10DB47001 ve 10KB28045 kodlu kekik örneklerinin 9 ay sonunda a renk değerlerinde bir artış gözlenirken, 10KK38003 kodlu örnekte bir düşüş gözlenmiştir. 10DB47001 kodlu örneğin başlangıç a renk değeri 1.57 iken, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda 1.72 olarak okunmuştur. 10KB28045 kodlu örneğin başlangıç a renk değeri 3.36 iken, 9 ay depolama sonunda 3.78 olarak okunmuştur. 10KK38003

kodlu örneğin ise başlangıç a renk değeri 5.10 iken, 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda 4.75 olarak okunmuştur. *Origanum onites* örneklerinin (10DB47001-10KB28045) a renk değerleri artış ve *Origanum vulgare* (10KK38003) örneğinin a renk değerindeki düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait a renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| S10DB47001 | 1.57 ^d | 1.79 ^a | 1.68 ^c | 1.72 ^b |
| S10KB28045 | 3.36 ^c | 3.28 ^d | 3.55 ^b | 3.78 ^a |
| S10KK38003 | 5.10 ^b | 5.23 ^a | 4.97 ^c | 4.75 ^d |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.8. 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı.

Kekik örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası a renk değerindeki değişim Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi üç kekik örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası a renk değerlerinin düştüğü gözlenmiştir. En fazla düşüş ortam sıcaklığında depolanan 10KB28045 kodlu kekik örneğinde gözlenmiştir. 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 10KK38003 kodlu örnek hariç, diğer iki örneğin a renk değerinde bir artış gözlenmiştir. Üç kekik örneğinin her iki depolama sonunda ölçülen a renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen a renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi a renk değeri | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası a renk değeri | 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası a renk değeri |
|------------|-------------------------------|--|--|
| 10DB47001 | 1.57 ^b | 1.34 ^c | 1.72 ^a |
| 10KB28045 | 3.36 ^b | 2.74 ^c | 3.78 ^a |
| 10KK38003 | 5.10 ^a | 4.57 ^c | 4.75 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).

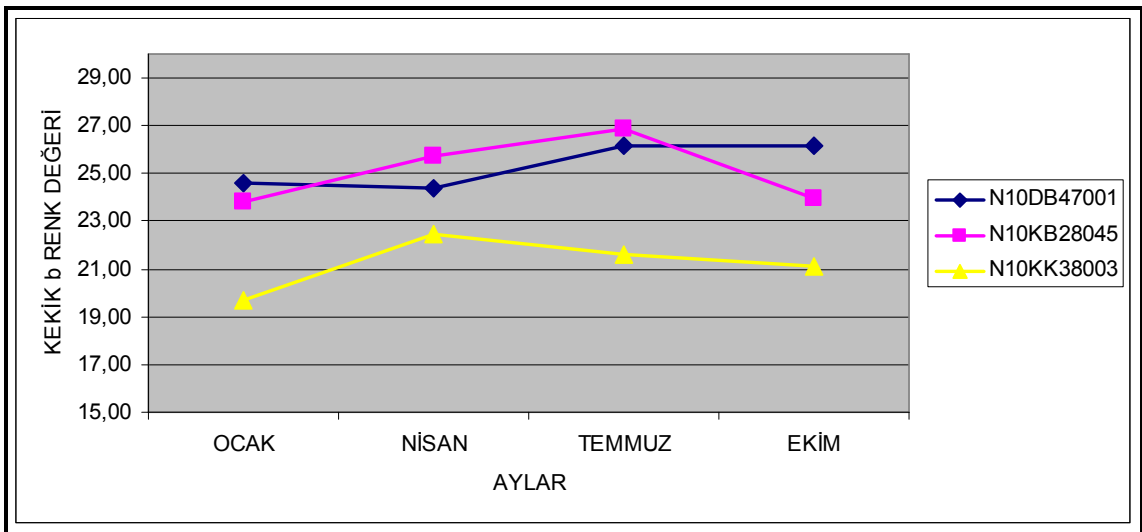
4.3.5. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin ortam sıcaklığında ölçülen b renk değerleri (+b sarılık değerleri) Çizelge 4.13'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.13. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerine ait b renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| N10DB47001 | 24.62 ^c | 24.35 ^d | 26.18 ^a | 26.14 ^b |
| N10KB28045 | 23.80 ^d | 25.74 ^b | 26.88 ^a | 23.95 ^c |
| N10KK38003 | 19.72 ^d | 22.43 ^a | 21.63 ^b | 21.10 ^c |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.9. Ortam sıcaklığında depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı.

Şekil 4.9'da görüldüğü gibi b renk değerlerinde de düzensiz bir değişim gözlenmiştir. Buna karşılık 9 ay depolama sonunda üç kekik örneğinin b renk değeri artmıştır. 10DB47001 kodlu örneğin başlangıç b renk değeri 24.62 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda 26.14 olarak okunmuştur. 10KB28045 kodlu örneğin başlangıç b renk değeri 23.80 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda 23.95 olarak okunmuştur. 10KK38003 kodlu örneğin başlangıç b renk değeri 19.72 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda 21.10 olarak okunmuştur. Örneklerin başlangıç b renk değerleri ile depolama sonunda ölçülen renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

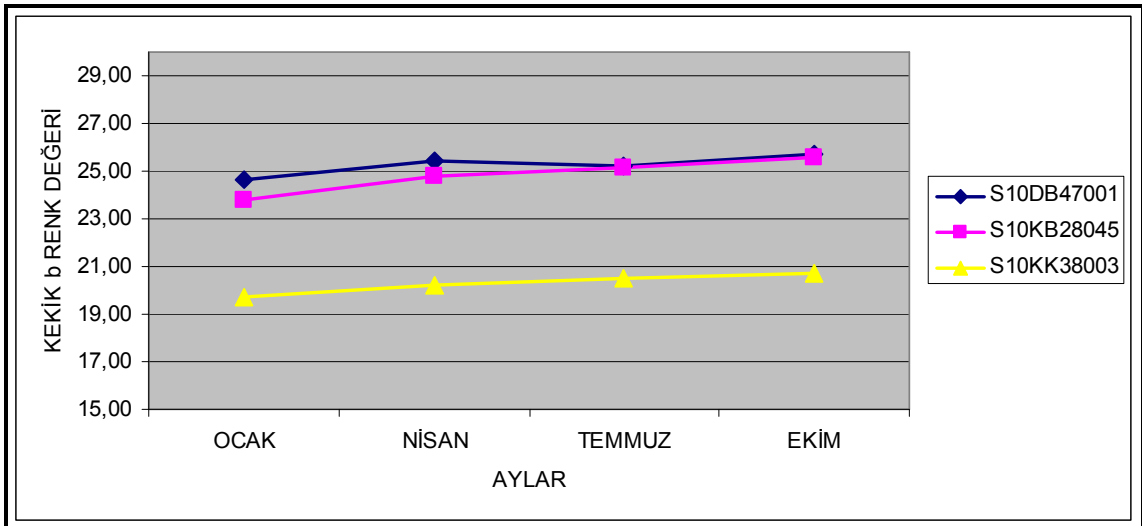
4.3.6. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan kekik örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen b renk değerleri (+b sarılık değerleri) Çizelge 4.14'te ve bununla ilgili grafik Şekil 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.14. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerine ait b renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| S10DB47001 | 24.62 ^d | 25.40 ^b | 25.18 ^c | 25.74 ^a |
| S10KB28045 | 23.80 ^d | 24.79 ^c | 25.16 ^b | 25.56 ^a |
| S10KK38003 | 19.72 ^d | 20.18 ^c | 20.47 ^b | 20.75 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.10. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan kekik örneklerinin depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı.

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrasında üç örneğin de b renk değeri artmıştır. 10DB47001 kodlu örneğin başlangıç b renk değeri 24.62 iken, 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda 25.74 olarak okunmuştur. 10KB28045 kodlu örneğin başlangıç b renk değeri 23.80 iken, 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda 25.56 olarak okunmuştur. 10KK38003 kodlu örneğin başlangıç b renk değeri 19.72 iken, 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda 20.75 olarak okunmuştur. Üç örneğin başlangıç renk değerleri ile depolama sonundaki renk değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur.

Kekik örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası b renk değerindeki değişim Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kekik örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen b renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi b renk değeri | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası b renk değeri | 9 ay 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama sonrası b renk değeri |
|------------|-------------------------------|--|---|
| 10DB47001 | 24.62 ^c | 26.14 ^a | 25.74 ^b |
| 10KB28045 | 23.80 ^c | 23.95 ^b | 25.56 ^a |
| 10KK38003 | 19.72 ^c | 21.10 ^a | 20.75 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası üç kekik örneğinin b renk değerlerinde artış gözlenmiştir. 10DB47001 kodlu örneğin depolama öncesi 24.62 olan b renk değeri, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 26.14 olarak ölçülmüştür. Aynı örneğin 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası b renk değeri 25.74 olarak ölçülmüştür. 10KB28045 kodlu örneğin 23.80 olan b renk değeri, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 23.95; 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 25.56 olarak ölçülmüştür. Bu örnekte ortam sıcaklığında depolamada b renk değerinin daha az yükseldiği gözlenmiştir. 10KK38003 kodlu örnekte ise 19.72 olan b renk değeri ortam sıcaklığında depolamada 21.10; 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamada 20.75 olmuştur. Üç kekik örneğinin her iki depolama sonunda ölçülen b renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmasına rağmen örneklerin b renk değerlerinde düzensiz bir değişim gözleendiği için depolama sıcaklığının b renk değeri üzerine etkisi hakkında kesin bir değerlendirme yapılamamaktadır.

4.4. Defneyaprağı Örneklerinin Uçucu Yağ Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

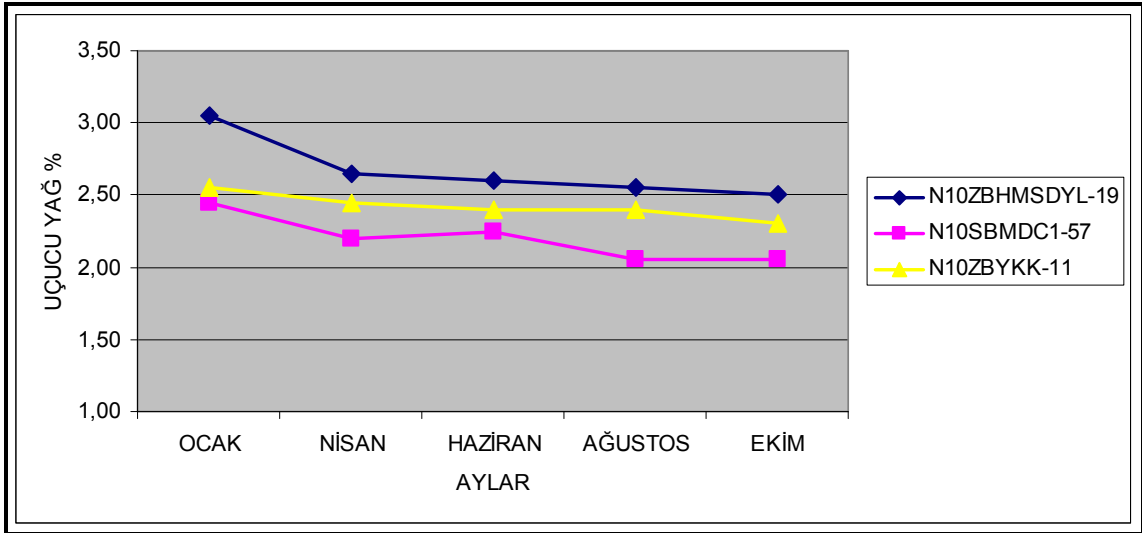
4.4.1. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığındaki uçucu yağ analiz değerleri Çizelge 4.16'da ve bununla ilgili grafik Şekil 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait uçucu yağ değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| N10ZBHMSDYL-19 | 3.05 ^a | 2.65 ^b | 2.60 ^{c,b} | 2.55 ^{c,b} | 2.50 ^c |
| N10SBMDC1-57 | 2.45 ^a | 2.20 ^{c,b} | 2.25 ^b | 2.05 ^c | 2.05 ^c |
| N10ZBYKK-11 | 2.55 ^a | 2.45 ^{b,a} | 2.40 ^{b,c} | 2.40 ^{b,c} | 2.30 ^c |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).



Şekil 4.11. Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı.

Şekil 4.11' de görüldüğü gibi, depo sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ oranları giderek azalan bir eğri çizmiştir. 10ZBHMSDYL-19 kodlu örneğin başlangıç uçucu yağ oranı %3.05 iken, 9 ay ortam sıcaklığında depolanması sonunda %2.50'ye düşmüştür. 10SBMDC1-57 kodlu örneğin %2.45 olan uçucu yağ değeri 9 ay depolama sonunda %2.05 olarak ölçülmüştür. En az düşüş %0.25 ile 10ZBYKK-11 örneğinde gözlenmiştir. 10ZBYKK-11

kodlu örneğin başlangıç uçucu yağ oranı %2.55 iken ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası %2.30 olmuştur. Ayrıca Akgül (1993), defneyaprağında 1 yıllık depolama sonunda %30 uçucu yağ kaybı olduğunu belirtmiştir.

Üç defneyaprağı örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası uçucu yağ değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.4.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında ölçülen uçucu yağ analiz değerleri Çizelge 4.17'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.12'de verilmiştir.

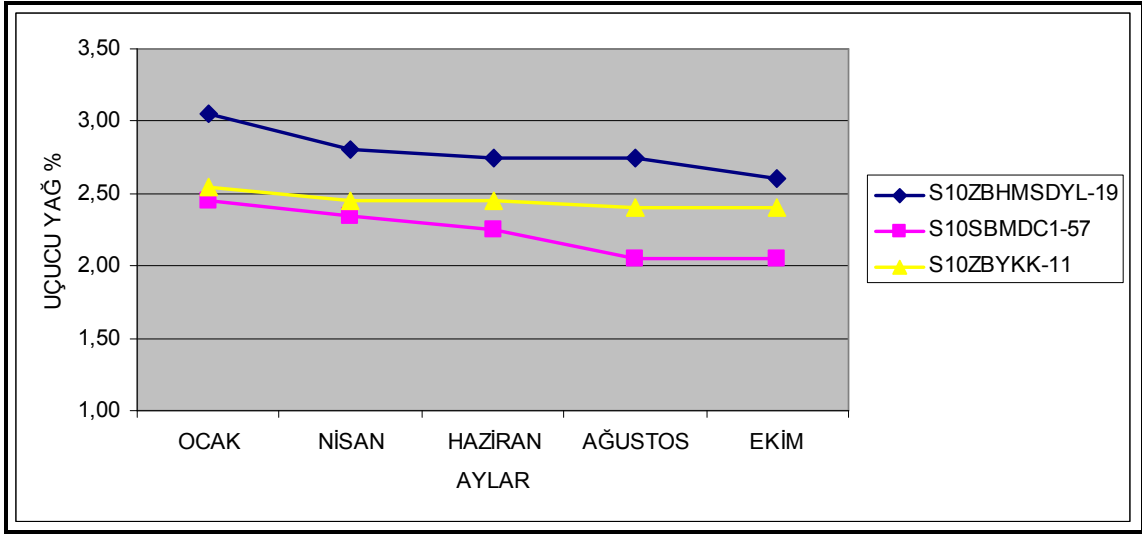
Şekil 4.12'de görüldüğü gibi, 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ oranlarındaki düşüş, Şekil 4.11'de verilen ortam sıcaklığında depolanan örneklere çok yakın bulunmuştur. 10ZBHMSDYL–19 kodlu örneğin başlangıç uçucu yağ oranı %3.05 iken, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolanması sonunda %2.60'a düşmüştür. 10SBMDC1–57 kodlu örneğin %2.45 olan uçucu yağ değeri 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda %2.05 olarak ölçülmüştür. En az düşüş %0.15 ile 10ZBYKK–11 örneğinde gözlenmiştir. 10ZBYKK–11 kodlu örneğin başlangıç uçucu yağ oranı %2.55 iken 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası %2.40 olarak ölçülmüştür.

Üç defneyaprağı örneğinin 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası uçucu yağ değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait uçucu yağ değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| S10ZBHMSDYL–19 | 3.05 ^a | 2.80 ^b | 2.75 ^b | 2.75 ^b | 2.60 ^c |
| S10SBMDC1–57 | 2.45 ^a | 2.35 ^{b,a} | 2.25 ^b | 2.05 ^c | 2.05 ^c |
| S10ZBYKK–11 | 2.55 ^a | 2.45 ^{b,a} | 2.45 ^{b,a} | 2.40 ^b | 2.40 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).



Şekil 4.12. Defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre uçucu yağ miktarlarının dağılımı.

Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası uçucu yağ miktarındaki değişim Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi defneyaprağı örneklerinde her iki ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası uçucu yağ oranları birbirine yakın oranda hatta 10SBMDC1–57 kodlu örnekte aynı oranda düşmüştür. Defneyaprağının depolama sonunda uçucu yağ değerinde düşüş gözlenmesine rağmen, iki farklı depolama sıcaklığında depolanan örneklerin uçucu yağ oranları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.18. Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen uçucu yağ oranları.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi uçucu yağ miktarı % | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası uçucu yağ miktarı % | 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası uçucu yağ miktarı % |
|---------------|-------------------------------------|--|--|
| 10ZBHMSDYL–19 | 3.05 ^a | 2.50 ^b | 2.60 ^b |
| 10SBMDC1–57 | 2.45 ^a | 2.05 ^b | 2.05 ^b |
| 10ZBYKK–11 | 2.55 ^a | 2.30 ^b | 2.40 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

4.5. Defneyapağı Örneklerinin Nem Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

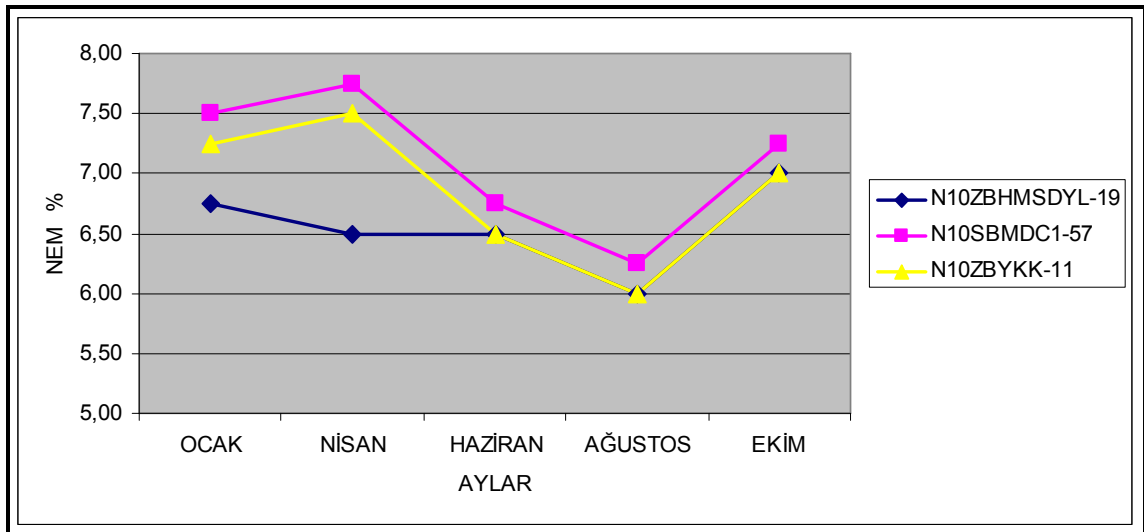
4.5.1. Ortam sıcaklığında depolanan defneyapağı örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defneyapağı örneklerinin ortam sıcaklığındaki nem analiz değerleri Çizelge 4.19'da ve bununla ilgili grafik Şekil 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.19. Ortam sıcaklığında depolanan defneyapağı örneklerine ait nem değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|----------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| N10ZBHMSDYL-19 | 6.75 ^{b,a} | 6.50 ^b | 6.50 ^b | 6.00 ^c | 7.00 ^a |
| N10SBMDC1-57 | 7.50 ^a | 7.75 ^a | 6.75 ^{b,c} | 6.25 ^c | 7.25 ^{b,a} |
| N10ZBYKK-11 | 7.25 ^a | 7.50 ^a | 6.50 ^{b,c} | 6.00 ^c | 7.00 ^{b,a} |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).



Şekil 4.13. Defneyapağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı.

Şekil 4.13' de görüldüğü gibi, depo sıcaklığında depolanan defneyapağı örneklerinin nem oranlarının, sıcaklığın yüksek olduğu aylarda önemli ölçüde düştüğü gözlenmiştir. Havaların soğuması ile birlikte, nem oranlarının tekrar yükseldiği görülmektedir. 10ZBHMSDYL-19 kodlu örneğin başlangıç nem oranı %6.75 iken, 9 ay ortam sıcaklığında depolanması sonunda %7.00

olmuştur. 10SBMDC1–57 kodlu örneğin %7.50 olan nem değeri 9 ay depolama sonunda %7.25 olarak ölçülmüştür. 10ZBYKK–11 kodlu örnekte ise başlangıç nem oranı %7.25 iken ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası %7.00 olmuştur. Üç defneyaprağı örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolaması sonunda ölçülen nem değerleri ile başlangıç nem değerleri istatistiksel olarak aynı bulunmuştur.

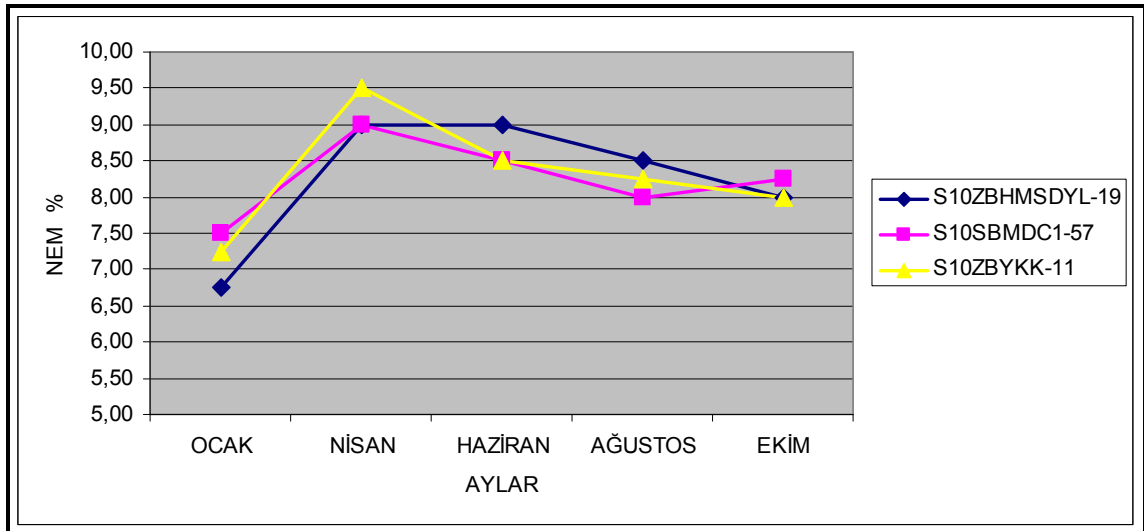
4.5.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin nem değerlerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında ölçülen nem analiz değerleri Çizelge 4.20’de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.20. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait nem değerleri, % (v/w).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | HAZİRAN | AĞUSTOS | EKİM |
| S10ZBHMSDYL–19 | 6.75 ^c | 9.00 ^a | 9.00 ^a | 8.50 ^{b,a} | 8.00 ^b |
| S10SBMDC1–57 | 7.50 ^c | 9.00 ^a | 8.50 ^{b,a} | 8.00 ^{b,c} | 8.25 ^b |
| S10ZBYKK–11 | 7.25 ^c | 9.50 ^a | 8.50 ^b | 8.25 ^b | 8.00 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=2).



Şekil 4.14. Defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre nem miktarlarının dağılımı.

Şekil 4.14’ de görüldüğü gibi, 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin nem oranları, depolamanın ilk üç ayında önemli ölçüde yükselmiştir. Bu yükselişe, Ocak-Şubat-Mart

aylarında hava sıcaklığının çoğunlukla 20 °C'nin altında seyretmiş olmasının sebep olduğu tespit edilmiştir. Nisan ayından sonra örneklerin nem oranlarında düşüş gözlenmiş olmasına rağmen, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonundaki nem değerleri, başlangıç nem değerlerinden yüksek bulunmuştur. 10ZBHMSDYL–19 kodlu örneğin başlangıç nem oranı %6.75 iken, 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolanması sonunda %8 olmuştur. 10SBMDC1–57 kodlu örneğin %7.50 olan nem değeri 9 ay depolama sonunda %8.25 olarak ölçülmüştür. 10ZBYKK–11 kodlu örnekte ise başlangıç nem oranı %7.25 iken 9 ay depolama sonrası %8 olmuştur. 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonunda en büyük nem artışı %1.25 olarak 10ZBHMSDYL–19 kodlu örnekte gözlenmiştir. Örneklerin başlangıç nem oranları ile depolama sonunda ölçülen nem oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası nem miktarındaki değişim Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanması sonunda ölçülen nem değerleri ile başlangıç nem değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. 20±4 °C sıcaklıkta depolamada ise örneklerin nem değerleri artmıştır ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen nem oranları.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi nem miktarı % | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası nem miktarı % | 9 ay 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonrası nem miktarı % |
|---------------|-------------------------------|--|--|
| 10ZBHMSDYL–19 | 6.75 ^b | 7.00 ^b | 8.00 ^a |
| 10SBMDC1–57 | 7.50 ^b | 7.25 ^b | 8.25 ^a |
| 10ZBYKK–11 | 7.25 ^b | 7.00 ^b | 8.00 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

4.6. Defneyaprağı Örneklerinin Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

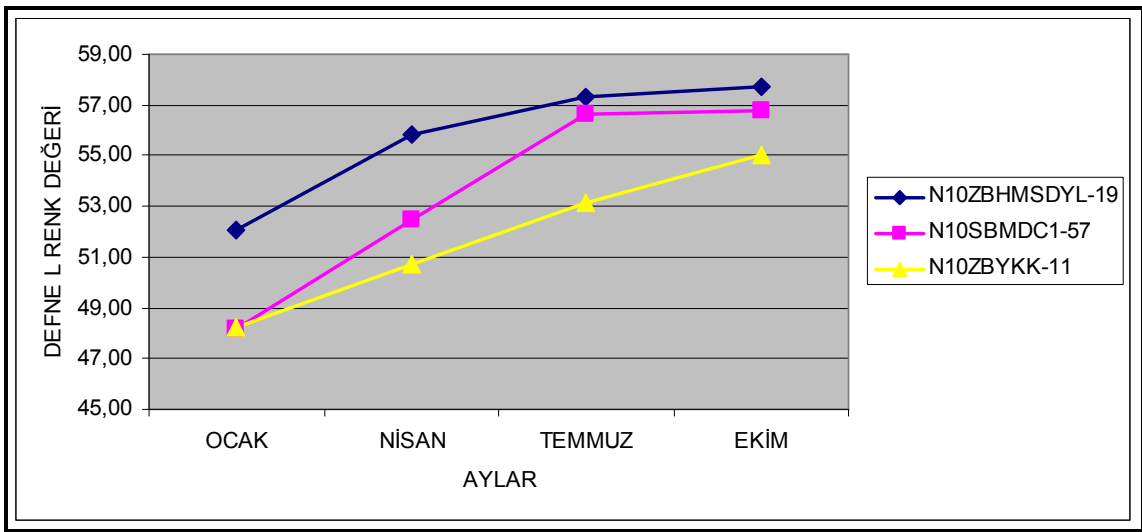
4.6.1. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defne örneklerinin ortam sıcaklığında ölçülen L renk değerleri Çizelge 4.22'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.22. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait L renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| N10ZBHMSDYL-19 | 52.06 ^d | 55.86 ^c | 57.33 ^b | 57.74 ^a |
| N10SBMDC1-57 | 48.18 ^d | 52.46 ^c | 56.67 ^b | 56.80 ^a |
| N10ZBYKK-11 | 48.24 ^d | 50.69 ^c | 53.15 ^b | 55.05 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.15. Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı.

Şekil 4.15'te görüldüğü gibi ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin L renk değerlerinde düzenli bir artış olduğu gözlenmiştir. 10ZBHMSDYL-19 kodlu defneyaprağı örneğinin başlangıç L değeri 52.06 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 57.74 olarak okunmuştur. 10SBMDC1-57 örneğinde ise 48.18 olan L değeri, 56.80 değerine kadar yükselmiştir. En büyük değişim 10SBMDC1-57 kodlu defneyaprağı örneğinde gözlenmiştir. 10ZBYKK-11 örneğinde ise 48.24 olan başlangıç L değeri, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 55.05 olarak okunmuştur.

Üç defneyaprağı örneğinin ortam sıcaklığında depolanması sonunda ölçülen L renk değerleri, başlangıç L renk değerlerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

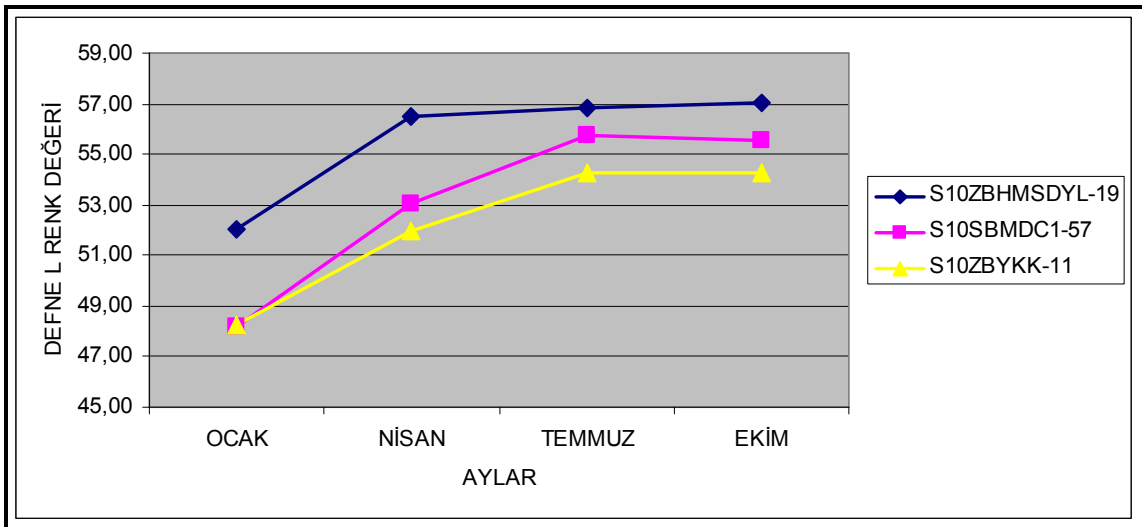
4.6.2. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin L renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defne örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen L renk değerleri Çizelge 4.23'te ve bununla ilgili grafik Şekil 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.23. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait L renk değerleri (n=3).

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| S10ZBHMSDYL-19 | 52.06 ^d | 56.53 ^c | 56.84 ^b | 57.04 ^a |
| S10SBMDC1-57 | 48.18 ^d | 53.05 ^c | 55.76 ^a | 55.55 ^b |
| S10ZBYKK-11 | 48.24 ^c | 51.98 ^b | 54.26 ^a | 54.29 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.16. Defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre L renk değerlerinin dağılımı.

Şekil 4.16' da görüldüğü gibi 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin L renk değerlerinde düzenli bir artış olduğu ve depolamanın son aylarında değişim hızının oldukça yavaşladığı gözlenmiştir. 10ZBHMSDYL-19 kodlu defneyaprağı örneğinin başlangıç L değeri 52.06 iken, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 57.04 olarak okunmuştur. 10SBMDC1-57 kodlu defne örneğinin 48.18 olan başlangıç L değeri, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası

55.55 olarak okunmuştur. 10ZBYKK-11 örneğinde ise 48.24 olan başlangıç L değeri, 9 ay depolama sonrası 54.29 olarak okunmuştur.

Üç defneyaprağı örneğinin 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolanması sonunda ölçülen L renk değerleri, başlangıç L renk değerlerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası L renk değerindeki değişim Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen L renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi L renk değeri | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası L renk değeri | 9 ay 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama sonrası L renk değeri |
|---------------|-------------------------------|--|---|
| 10ZBHMSDYL-19 | 52.06 ^c | 57.74 ^a | 57.04 ^b |
| 10SBMDC1-57 | 48.18 ^c | 56.80 ^a | 55.55 ^b |
| 10ZBYKK-11 | 48.24 ^c | 55.05 ^a | 54.29 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.24'te görüldüğü gibi üç defneyaprağı örneğinin her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası L renk değerleri artmıştır. Defneyaprağının L renk değerlerindeki artış, ortam sıcaklığında depolamada daha fazla olduğu gözlenmiştir. Her üç defneyaprağı örneğinin her iki depolama sonunda ölçülen L renk değerleri ile başlangıç L renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca ortam sıcaklığında depolama ile 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.6.3. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defne örneklerinin ortam sıcaklığında ölçülen a renk değerleri (-a yeşillik değerleri) Çizelge 4.25'de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.17'de verilmiştir.

Şekil 4.17'de görüldüğü gibi güneşte kurutulmuş defneyaprağı örneğinin (10ZBHMSDYL-19) a renk değeri fırında kurutulmuş örneklere (10SBMDC1-57 ve 10ZBYKK-11) göre çok düşük çıkmıştır. Ortam sıcaklığında depolama sonunda üç defneyaprağı örneğinin de a renk değerlerinde bir düşüş olduğu gözlenmiştir. 10ZBHMSDYL-19 kodlu defneyaprağı örneğinde bu düşüşün daha az olduğu görülmektedir. 10ZBHMSDYL-19 kodlu defneyaprağı örneğinde

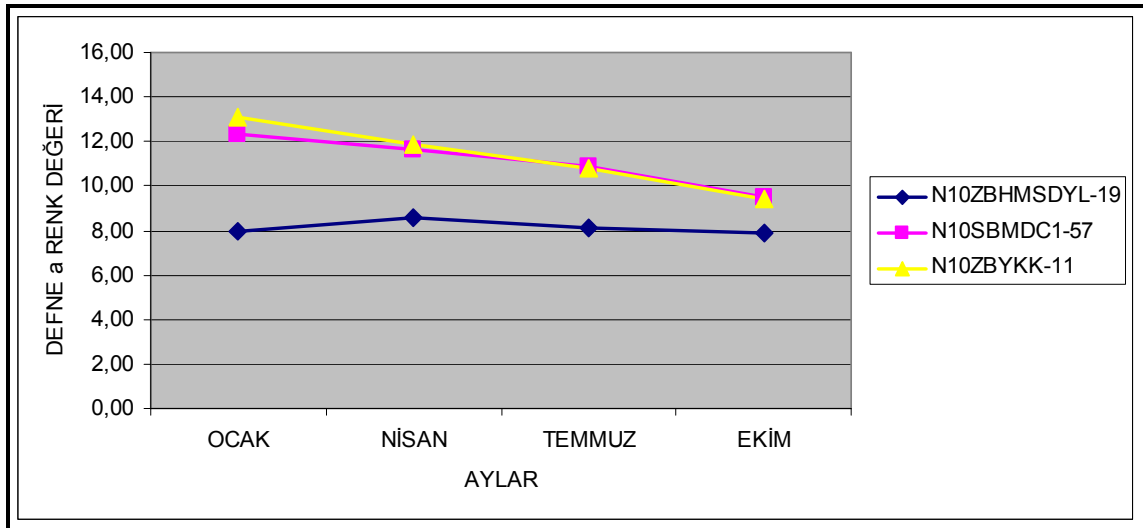
başlangıç a değeri 7.94 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 7.87 olarak okunmuştur. 10SBMDC1-57 ve 10ZBYKK-11 kodlu örneklerin a renk değerlerindeki değişim birbirine çok yakın eğriler çizmiştir. 10SBMDC1-57 kodlu defneyaprağı örneğinde 12.35 olan başlangıç a renk değeri, 9.52 değerine kadar düşmüştür. 10ZBYKK-11 kodlu örnekte ise 13.08 olan başlangıç a renk değeri, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 9.38 olarak okunmuştur.

Çizelge 4.25. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait a renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| N10ZBHMSDYL-19 | 7.94 ^c | 8.59 ^a | 8.08 ^b | 7.87 ^d |
| N10SBMDC1-57 | 12.35 ^a | 11.64 ^b | 10.88 ^c | 9.52 ^d |
| N10ZBYKK-11 | 13.08 ^a | 11.86 ^b | 10.82 ^c | 9.38 ^d |

Her bir numune için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).

Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin başlangıç a renk değerleri ile depolama sonunda ölçülen a renk değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmiştir.



Şekil 4.17. Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı.

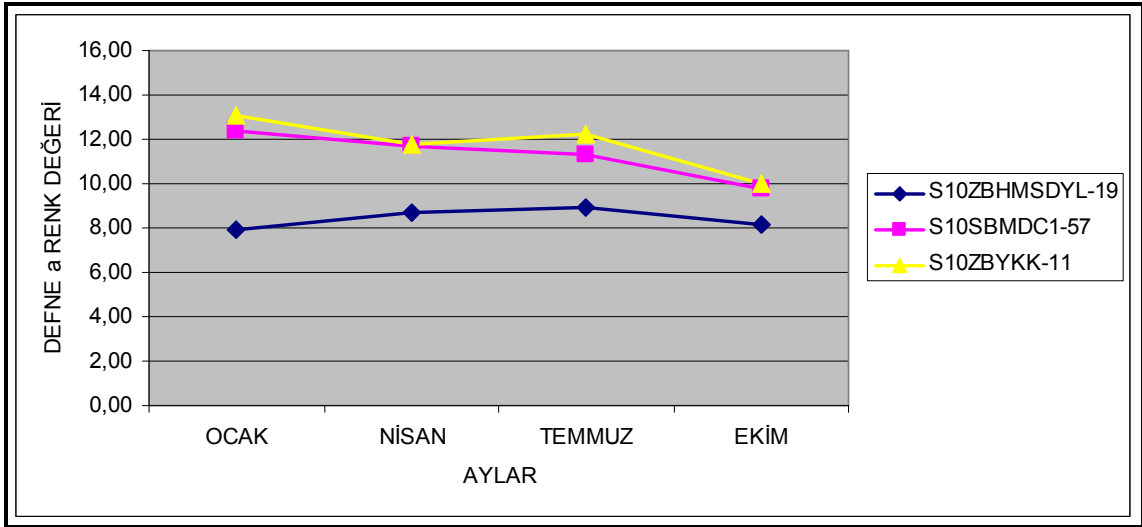
4.6.4. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyapağı örneklerinin a (-a yeşillik) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defne örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen a renk değerleri (-a yeşillik değerleri) Çizelge 4.26'da ve bununla ilgili grafik Şekil 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyapağı örneklerine ait a renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| S10ZBHMSDYL-19 | 7.94 ^d | 8.68 ^b | 8.92 ^a | 8.17 ^c |
| S10SBMDC1-57 | 12.35 ^a | 11.66 ^b | 11.34 ^c | 9.80 ^d |
| S10ZBYKK-11 | 13.08 ^a | 11.74 ^c | 11.80 ^b | 10.00 ^d |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.18. Defneyapağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı.

Defneyapağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre a renk değerlerinin dağılımı Şekil 4.18'de verilmiştir. Şekil 4.18'de görüldüğü gibi 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyapağı örneklerinin a renk değerlerinde düzensiz bir değişim gözlenmesine rağmen, 9 ay depolama sonrası a renk değerindeki düşme, ortam sıcaklığına göre daha az olmuştur. 10ZBHMSDYL-19 kodlu defneyapağı örneğinde başlangıç a renk değeri 7.94 iken, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 8.17 olarak okunmuştur. 10SBMDC1-57 ve 10ZBYKK-11 kodlu örneklerin a renk değerlerindeki değişim birbirine yakın eğriler çizmiştir.

10SBMDC1–57 kodlu defneyaprağı örneğinde 12.35 olan başlangıç a renk değeri, 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 9.80 olarak okunmuştur. 10ZBYKK–11 kodlu örnekte ise 13.08 olan başlangıç a renk değeri, 9 ay depolama sonrası 10 olarak okunmuştur. Üç defneyaprağı örneğinin başlangıç a renk değeri ile depolama sonunda ölçülen a renk değeri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası a renk değerindeki değişim Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen a renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi a renk değeri | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası a renk değeri | 9 ay 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama sonrası a renk değeri |
|---------------|-------------------------------|--|---|
| 10ZBHMSDYL–19 | 7.94 ^b | 7.87 ^c | 8.17 ^a |
| 10SBMDC1–57 | 12.35 ^a | 9.52 ^c | 9.80 ^b |
| 10ZBYKK–11 | 13.08 ^a | 9.38 ^c | 10.00 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.27’de görüldüğü gibi üç defneyaprağı örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası a renk değerlerinin düştüğü gözlenmiştir. En fazla düşüş ortam sıcaklığında depolanan 10ZBYKK–11 kodlu defneyaprağı örneğinde gözlenmiştir. 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 10ZBHMSDYL–19 kodlu örnek hariç, diğer iki örneğin a renk değerlerinde de düşüş gözlenmiştir. Güneşte kurutulan 10ZBHMSDYL–19 kodlu örneğin 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası a renk değeri, başlangıç değerinden daha yüksek ölçülmüştür. Bu örnekte düzensiz bir değişim gözleendiği için depolama sıcaklığının, güneşte kurutulmuş defneyaprağının a renk değeri üzerine etkisi hakkında kesin bir değerlendirme yapılamamaktadır. Fırında kurutulan defneyaprağı örneklerinin (10SBMDC1–57 ve 10ZBYKK–11) ortam sıcaklığında depolama sonrası a renk değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.6.5. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defne örneklerinin ortam sıcaklığında ölçülen b renk değerleri (+b sarılık değerleri) Çizelge 4.28’de ve bununla ilgili grafik Şekil 4.19’da verilmiştir.

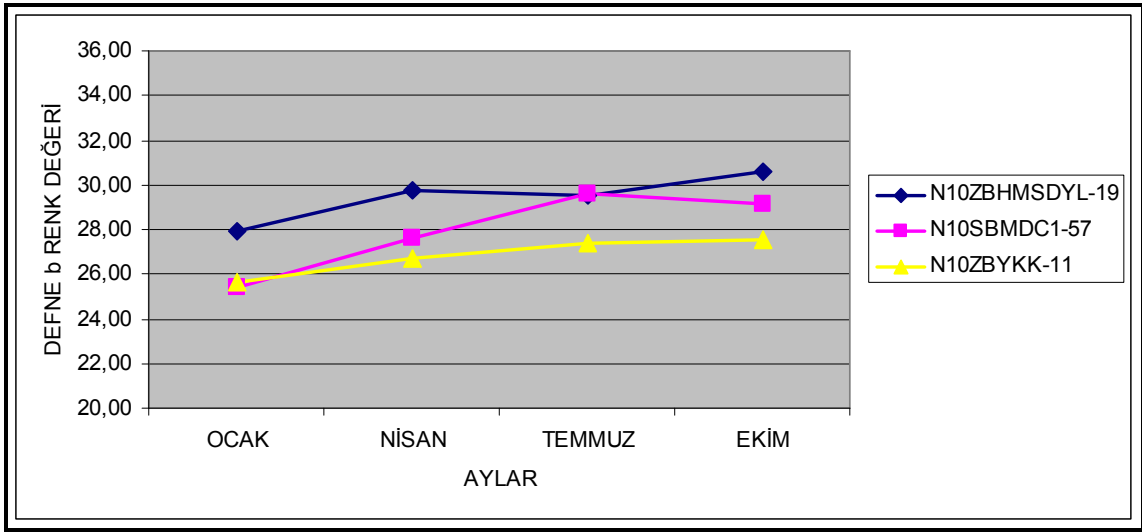
Şekil 4.19’da görüldüğü gibi ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerinin b renk değerlerinde düzensiz bir artış olduğu gözlenmiştir. 10ZBHMSDYL–19 kodlu defneyaprağı

örneğinde başlangıç b değeri 27.92 iken, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 30.58 olarak okunmuştur. 10SBMDC1–57 kodlu defneyaprağı örneğinde 25.39 olan başlangıç b renk değeri, 29.14 değerine kadar yükselmiştir. 10ZBYKK–11 kodlu örnekte ise 25.62 olan başlangıç b renk değeri, ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası 27.52 olarak okunmuştur. Her üç defneyaprağı örneğinin ortam sıcaklığında depolama sonunda ölçülen b renk değerleri ile başlangıç renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Ortam sıcaklığında depolanan defneyaprağı örneklerine ait b renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| N10ZBHMSDYL-19 | 27.92 ^d | 29.74 ^b | 29.55 ^c | 30.58 ^a |
| N10SBMDC1-57 | 25.39 ^d | 27.63 ^c | 29.58 ^a | 29.14 ^b |
| N10ZBYKK-11 | 25.62 ^d | 26.69 ^c | 27.36 ^b | 27.52 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.19. Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolanmasında, depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı.

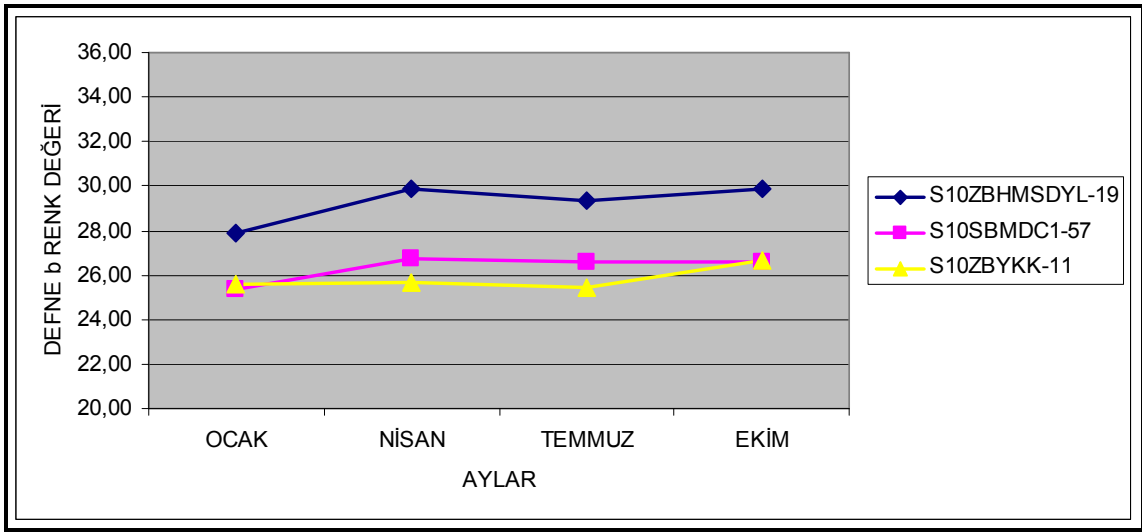
4.6.6. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin b (+b sarılık) renk değerinde meydana gelen değişimler

Araştırmada kullanılan defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta ölçülen b renk değerleri (+b sarılık değerleri) Çizelge 4.29'da ve bununla ilgili grafik Şekil 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.29. 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerine ait b renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | AYLAR | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | OCAK | NİSAN | TEMMUZ | EKİM |
| S10ZBHMSDYL-19 | 27.92 ^c | 29.88 ^a | 29.34 ^b | 29.86 ^a |
| S10SBMDC1-57 | 25.39 ^d | 26.77 ^a | 26.55 ^c | 26.59 ^b |
| S10ZBYKK-11 | 25.62 ^c | 25.66 ^b | 25.44 ^d | 26.66 ^a |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar P<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır, (n=3).



Şekil 4.20. Defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı.

Defneyaprağı örneklerinin 20±4 °C sıcaklıkta depolanmasında, depolama aylarına göre b renk değerlerinin dağılımı Şekil 4.20'de verilmiştir. Şekil 4.20'de görüldüğü gibi 20±4 °C sıcaklıkta depolanan defneyaprağı örneklerinin b renk değerlerinde bir artış gözlenmesine rağmen, 9 ay depolama sonrası b renk değerindeki artış, ortam sıcaklığına göre daha az olmuştur. 10ZBHMSDYL-19 kodlu defneyaprağı örneğinde başlangıç b renk değeri 27.92 iken, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 29.86 olarak okunmuştur. 10SBMDC1-57 kodlu defneyaprağı örneğinde 25.39 olan başlangıç b renk değeri, 26.59 olarak okunmuştur. 10ZBYKK-11 kodlu örnekte ise 25.62 olan başlangıç b renk değeri, 20±4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası 26.66 olarak okunmuştur. Her üç defneyaprağı örneğinin 20±4 °C sıcaklıkta depolama sonunda ölçülen b renk değerleri ile başlangıç renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığı ve 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama sonrası b renk değerindeki değişim Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Defneyaprağı örneklerinin iki farklı depolama sıcaklığında, 9 ay depolama sonrasında ölçülen b renk değerleri.

| ÖRNEK KODU | Depolama öncesi b renk değeri | 9 ay ortam sıcaklığında depolama sonrası b renk değeri | 9 ay 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama sonrası b renk değeri |
|---------------|-------------------------------|--|---|
| 10ZBHMSDYL-19 | 27.92 ^c | 30.58 ^a | 29.86 ^b |
| 10SBMDC1-57 | 25.39 ^c | 29.14 ^a | 26.59 ^b |
| 10ZBYKK-11 | 25.62 ^c | 27.52 ^a | 26.66 ^b |

Her bir örnek için farklı harf alan ortalamalar $P < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.30'da görüldüğü gibi her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası üç defneyaprağı örneğinin b renk değerlerinde artış gözlenmiştir. Ortam sıcaklığında depolama ile oluşan b renk değerindeki artış, 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamaya göre daha fazla olmuştur. Ortam sıcaklığında depolamadan kaynaklı bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Baharatların depolanması esnasında renk değerlerinde meydana gelen değişimler ile ilgili çalışmalar eksik kalmıştır. Kırmızıbiber tozunun üç aylık depolama esnasında L, a, b renk değerlerindeki değişimin incelendiği bir çalışmada, ilk ayda renk değerlerinde önemli bir düşüş gözlenmesine rağmen, sonrasındaki değişim önemsiz bulunmuştur (Topuz ve diğerleri, 2009). 49.18 olan başlangıç L renk değeri bir ay depolama sonrası 45.72, 32.10 olan a renk değeri 25.49, 25.67 olan b renk değeri ise 19.82 olarak ölçülmüştür.

5. SONUÇ

Kekik örneklerinin 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolanması ile uçucu yağ oranlarının önemli oranda korunabildiği gözlenmiştir. Hatta doğal *Origanum onites* (10DB47001) örneği 20 ± 4 °C sıcaklıkta 9 ay depolama ile uçucu yağ verimini korumuştur. Ortam sıcaklığında depolamada ise uçucu yağ verim kaybı %26.5' e kadar çıkmıştır. Her iki depolama sıcaklığında kültür kekik örneklerinin (10KB28045 ve 10KK38003) uçucu yağ kaybının doğadan toplanan yabani kekik (10DB47001) örneğinden daha fazla olduğu gözlenmiştir. En yüksek uçucu yağ kaybına *Origanum vulgare* örneğinde rastlanmıştır. Bu çalışma ile kültüre alınan kekik türlerinin depolama esnasında daha hızlı uçucu yağ kaybına uğradıkları gözlenmiştir.

Kekik örnekleri içerisinde en yüksek başlangıç nem değerine sahip olan doğal bilyalı kekiğin nem değeri her iki depolama sıcaklığında düşmüştür. Ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrasında nem değerindeki düşüş %2'nin üzerinde bulunmuştur. Kültür kekik örneklerinin ise 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama ile nem değerlerinin korunduğu, buna karşılık ortam sıcaklığında depolama ile nem değerlerinin %1 oranında düştüğü gözlenmiştir. Baharat tebliğinde kekik için konulan nem limitinin maksimum %12 olduğu düşünüldüğünde, normal koşullarda uzun süreli depolamada, özellikle sıcak aylarında oluşacak daha fazla nem kayıpları maliyet açısından önemli bir kriter olabilmektedir.

Üç kekik örneğinin her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası L renk değerleri artmıştır. Örneklerin L renk değerlerindeki artış ortam sıcaklığında depolama sonrasında daha fazla yükseldiği gözlenmiştir. Açıklık değeri olarak tanımlanan L renk değerinin ortam sıcaklığında depolama ile daha fazla artmış olması, örneklerinin renklerinde daha fazla açılma olduğunu göstermektedir.

Üç kekik örneğinin ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası a (-a yeşillik) renk değerleri düşmüştür. 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamada ise *O. vulgare* örneğinin a renk değeri düşerken, *O. onites* örneklerinin a renk değerlerinde artış gözlenmiştir. En yüksek a renk değerine sahip olan *O. vulgare* örneğinin her iki depolama sıcaklığında a renk değerinde düşüş gözlenmiş olması, depolamanın a yeşillik değerinin güçlü olduğu kekik örneği üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermiştir. *O. vulgare* örneğinin a renk değerinin ortam sıcaklığında depolama ile daha fazla düştüğü gözlenmiştir.

Ortam sıcaklığında depolama sonunda *O. onites* örneklerin a renk değerlerinde düşüş gözlenmiş olmasına rağmen, 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamada artış gözlenmiştir. *O. onites*

örneklerinin a renk değerlerinde düzensiz bir değişim gözleendiği için depolama sıcaklığının O. onites'in a renk değeri üzerine etkisi hakkında kesin bir sonuca varılmamıştır.

Her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonunda üç kekik örneğinin b (+b sarılık) renk değerlerinde artış gözlenmiş olmasına rağmen, örneklerin dört ayda bir ölçülen b renk değerlerinde düzensiz bir değişim gözleendiği için depolama sıcaklığının b renk değeri üzerine etkisi hakkında kesin bir sonuca varılmamıştır.

Defneyaprağı örneklerinin her iki ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonrası uçucu yağ değerlerinin aynı düzeyde düştüğü gözlenmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı güneşte kurutulan defneyaprağı örneğinde (10ZBHMSDYL-19) ölçülmüştür. Fırında kurutulan defneyaprağı örneklerinin uçucu yağ oranlarının güneşte kurutulan defneyaprağı örneğinden daha düşük olmasına rağmen, 9 ay depolama sonrasında en az uçucu yağ kaybına fırında yaprak olarak kurutulan 10ZBYKK-11 örneğinde rastlanmıştır. Buna rağmen 9 ay depolama sonrasında da en yüksek uçucu yağ verimi güneşte kurutulan defneyaprağında ölçülmüştür.

Defneyaprağı örneklerinin nem değerlerinin ortam sıcaklığında 9 ay depolama sonunda değişmediği, 20 ± 4 °C sıcaklıkta ise artığı gözlenmiştir. En fazla artış güneşte kurutulan defneyaprağı örneğinde gözlenmiştir. Defneyaprağı kuruduktan sonra çok zor nem alabilmekte ve çok kuru olduğu için işleme esnasında çok fazla kırılmaktadır. 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama ile nem oranının artması defneyaprağının kırılmadan işlenebilmesi açısından olumlu bir gösterge olmuştur. Bu durumda defneyaprağının işlenmesi sırasında kırılmadan dolayı oluşan firelerin azaltılabilmesi mümkün olabilmektedir.

Her üç defneyaprağı örneğinin her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası L renk değerleri artmıştır. Defneyaprağının L renk değerlerindeki artış, ortam sıcaklığında depolamada daha fazla olduğu gözlenmiştir. 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama ile defneyaprağının L açıklık renk değerinin daha iyi korunmuş olması, görsellik açısından önem teşkil etmektedir.

Güneşte kurutulan defneyaprağı örneğinin (10ZBHMSDYL-19) a (-a yeşillik) renk değeri, fırında kurutulan defneyaprağı örneklerinden (10SBMDC1-57 ve 10ZBYKK-11) daha düşük ölçülmüştür. Ortam sıcaklığında depolama sonunda, güneşte kurutulan defneyaprağı örneğinin a renk değerinde düşüş gözlenmiş olmasına rağmen, 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolamada artış gözlenmiştir. Güneşte kurutulan defneyaprağı örneğinin a renk değerinde düzensiz bir değişim gözleendiği için depolama sıcaklığının, güneşte kurutulan defneyaprağının a renk değeri üzerine etkisi hakkında kesin bir sonuca varılmamıştır.

Fırında kurutulan defneyaprağı örneklerinin her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası a renk değerlerinde düşüş gözlenmiştir. Ortam sıcaklığında depolanan örneklerin a renk değerlerindeki düşüş daha fazla olmuştur. En fazla düşüş 10ZBYKK–11 kodlu defneyaprağı örneğinde gözlenmiştir.

Her iki depolama sıcaklığında 9 ay depolama sonrası üç defneyaprağı örneğinin b (+b sarılık) renk değerlerinde artış gözlenmiştir. 20 ± 4 °C sıcaklıkta depolama ile defneyaprağı örneklerinin b renk değerlerinin, ortam sıcaklığında depolamaya kıyasla fazla yükselmediğı gözlenmiştir. Bunun sonucunda defneyaprağı örneklerinin ortam sıcaklığında depolama ile daha fazla sarardığı gözlenmiştir.

Uzun süreli hammadde depolamanın söz konusu olduğı baharat sektöründe uygun sıcaklıkta depolama ile ürünlerin önemli kalite kriterleri olan uçucu yağ, nem ve renk değerlerinin korunabileceğı anlaşılmıştır. Baharatların düşük sıcaklıkta depolama ile korunabilen kalite özelliklerinin getireceğı faydanın, depolama maliyeti ile karşılaştırılması ve kar-zarar analizinin yapılması başka bir çalışma konusu olabilir.

6. KAYNAKLAR DİZİNİ

1. Acar, M. İ., 1988. Türkiye'deki Yayılışı İçerisinde Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis L.*)'nin Yaprak Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No:202, 42s, Ankara.
2. Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15.
3. Altuğ, T., 2001. Gıda Katkı Maddeleri. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, s: 128–130.
4. Anon, 1991. Chroma Meter CR 300/CR 310 Instruction Manual; Minolta Co. Ltd. Japan, 88.
5. Anon, 2000. Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği, Tebliğ No: 2000/16, Resmi Gazete tarih ve no: 31.07.2000 – 24126.
6. Anon, 2005. www.eoma.aoac.org/methods
7. Anon, 2010. www.astaspice.org
8. Anon, 2011. www.astaspice.org
9. Arabhosseini, A., Huisman W., Van Boxtel A., Müller J., 2007. Long-term Effects of Drying Conditions on the Essential Oil and Color of Tarragon Leaves During Storage. *Journal of Food Engineering*: 79, 561-566.
10. Arslan, M., Ayanoğlu, F., Sarıhan, E.O., 2005. Farklı Kekik (*Origanum*) Türlerinin Doğu Akdeniz Koşullarında Herba Verimleri, Eterik Yağ Oranları ve yağ Bileşenleri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt I, 505-510.
11. Azcan, N., Kara, M., Asilbekova, D. T., Özek, T., Başer, K. H. C., 2000, Lipids and Essential Oil of *Origanum onites*, *Chemistry of Natural Compounds*, 36 (2), 132 – 136.
12. Baritoux, O., Richard, H., Touche, J., Derbesy, M., 1992. Effects of drying and storage of herbs and spices on the essential oil. Part I. Basil, *Ocimum basilicum L.* *Flavour and Fragrance Journal*, 7 (5), 267-271.
13. Başer, K.H.C., 2001, Her Derde Deva Bir Bitki Kekik. *Bilim ve Teknik*, Mayıs, 2001, 74-77.
14. Başoğlu, F. 1999. Gıda Kalite Kontrol. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:50, 3. Baskı, Bursa,179.
15. Başoğlu, F., 1982. Gıdalarda Kullanılan Bazı Baharatların Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri ve Kontaminasyondaki Rollerini. *Gıda*. 7(1), 19–24.
16. Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimini Artırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1, TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Özdoğan Matbaa Yayın, Ankara, 437-456.
17. Baytop, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1039, Tıp Fakültesi, 59, İstanbul, 489s.

18. Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara.
19. Boydağ, İ., Kürkçüoğlu, M., Özek, T., Başer, K. H. C., 2003, Isolation of Some Soluble And Dispersed Materials of Oregano Water, Chemistry of Natural Compounds, 39 (5), 465 – 469.
20. Bozkurt, Y., Yaltırık, F, Özdönmez, M., 1982. Türkiye’de Orman Yan Ürünleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın no: 2845, O.F. Yayın no:302, İstanbul, s: 13-15.
21. Ceylan, A., 1983. Tıbbi Bitkiler-II, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:481.
22. Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, (312), Bornova, İzmir, 140s.
23. Ceylan, A., Bayram, E., ve Geren, H., 1998. İzmir Kekiği (*Origanum Onites L.*) Islahında Geliştirilen Klonların Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 Ek (5), 1163-1168.
24. Çakmakçı, S. ve Çelik, İ., 2004. Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No: 164. Erzurum. 214s.
25. DiCesare, L.F., Nani, R.C., Fusari, E.L., 2001a. The Influence of Blanching, Drying and Storage on the Volatile Fraction of the Basil Leaves. Industrie Alimentari, 40 (407), 1007-1013.
26. DiCesare, L.F., Nani, R.C., Viscardi, D., 2001b. The Influence of Blanching, Drying and Storage on the Volatile Fraction of the Sage Leaves. Industrie Alimentari, 40 (406), 881-885.
27. Dinçer, C., Topuz, A., Nadeem, H.S., Özdemir, K.S., Çam, İ.B., Tontul, İ., Göktürk, R.S., Ay, S.T., 2012. A Comparative Study on Phenolic Composition, Antioxidant Activity and Essential Oil Content of Wild and Cultivated Sage (*Salvia fruticosa* Miller). Industrial Crops and Products, 39, 170-176.
28. Ercan, A. S., 1985. Defneyaprağı ve Yağı İhracatının Geliştirilmesi, İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi, Yayın No: 74, 65 s, Ankara.
29. Gönüz, A., Özörgücü, B., 1999, An Investigation on the Morphology, Anatomy and Ecology of *Origanum onites* L., Tr. J. Of Botany, 23, 19 – 32.
30. Güler, S., 2006. Defne (*Laurus nobilis* L.) Yaprağı Verimi Üzerinde Etkili Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
31. Hafizoğlu, H., Reunanen, M., 1993. Studies on the Components of *Laurus nobilis* from Turkey with Special Reference to Laurel Berry Fat., Fat Sci. Technol., 95 (8): 304-308.
32. Hışıl, Y. ve Ünlü, Z. N., 1996. Süperkritik Akışkanlarla Ekstraksiyon Teknolojisi ve Gıda Sanayindeki Uygulamaları, Gıda Teknolojisi, 1 (8), 46–54.

33. İpek, E., Zeytinoğlu, H., Okay, S., Tüylü, B. A., Kürkçüoğlu, M., Başer, K. H. C., 2005, Genotoxicity and Antigenotoxicity of Origanum Oil and Carvacrol Evaluated by Ames Salmonella/Microsomal Test, Food Chemistry, 93, 551 – 556.
34. Jana, H., Milan, S., Peter, S., 2007. Effect of Thermal Treatment and Storage on Antioxidant Activity of Some Spices. Journal of Food and Nutrition Research, 46 (1), 20-27.
35. Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N., 2006. İzmir Kekikinde (*Origanum onites L.*) Farklı Sıklıkların Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:2 Cilt:21, 51-60.
36. Karadeniz, H., 2001. Hatay Bölgesi Defneyaprağı ve Meyvası Uçucu Yağının Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Antakya.
37. Kayacık, H., 1977. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İ. Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2400, O. F. Yayın No: 247, İstanbul, 207-208 s.
38. Kılıç, Ö., Bağcı, E., 2008. *Origanum vulgare L. subsp. Gracile* (C.Koch) *letsvaart* nin Uçucu Yağ Verimi, Kompozisyonu ve Çay Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması Üzerine Bir Çalışma, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi 20 (1), 83-89
39. Kintzios, S.E., 2002. Oregano:The Genera *Origanum* and *Lippia*, Taylor and Francis Group, London, 3-4, 114-126.
40. Koller, W.D., 1976. The Importance of Temperature on Storage of Ground Natural Spices. Z. Lebensm. Unters.-Forsch.160, 143-147.
41. Maarse, H., 1991. Volatile Compounds in Foods and Beverages, Marcel Dekker Inc., New York, 469.
42. Maroto, M. C. D., Pardo, E. A., Munoz, N. C., Maroto, I. J. D., Coello, M. S. P., 2009. Effect of Storage Conditions on Volatile Composition of Dried Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) Leaves. *Flavour Fragr. J.*, 24, 245–250.
43. Maroto, M.C.D., Coello, M.S.P., Palomo, E.S., Vinas, M.A.G., 2006. Impact of Drying and Storage Time on Sensory Characteristics of Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*). Journal of Sensory Studies, 22, 34-48.
44. Misharina T. A., 2001. Influence of the Duration and Conditions of Storage on the Composition of the Essential Oil from Coriander Seeds. Applied Biochemistry and Microbiology, 37 (6) 622–628.
45. Misharina, T.A., Polshkov, A.N., Ruchkina, E.L., Medvedeva, I.B., 2003. Changes in the Composition of the Essential Oil of Marjoram During Storage. Applied Biochemistry and Microbiology, 39 (3), 311-316.
46. Negi, P. S., & Roy, S. K., 2001. Effect of Drying Conditions on Quality of Green Leaves During Long Term Storage. Food Research International: 34(4), 283–287.

47. Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M., Baser, K. H. C., 2002. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* Subsp. *hirtum* Üzerinde Farmokognozic Çalışmalar, Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29 – 31 Mayıs 2002, 252 – 258.
48. Özel, M. Z., Kaymaz, H., 2004, Superheated Water Extraction, Steam Distillation and Soxhlet Extraction of Essential Oils of *Origanum onites*, Anal Bioanal Chem, 379, 1127-1133.
49. Özel, M. Z., Kaymaz, H., 2004. Superheated Water Extraction, Steam Distillation and Soxhlet Extraction of Essential Oils of *Origanum onites*, Anal Bioanal Chem, 379, 1127–1133.
50. Özer, S., 1987. Ülkemizdeki Bazı Önemli Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No: 659, Seri No: 18, Ankara.
51. Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A., 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul. I.S.B.N. 975-96081-9-7.
52. Paakkonen, K., Malmsten, T., Hyvonen, L., 1990a. Drying, Packaging and Storage Effects on Quality of Basil, Marjoram, and Wild Marjoram. *Journal of Food Science*: 55, 1373–1377.
53. Paakkonen, K., Malmsten, T., Hyvonen, L., 1990b. Effects of Drying Method, Packaging, Storage Temperature and Time on the Quality of Summer Savory (*Saturaja hortensis* L.). *Journal of Food Quality*: 13 (6), 411-417.
54. Polat, Ö., 1998. Ege Bölgesi'nde Yetişen Defne Bitkisi (*Laurus nobilis*)'nin Yapraklarında Bulunan Esansiyel Yağlardaki Aroma Bileşenlerinin İncelenmesi, Ege Üniv. Gıda Müh. Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
55. Polat, S., Gülbaba, A.G., Tüfekçi, S., Öztürk, A., 2009. Defne (*Laurus nobilis* L. Alanlarında En Uygun Yaprak İşletme Şekli ve Maliyetlerinin Belirlenmesi. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın no:391, DOA Yayın No:56.
56. Sancaktaroğlu, S., Bayram, E., 2011. Farklı Kökenli İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* L.) Populasyonlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 48 (3), 265-276.
57. Sarı, A.O., ve Oğuz, B., 2002. Kekik. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 108, İzmir, 80s.
58. SAS, 1999. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
59. Sing, G., Kawatra, A., Sehgal, S., 2003. Effect of Storage on Nutritional Composition of Selected Dehydrated Green Leafy Vegetable, Herb and Carrot Powders. *Plant Foods for Human Nutrition* 58, 1-9.
60. Şarer, E., Paçalı, S., Yıldız, S., 1996. *Origanum minutiflorum* O. Schwarz et P.H. Davis Uçucu Yağının Bileşimi ve Antimikrobiyal Aktivitesi, Ankara Ec, Fak. Der. 25,1.

61. Toncer, Ö., Karaman, Ş., Kızıl, S., Diraz, E., 2009. Changes in Essential Oil Composition of Oregano (*Origanum onites* L.) due to Diurnal Variations at Different Development Stages. *Not.Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 37 (2), 177-181.
62. Topuz, A., Feng, H., Kushad, M., 2009. The Effect of Drying Method and Storage on Color Characteristic of Paprika. *LWT-Food Science and Technology* 42, 1667-1673.
63. Usai, M., Marchetti, M., Foddai, M., Del Caro, A., Desogus, R., Sana, I., Piga, A., 2011. Influence of Different Stabilizing Operations and Storage Time on the Composition of Essential Oil of Thyme (*Thymus officinalis* L.) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *LWT - Food Science and Technology*, 44, 244-249.
64. Yağcıoğlu, A., 1999. Defneyaprağının (*Laurus nobilis* L.) Farklı Kurutma Havası Koşullarındaki Kuruma Teknikleri, Ege Ün. Ziraat Fak. Tarım Mak. Bölümü, Ege Ün. Araştırma Fonu Proje Raporu.
65. Yazıcı, H., 2002. Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Defne (*Laurus nobilis* L.) Yaprak ve Meyvelerinden Faydalanma İmkanlarının Araştırılması. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 309 sayfa, Zonguldak.
66. Yılmaz, İ., 2002. Renk Sistemleri, Renk Uzayları ve Dönüşümler, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya.
67. Yiğit, N., Benli, M., 2005. Ülkemizde Yaygın Kullanımı Olan Kekik (*Thymus vulgaris*) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*. 3(8), 1-8. www.mikrobiyoloji.org/pdf/702050801.pdf

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: RECEP ARİTÜRK

Doğum Yeri / Tarihi: ŞEMDİNLİ / 20.08.1984

EĞİTİM BİLGİLERİ

2009 – 2012: CBÜ Müh. Fak. Gıda Mühendisliği (Yüksek Lisans)- Manisa

1996 – 2001: Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Mühendisliği (Lisans)-İzmir

1993 – 1996: Şemdinli Lisesi- Şemdinli-Hakkâri

Yabancı Dil: İyi düzeyde İngilizce, başlangıç düzeyde İtalyanca

İŞ DENEYİMİ

Gıda Kalite Müdürü / Kütaş Tarım Ürünleri Dış Tic. Ve San. A.Ş. / Temmuz 2010-Devam

Üretim-Kalite Güvence ve Ar-Ge Sorumlusu / Mustafa Özsoy Tarım Ltd. Şti. / 4 YIL

Üretim ve Kalite Güvence Sorumlusu / Özbulut Gıda San. Tic. ve Paz. Ltd. Şti. / 3 YIL

Üretim Şefi / Uçar Donmuş Gıda ve Konserve San. Tic. A.Ş. / 2 YIL