T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

PANDİSPANYA KEK KALİTESİ ÜZERİNE YABANİ MEYVELERİN FONKSİYONEL ETKİLERİ

Hazırlayan
Burçak UÇAR

Danışman
Prof. Dr. Mehmet HAYTA

Yüksek Lisans Tezi

Ağustos 2011
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

PANDİSPANYA KEK KALİTESİ ÜZERİNE YABANİ MEYVELERİN FONKSİYONEL ETKİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Burçak UÇAR

Danışman
Prof. Dr. Mehmet HAYTA

Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBY-11-3533 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Ağustos 2011
KAYSERİ

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Burçak Uçar
İmza :

Pandispanya Kek Kalitesi Üzerine Yabani Meyvelerin Fonksiyonel Etkileri adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Burçak UÇAR

Danışman

Prof. Dr. Mehmet HAYTA

..... Gıda Mühendisliği ABD Başkanı

Prof. Dr. Mehmet HAYTA

Prof. Dr. Mehmet HAYTA danışmanlığında **Burçak UÇAR** tarafından hazırlanan "**Pandispanya Kek Kalitesi Üzerine Yabani Meyvelerin Fonksiyonel Etkileri** " adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

19/08 / 2011

JÜRİ:

Danışman	:Prof. Dr. Mehmet HAYTA	.....
Üye	:Doç. Dr. Mahmut DOĞAN	.....
Üye	:Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ	.....

ONAY:
Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 06.09.2011 tarih ve 2011.130.-11 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

06 / 09 / 2011

Prof. Dr. Necmettin MARAŞLI

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesinde ve tamamlanmasına kadar geçen sürede her türlü konuda çok değerli bilgilerini benimle paylaşan, her anında destek ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet HAYTA'ya, laboratuar çalışmalarında gerekli desteği sağlayan Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ ve Doç. Dr. Mahmut DOĞAN'a, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlileri Gamze ÖZUĞUR, Hakiye ETGÜ, Safa Karaman ve Ömer Sait TOKER'e ve arkadaşım Şirin OBA'ya çok teşekkür ederim.

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBY- 11-3533 kodu ile desteklenmiştir. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederim.

Ayrıca bugünlere gelmemde çok emeği bulunan, maddi manevi her türlü imkânı sağlayan desteklerini her zaman hissettiğim aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Burçak UÇAR

Kayseri, Ağustos 2011

PANDİSPANYA KEK KALİTESİ ÜZERİNE YABANİ MEYVELERİN FONKSİYONEL ETKİLERİ

Burçak UÇAR

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2011
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet HAYTA

ÖZET

Bu çalışmada yabani meyve olarak tüketilen alıç, muşmula, iğde ve mersin meyvelerinin pandispanya keklerine ilavesinin fizikokimyasal, fonksiyonel ve mikrobiyolojik etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler kurutulup öğütücüden geçirilerek toz haline getirilmiştir. Keklerde kullanılacak meyve tozu miktarı duyusal test analiz sonucuna göre %5 ve %10 olarak belirlenmiştir. Meyvelerin nem, kül miktarı, toplam fenolik madde (TFM) içeriği ve serbest radikal süpürme güçleri (SRSG) araştırılmıştır. TFM ve SRSG serbest radikal süpürücü etkisi bakımından en yüksek değerlere mersin sahipken en düşük değerler iğdede bulunmuştur. Kek örneklerinin analizleri 1. saat, 1., 7. ve 14. günlerde yapılmıştır. Tekstür profil analizi (TPA) sonucunda meyve tozu ilaveli keklerin sertlik ve çiğnenebilirlik değerleri günlük analizlerde kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Elastikiyet ve yapışkanlık değerlerinde ise; istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Örnekler arasında kontrol grubunun en yüksek L^* değerine sahip olduğu, kırmızılığın muşmula tozu içeren örneklerde daha yüksek, b^* değerinin de yine kontrol de yüksek olduğu belirlenmiştir. Depolama süresi arttıkça L^* ve a^* değerlerinde azalma görülürken b^* değerinde artış görülmüştür. Kek örneklerinin 1. saat ve 14. günde TFM içerikleri ve SRSG'leri incelenmiş ve meyve ilavesinin her iki parametrede kontrole göre artışa yol açtığı belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre kekelerde 1. saatte herhangi bir küf maya gelişimi gözlemlenmezken depolama sonunda iğde içeren örneklerde ve kontrol grubunda küf gelişimi görülmüştür. Sonuç olarak yabani meyvelerin belirli oranlarda kullanımının keklerin fizikokimyasal, biyoaktif ve mikrobiyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kek, alıç, muşmula, iğde, mersin, fonksiyonel gıda

FUNCTIONAL EFFECTS OF SOME OF WILD FRUITS ON THE QUALITY OF SPONGE CAKES

Burçak UÇAR

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
M. Sc. Thesis, August, 2011
Thesis Supervisor: Prof. Dr. Mehmet HAYTA

ABSTRACT

In this study, the effects of the addition of hawthorn, medlar, elaeagnus and myrtle fruits consumed as wild on physicochemical, functional and microbiological properties of sponge cakes were investigated. For this purpose, fruits were dried, passed through grinder and powered. The amount of powder (5% and 10%) used in cakes, were determined preliminary by sensory acceptance test. Moisture, ash, total phenolic contents (TFC) and free radical scavenging powers (FRSP) were investigated. Myrtle had the the highest value in terms of TFC and FRSP while elaeagnus had the lowest values. Analyses of cake samples were carried out at first hour, 1^{rst}, 7th and 14th days. Texture profile analysis (TPA) revealed that the addition of fruit powder resulted in decreas in hardness and chewiness values of cake samples compared to the control group. The difference between the springiness and cohesiveness values were not found statistically significant (p>0,05). Among the samples, control group had the the highest L^* and b^* values and the samples containing medlar powder had the higher redness value. As the storage time increased, L^* and a^* values were also increased, whereas b^* values decreased. The examination of TFC and FRSP content of cake samples at first hour and 14th day showed that the addition of fruit powders caused an increase in both parameters. According to the results of microbiological analysis at first hour, no mold and yeast growth were observed; however at the end of 14th day, control group and elaeagnus containing samples had the mold and yeast colonies. The results of present study suggested that the use of specific proportions of wild fruits in cakes positively affects physicochemical, bioactive and microbiological properties of sponge cakes.

Keywords: Cake, hawthorn, medlar, elaeagnus, myrtle, functional food

İÇİNDEKİLER

PANDİSPANYA KEK KALİTESİ ÜZERİNE YABANİ MEYVELERİN FONKSİYONEL ETKİLERİ

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI iii
KABUL VE ONAY SAYFASI iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR xii
TABLOLAR LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiv

GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Literatür Çalışması 3
1.2. Alıç 9
1.3. Muşmula 10
1.4. İğde 11
1.5. Mersin 11

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Materyal 13
2.2. Yöntem 13

2.2.1Meyvelerde Yapılan Analizler 13
2.2.1.1 Nem 13
2.2.1.2 Kül 13
2.2.1.3 Toplam Fenolik Madde 14
2.2.1.4 Serbest Radikal Süpürücü Etkisi 15
2.2.2 Unda Yapılan Analizler 15
2.2.2.1 Nem 15
2.2.2.2 Kül 15
2.2.2.3 Protein Miktarı 15
2.2.3 Kek Üretimi 15
2.2.4 Keklerde Yapılan Analizler 17
2.2.4.1 Nem 17
2.2.4.2 Kül miktarı 17
2.2.4.3 Su Aktivitesi 17
2.2.4.4 Tekstür analizi 17
2.2.4.5 Renk 18
2.2.4.6 Toplam fenolik madde 18
2.2.4.7 Serbest radikal süpürücü etkisi 19
2.2.4.8 Toplam küf maya 19
2.2.4.9 Duyusal analiz 19
2.2.4 İstatistiksel analiz 19

3. BÖLÜM
BULGULAR

3.1. Meyvelerde Yapılan Analizler 20
3.1.1 Nem ve kül 20
3.1.2 Toplam Fenolik Madde 20
3.1.3 Serbest Radikal Süpürücü Etkisi 21
3.2 Unda Yapılan Analizler 21
3.2.1 Nem, kül ve protein 21
3.3 Keklerde Yapılan Analizler 22
3.3.1 Nem 22
3.3.2 Kül miktarı 22

3.3.3 Su aktivitesi **23**
3.3.4 Tekstür analizi **24**
3.3.5 Renk **27**
3.3.6 Toplam fenolik madde **30**
3.3.7 Serbest radikal süpürücü etkisi **31**
3.3.8 Toplam küf maya **31**
3.3.9 Duyusal analiz **31**

4. BÖLÜM
TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma- Sonuç ve Öneriler **34**

EKLER **43**
KAYNAKÇA **82**
ÖZGEÇMİŞ **89**

KISALTMALAR

a_w: Su aktivitesi

K: Kontrol

A5: %5 alıç tozu içeren örnek

A10: %10 alıç tozu içeren örnek

M5: %5 muşmula tozu içeren örnek

M10: %10 muşmula tozu içeren örnek

İ5: %5 iğde tozu içeren örnek

İ10: %10 iğde tozu içeren örnek

ME5: %5 mersin tozu içeren örnek

ME10: %10 mersin tozu içeren örnek

L* :Siyahtan beyaza kadar olan açıklık-koyuluk renk geçiş değeri

a*:Yeşilden kırmızılığa doğru renk geçiş değeri

b* :Maviden sarıya doğru renk geçiş değeri

GAE: Gallik asit eşdeğeri

TFM: Topam Fenolik Madde

SRPG: Serbest Radikal Süpürücü Gücü

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Kek üretiminde kullanılan bileşen miktarları…….....16
Tablo 3.1 Yabani meyvelere ait nem(%) ve kül (%) değerleri. 20
Tablo 3.2 Meyvelerin TFM içerikleri 21
Tablo 3.3 Meyvelerin serbest radikal süpürme güçleri 21
Tablo 3.4 Kek yapımında kullanılan buğday unun kimyasal özellikleri ….....21
Tablo 3.5. Kek örneklerinin günlere göre % nem değerleri.....22
Tablo 3.6. Kek örneklerine ait kül miktarları.....23
Tablo 3.7. Su aktivitesi değerleri 23
Tablo 3.8. Kek örneklerinin sertlik değerleri (g). 24
Tablo 3.9. Kek örneklerinin elastikiyet değerleri ….....25
Tablo 3.10. Kek örneklerine ait çiğnenebilirlik değerleri 26
Tablo 3.11. Kek örneklerine ait yapışkanlık değerleri 26
Tablo 3.12. Kek içi renk değerleri.....28
Tablo 3.13. Kek kabuğu renk değerleri.....29
Tablo 3.14. Kek örneklerine ait 1. saat ve 14. gün TFM değerleri 30
Tablo 3.15. Kek örneklerinin serbest radikal süpürücü etkisi.....31
Tablo 3.16. Alıç içeren kek örnekleri için duyusal analiz sonuçları 32
Tablo 3.17. Muşmula içeren kek örnekleri için duyusal analiz sonuçları.....32
Tablo 3.18. İğde içeren kek örnekleri için duyusal analiz sonuçları.....33
Tablo 3.19. Mersin içeren kek örnekleri için duyusal analiz sonuçları.....33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Meyvelerin fenolik madde içeriği için kalibrasyon eğrisi 14
Şekil 2.2. Kek üretim aşaması.....16
Şekil 2.3. Keklerin fenolik madde içeriği için kalibrasyon eğrisi.....18

GİRİŞ

Gıdalar insanların var olduğu günden beri gerekli besinlerdir. İçerdikleri besin öğelerine göre gıdalar insanların ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Besin ihtiyaçları artan teknolojiyle birlikte değişmektedir. Değişen tüketici taleplerini karşılamak amacıyla zenginleştirilmiş gıdalar ön plana çıkmaktadır.

Unlu mamuller gıdalar içinde önemli bir paya sahiptir. Unlu mamuller içerisinde de kekler önemlidir. Son yıllarda gelişen teknoloji, hazır yemeğe ve farklı tatlara olan ilgi nedeniyle ülkemizde kek üretimi giderek artmaktadır. Üretim metoduna, kullanılan bileşenlere ve şekillerine göre kekler çeşitlendirilmektedir. Endüstriyel üretimde en çok üretilen kek çeşitlerinden biri pandispanya tipi keklerdir. Giderek ilginin arttığı bu ürünlerin teknolojideki eksiklerinin giderilmesi, kekin niteliklerini geliştirmek, insan sağlığına faydalı olabilecek şekilde yeni ürünler elde etmek, çeşitliliğini arttırmak ve raf ömrünü uzatmak amacıyla farklı katkı maddeleri kullanılmaktadır. Çağımızda insanlar artık daha doğal ürünler tüketmek istemektedir. Bu amaçla yapılan akademik çalışmalar ve endüstriyel gelişmeler ürünlerde doğal maddelerin kullanılarak zenginleştirilmesini amaçlamaktadır. Böylece hem tüketici istekleri doğrultusunda hem de daha sağlıklı ürünler elde edilmektedir. Kullanılan doğal maddelerin ürün üzerinde de olumlu etkilerinin olması istenmektedir. Bu etkiler; ürünün kalitesini arttırıcı olmalıdır.

Günümüzde bitki ve bitkisel ürünlere olan ilgi de giderek artmaktadır. Halkın bilinçlenmesiyle birlikte insan sağlığına faydalı olacak bitkisel ürünler çoğalmaktadır. Literatür çalışmaları incelendiğinde yabani meyveler üzerinde çok çalışma görülememektedir. Ancak yeni yeni fonksiyonel özellikleri ve antimikrobiyal özellikleri araştırılmaktadır. Ülkemizde de özellikle tedavi edici özelliklerinden dolayı yabani meyveler tüketilmektedir. Ancak bu meyveler herhangi bir üründe kullanılmamaktadır.

Yabani meyvelerin kullanımıyla hem ürün kalitesi geliştirilmek hem de meyvelerin değerlendirilmesi istenmektedir. Meyveler doğal ortamda yabani olarak yetiştiğinden herhangi bir ekonomik değeri de yoktur. Bu amaçla aynı zamanda meyvelerin endüstriye kazandırılması sağlanacaktır.

Keklerdeki en önemli problem raf ömrünün kısa olması ve mikrobiyolojik bozulmalardır. Doğal ürünlerin kullanımıyla keklerin fonksiyonel özelliklerin kazanmalarının yanında bu sorunlarında giderilmesi önemlidir.

Yapılan çalışmalara ve artan tüketici taleplerine bakıldığında sentetik maddelerden çok doğal ürünlerin kullanıldığı açıkça görülmektedir. Bu çalışmada yabani meyvelerden sağlığa faydalı etkileri ve fonksiyonel özellikleri yapılan çalışmalarla ortaya konmuş olan alıç, iğde, muşmula ve mersin posaları pandispanya keklere ilave edilerek kekler üzerinde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik etkileri incelenmiştir. Bu alanda doğal ürünlerle yapılan çalışmalar yeterli değildir ve Kayseri çevresinde yetişen bu meyvelerle ilgili bir çalışma mevcut değildir. Yapılan çalışmayla pandispanya keklerin hem antioksidan aktivitesi üzerinde hem de mikroorganizma yükü üzerinde olumlu etkiler amaçlanmıştır. Aynı zamanda kek örneklerindeki fiziksel ve tekstürel özellikler de incelenmiştir. Böylelikle keklerin fonksiyonel özellik kazanmalarının yanında yabani meyveler de değerlendirilmiş olunacaktır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Unlu mamuller endüstrisinin en önemli alanlarından birini çok çeşitli yöntemlerle üretilebilen kek ürünleri oluşturmaktadır. Endüstride, çeşitlerinin ve formüllerinin çok çeşitli olması kekin tanımının yapılmasını güçleştirmektedir. Bununla birlikte, kek; orta kuvvette, %8-9 proteinli, ince partikül büyüklüğüne sahip yumuşak buğday unundan şeker, yağ ve yumurta ilavesiyle hazırlanmış yumuşak hamurdan, usulüne göre fırınlanarak elde edilen hazır gıda maddesidir [2]. Bunlar arasında dilim, top, baton, kalıp, pasta altı ve bar kekler sayılabilir. Ayrıca baharatlı, peynirli ve kakaolu kekler de mevcuttur [3]. Günümüzde kekin tanımının yapıldığı ve özelliklerinin belirtildiği bir kek standardı henüz bulunmamaktadır. Ancak kekler bileşenlerine, üretim metotlarına veya şekillerine göre sınıflandırılmaktadır.

Endüstriyel olarak en çok üretilen kek çeşitlerinden biri pandispanya tipi keklerdir. Bu kekler köpük tipi kekler olup diğer keklerden farkı yumurta ve şekerin öncelikle karıştırılmasıdır. Kekin kabarmasında etkili olan hava kabarcıkları proteinler tarafından tutularak hamura kazandırılması sağlanır. Böylece stabil ve yüksek hacimli kekler elde edilmektedir [4]. Kimyasal ve mekanik olarak kabartılabilen kekte, formüle giren bileşenlerin miktarlarının ayarlanması, bileşenlerinin işlevlerinin bilinmesi son ürün kalitesi açısından önem taşımaktadır. Kek hamurunda başlıca; un ve yumurta yapı düzenleyici, şeker tatlandırıcı ve gevrekleştirici, su veya süt nemlendirici, kabartma maddesi gaz üretici ve sulu faz içerisinde yağlı maddelerle homojen olarak karışımı sağlayan yüzey aktif madde kullanılmaktadır. Hazırlanan kek hamurunda kıvam artırıcı ve gevrekleştirici maddelerin emülsiyonu son üründe istenilen tat, tekstür ve hacmin oluşmasını sağlamaktadır [5].

Raf ömrü ve bayatlamaya karşı tolerans endüstriyel keklerin kalitelerini belirlemektedir. Keklerin formülasyonuna, ambalajlanmasına, su aktivitesine ve depolama sıcaklığına bağlı olmakla birlikte genellikle 1-4 hafta taze kalmaları beklenir [6]. Tüketicilerin ilgisinin giderek arttığı keklerin endüstriyel alandaki en önemli problemi raf ömrünün kısa olmasıdır. Raf ömrü; gıda maddelerinin üretim tarihinden itibaren uygun koşullarda spesifik özelliklerini muhafaza edebildiği süreyi ifade etmektedir [7]. Gıdalar depolama süresince fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişime uğrarlar. Keklerde fiziksel olarak bayatlama, kimyasal olarak oksidasyon ve mikrobiyolojik olarak küflenme raf ömrünü olumsuz etkileyen temel faktörlerdir. Lezzet kaybı, tekstürel değişmeler ve kısmi kuruma tipik bayatlama göstergeleridir [8]. Fırın ürünlerinin bayatlaması nem dağılımı, kuruma, nişasta retrogradasyonu, sertliğin artması ve aynı zamanda lezzetin azalması gibi çeşitli kimyasal ve fiziksel değişmelerin sonucu oluşmaktadır. Kek bayatlaması asıl olarak iç kısımdaki sertlik ve nem göçü ile ilgilidir [9].

Fiziksel bozulma olarak görülen bayatlama keklerde en sık görülen problemlerdendir. Yapılan bir çalışmada; kek üretiminde kullanılan buğday ununa belli oranlarda arpa unu ilave edilmiştir. Böylece kek hem besinsel ve fonksiyonel açıdan zenginleştirilmek istenmiş hem de reolojik özellikleri incelenmiş. 120 saatlik depolama sonunda kek örneklerinde kontrol grubuyla karşılaştırıldığında sertliğin daha az olduğu görülmüş ve bayatlamayı engelleyici olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [10].

Mikrobiyal bozulmalar genellikle maya, küf ve bakterilerden kaynaklanmaktadır. Ürünün tipine, işleme metodu ve iklime bağlı olarak kayıpların %1 ile %5'i küflere bağlıdır. Fırın ürünlerindeki biyolojik bozulmalarda en yaygın ve en önemli küf türleri *Eurotium, Aspergillus* ve *Penicillium'*dur. *Eurotium* türü küflerin gelişmesini engellemek için; potasyum sorbat, sodyum benzoat ve kalsiyum propiyonat çeşitli pH ve su aktivitelerinde pandispanya keklere ilave edilerek küflerin gelişmeleri incelendiği çalışmada her üç antifungal ajanın da pH 6'da ve 0.80 ile 0.85 su aktivitelerinde(a_w) etkili olduğu görülürken bunlardan en etkilisinin potasyum sorbat olduğu bildirilmiştir. Ayrıca potasyum sorbatın pH 6'da ve düşük su aktivitelerindeki etkisi de incelenmiş ve özellikle *E. repens* ve *E. rubrum*'da gelişmenin daha az olduğu ortaya konmuştur [11].

Eurotium türleri herhangi önemli bir mikotoksin üretmezken *Aspergillus* ve *Penicillium* türleri üretmektedir. Bu yüzden pandispanya keklerinde *P. aurantiogriseum,*

P.corylophilum, *P.chrysogenum* ve *A.flavus* türlerinin gelişimine sıcaklık (15-30 °C) ve su aktivitesinin (0.85 ve 0.9) etkisi araştırılmıştır. *Penicillium* türleri için 15 ve 30 °C sıcaklıklarda her iki su aktivitesi değerleri için gelişme gözlemlenmezken, *A. flavus* için aw:0.9 ve 30 °C'de en fazla gelişme görülmüştür [12].

Kimyasal bozulma olarak oksidasyonunn önlenmesinde antioksidanlar kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada; sentetik antioksidanların toksijenik, mutajenik, karsinojenik etkilerinden dolayı bunun yerine doğal antioksidan madde içeren yeşil çay ekstratlarının pandispanya keke ilavesinin kekin kalite ve antioksidan özelliklerine etkileri incelenmiştir. Yeşil çayda bulunan kateşin ve besinsel lifin özellikle buğday unu yerine %20 oranında kullanıldığında örneklerin bioaktif özelliklerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Duyusal analizler sonunda da pandispanya keklerinde hoş bir tada sahip olduğu ayrıca yeşil çay ekstraktının antioksidan özelliklerinden dolayı keklerde fonksiyonel olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [13].

Ürünlerin bozulmasını engelleyen en önemli yöntemlerden biri de ambalajlamadır. Ambalaj; gıdanın hava, ışık, ısı, kimyasal etki, mikroorganizma ve darbe gibi çevresel etkilerden korunmasını sağlayan sargı ya da kaplardır. Gıdalarda bozulmalar çoğunlukla mikrobiyal bulaşma ile proses sonrası elle işlem görmeye bağlı olarak öncelikle gıda yüzeyinde meydana gelmekte ve gıdanın raf ömrünü kısaltırken, gıda kaynaklı hastalık riskini de arttırmaktadır [14]. Modifiye atmosferde ambalajlama sisteminde, hava genellikle CO_2 ve N_2 gazları ile yer değiştirilerek kullanılır. CO_2 bakteriyostatik ve fungistatik olmasından dolayı gaz bileşimi içinde en önemli gazdır. Ayrıca küfler aerobik olduğundan CO_2 konsantrasyonlarına daha hassastırlar [15].

Modifiye atmosfer ambalajlama sistemi kullanılarak pandispanya keklerde raf ömrünün uzatılması amaçlandığı bir çalışmada otuz adet kek örnekleri 15-20°C, %53-61 bağıl nem ve %50 CO_2: %50 N_2, %100 N_2 ve kontrol olarak da havanın kullanıldığı ortamlarda depolanarak 2, 6, 13, 22 ve 27 gün sonunda mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Kontrol grubunun raf ömrü 3 gün olarak bildirilirken 6 gün sonunda küf gelişmeleri gözlemlenmiştir. Buna karşın %100 N_2 ile ambalajlanan örneklerde 13 güne kadar herhangi bir küf gelişmesi gözlemlenmezken %50 CO_2: %50 N_2 ile ambalajlanan örneklerin % 60'ında küf belirtileri görülmüştür. 6 gün sonunda, %50 CO_2: %50 N_2 olan ortamda mezofilik aerobik bakteri sayısı 5.59 log kob/g olarak belirlenmiş, %100 N_2

olan ortamda ise bu sayının 5.43 log kob/g olduğu belirlenmiş ve sonuç olarak; %50 CO_2: %50 N_2 ile modifiye atmosferde ambalajlanan keklerde raf ömrünün kontrol grubuna göre 2-3 gün daha uzun olduğu bildirilmiştir [16].

Yapılan diğer bir çalışmada ise; *Eurotium amstelodami, E. chevalieri* ve *E. herbariorum* türlerinin gelişimine a_w değeri ve modifiye atmosferde ambalajlamanın etkisi araştırılmıştır. Kek örneklerine bu bakteriler 0.75, 0.8, 0.85 ve 0.9 a_w değeri ve farklı gaz (O_2:%0.02-0.5 ve CO_2:%0-100) ortamlarında inoküle edilerek ambalajlanmıştır. %60'dan fazla CO_2 içeren ortamda bakterilerinin gelişemediği gözlemlenmiştir. *E. chevalieri* ve *E. herbariorum* türlerinin düşük CO_2 konsantrasyonlarına daha hassas olduğu bildirilmiş ve ayrıca %100 CO_2 ve 0.9, 0.85 su aktivitesi olan ortamlarda herhangi bir bakteri gelişiminin gözlemlenmediği belirlenmiştir [17].

Eurotium amstelodami, Eurotium herbariorum, Eurotium repens, Eurotium rubrum, Aspergillus niger, Aspergillus flavus ve *Penicillium corylophilum* türleri üzerine pH, su aktivitesi ve CO_2 oranının etkisi araştırıldığı çalışmada; su aktiviteleri olarak 0.8, 0.85 ve 0.9, pH 6 ile 7.5 ambalajlama ortamı olarak da hava, %0 CO_2, %30 CO_2, %50 CO_2 ve %100 CO_2 gazı kullanılmıştır. Tüm pH ve su aktivitesi değerlerinde CO_2 oranı arttıkça bakterilerinin gelişmelerinde de önemli derecede azalma olduğu görülmüştür. *A. niger, A. flavus* ve *P. corylophilum* türleri incelendiğinde ise; pH 6 ve a_w değerinin de 0.8 olduğu durumlarda düşük CO_2 oranlarında da gelişme gözlemlenmemiştir. Sonuç olarak modifiye atmosferde ambalajlamanın yanında pH ve su aktivitesinin sinerjik etkisiyle küf gelişiminin önlenebileceği bildirilmiştir [18].

Başka bir çalışmada; küf önleyici olarak kullanılan koruyuculardan potasyum sorbatın kullanımını en aza indirmek için yine farklı pH ve su aktivitelerinde modifiye atmosferde ambalajlama uygulanmıştır. *Eurotium amstelodami, E. herbariorum, E. repens* ve *E. rubrum* türleri için pH değerleri ve su aktiviteleri aynı kullanılırken potasyum sorbat %0, %0.05, %0.1 ve %0.2 oranında, modifiye atmosfer ortamı olarak hava ve N_2:CO_2 oranı 100:0, 70:30, 50:50, 30:70 ve 0:100 kullanılmıştır. Potasyum sorbatın tüm konsantrasyonları ve modifiye atmosferde ambalajlama için kullanılan gaz oranları pH 6'da 7.5'den daha etkili olmuştur. Ayrıca pH 6, 0.8 a_w ve %100 N_2 şartlarının *E. repens* ve *E.rubrum* türlerini engellemek için yeterli olduğu belirlenmiştir. *E. repens, E. rubrum* ve *E. amstelodami* türleri için %100 N_2, su aktivitesi 0.85-0.9 ve

potasyum sorbat miktarı %0.05 olmasının %0 N_2, su aktivitesi 0.85 ve potasyum sorbat miktarının %0.2 olan ortama göre daha az etkili olduğu görülmüştür. % 0.2 potasyum sorbat ve %30 N2: %70 CO_2 olan modifiye atmosfer ambalajlamanın tüm su aktivitesi değerlerinde bozulmayı engellediği görülmüştür [19].

Seo *et al.* [20]; pandispanya keklerde zerdeçal tozunun kullanımının optimizasyonu üzerine çalışmalarında, şeker (%116.0-129.5), zerdeçal tozu (%0.5-5.0) ve yağ (%10.0-23.5) kullanılmışlar ve kekte hacim, renk, tekstür, duyusal özellikleri incelenmiştir. %129.5 şeker, %0.5 zerdeçal tozu ve %10 yağ kullanımında en yüksek hacim değeri ile tekstürel özelliklerden sertliğin en düşük olduğu belirlenmiştir. Zerdeçal tozunun miktarının artmasıyla keklerin yumuşaklık değerlerinde azalma görülmüştür. Ayrıca şeker, zerdeçal tozu ve yağın optimal seviyede kullanılmasıyla duyusal özelliklerin zayıfladığı bildirilmiştir.

Çöven ekstraktının pandispanya keklere yumurta beyazının yerine kullanımının araştırıldığı çalışmada; yumurta beyazıyla %75 oranında çöven ekstraktının yer değiştirmesinin kek hamurlarının akış özelliklerinin kontrol grubuna göre önemli farklılık göstermediği görülmüştür. Duyusal değerlendirmede genel olarak kontrol grubuyla yakın özellikler gösteren çövenli keklerin çiğneme özelliğinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Tekstürel özellikler bakımından ise; çöven ekstraktı kullanılan kek örneklerinin daha yumuşak olduğu görülmüştür [21].

Sarımsağın antimikrobiyal, antikanser, antioksidan olarak kullanımı ve bağışıklık sistemini geliştirici etkisi dolayısıyla [22] pandispanya keklerde siyah sarımsak tozunun kullanıldığı araştırmada nem içeriği, pH, ağırlık ve spesifik hacimde azalma görülmüştür. Yine sarımsak toz oranının artmasıyla kırmızılık artarken parlaklık ve sarılık azalmış ve keklerin tekstürel özelliklerinden sertliğin artış belirlenmiştir. Sarımsak tozunun %4 kullanımıyla genel beğeni en yüksek değeri almış; ancak aroma ve tat değerlerine bakımından %6 oranında sarımsak tozunun kullanıldığı kekler en çok beğenilen kekler olmuştur [23].

Yapılan başka bir çalışmada ise; %3, 6, 9 oranlarında Çin lahanası tozunun keklerin kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Keklerin iç renklerine bakıldığında; lahana tozu kullanımıyla sarılığın arttığı, tekstürel özelliklerden sertlik, sakızımsılık ve

gevrekliğinin arttığı; ancak %5 lahana tozu kullanıldığı kekler ile kontrol grubu arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Duyusal analizlerde ise; %3 lahana tozu kullanılan kekler tat, genel beğeni ve tekstür özellikleri bakımından daha yüksek puanlar alırken, %6 lahana tozu kullanımda renk ve aromanın daha iyi olduğu belirlenmiş ve sonuç olarak; %3 lahana tozunun keklerde kullanılabileceği bildirilmiştir [24].

Benzer bir çalışmada; keklerde brokoli tozu kullanımıyla nem içeriği ve hacmin azaldığı görülmüştür. Keklerin içi ve kabuk kısımlarında parlaklık, kırmızılık ve sarılık brokoli tozu kullanımıyla azalma gösterirken tekstürel özelliklerden sertlik, sakızımsılık, çiğnenebilirlik, yapışkanlık artmıştır. Duyusal analizlerde ise; %5 brokoli tozu kullanımın nemlilik, yumuşaklık, çiğnenebilirlik ve esneklik bakımından kontrol grubuyla benzerlik gösterdiği ve pandispanya keklerde %5 oranında brokoli tozu kullanımının uygun olduğu belirtilmiştir[25].

Başka bir çalışmada; un yerine %0, 5, 10, 15, 20 oranında muz tozu kullanılarak pandispanya kek örnekleri hazırlanmış ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Nem içeriklerinin ve hacim indekslerinin kontrol grubu örneklerde daha yüksek çıkarken köpük stabilitesinin %10 muz tozu içeren örneklerde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Muz tozu miktarının artırılması ile birlikte kabukta renk parametrelerinden a ve b değerlerinde yükselme olduğu iç kısımların L^* ve b^*değerlerinin ise muz tozundaki artmaya rağmen azaldığı görülmüştür. %5, 15 ve 20 muz tozu kullanılan örneklerde sertlik diğerlerine göre daha yüksek çıkmış, yapışkanlık ve çiğnenebilirlikte ise örnekler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Duyusal analizde muz tozunun artmasıyla renk, aroma, yumuşaklık ve genel kabul edilebilirlik değerleri artmış ve %10 muz tozu kullanımının pandispanya keklerde uygun olduğu ifade edilmiştir [26].

Düşük kalorili keklerde eritrol kullanımıyla pandispanya kek üzerindeki kalite parametrelerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; şeker yerine %0, 30 ve 50 oranında eritrol kullanılmış ve kek hacimleri, nem içeriği, ham kül ve protein içerikleri eritrol artışıyla düştüğü gözlenmiştir. Sertlik, yapışkanlık ve gevreklik değerlerinde eritrol artışıyla artış görülürken elastikiyetinde azalma görüldüğü, özellikle %30 eritrol kullanımında tat, koku, tekstür ve genel beğeni bakımından yüksek değerler alındığı bildirilmiştir [27].

1.1 Alıç

Alıç (*Crataegus* spp.) gülgiller familyasına ait küçük ağaç ve çalı şeklindedir. Genellikle 2-5 metreden 10 metreye kadar uzanabilen boylardaki çalı ağaçlarıdır. Ormanlık alanların alt kısımlarındaki ılık alanlarda yetişmektedirler. Meyvelerin renkleri sarıdan yeşile doğru kırmızı ve koyu mor şeklinde değişmektedir. Çoğu türü sonbahar mevsiminin ortalarında olgunlaşmaktadır [28]. Çin ve Avrupa ülkelerinde alıcın birçok çeşidi ilaç ve gıda materyali olarak kullanılmaktadır. *Crataegus monogyna* ve *Crataegus lavigata* türleri Avrupa'da, *Crataegus pinnatifida* ve *Crataegus scabrifolia* ise Çin'de genellikle kullanılmaktadır. Avrupa'da bulunan alıç türlerinin yaprakları ve çiçekleri genellikle bitkisel ilaçlarda çiğ olarak kullanılır ve bu amaçla yetiştirilmektedir. Çin'deki alıç türleri ise; meyvelerinin taze veya meyve suyunda ve reçelde kullanılması için yetiştirilmektedir. Alıç türleri Çin'de Çin Kodeksi'nde bulunmakta ve Çin Sağlık Bakanlığı meyvelerin fonksiyonel gıdalarda kullanılmasını onaylamaktadır [29]. Bazı alıçların antioksidan içeriklerinin yüksek olduğu, çiçek ve meyvelerin serbest radikal süpürme gücünden sorumlu epikateşin, hiperosit ve klorogenik asitleri içerdiği belirlenmiştir [30].

Alıç ekstraktları ikincil bitki metabolitlerinden bir grup fenolik içermektedir. Flavonoidlerden flavon, ikincil flavonol, prosiyanidinler ve (-) epikateşin temel aktif bileşenleridir. Alıç türleri farklı flavonoid kompozisyonlarına sahiptir ve çiçek, yaprak ve meyvelerinde de kalitatif ve kantitatif olarak farklı flavonoid kompozisyonları mevcuttur. Temel flavonoidlerden flavonol- O-glikosidaz içermektedir. Ayrıca alıç türleri kafik asit ve klorogenik asit gibi fenilpropanoidlere bağlı fenolik karboksilik asit içermektedir. Alıç ekstraktlarının antioksidatif etkilerinin olduğu ve LDL oksidasyonu engellediği bildirilmiştir [31]. Alıç meyveleri yüksek miktarda kafeik, malik, tartarik ve sitrik asit gibi organik asitleri toplam kuru meyvenin %3-6'sı kadar içermektedir [32].

Alıçta bulunan fenolik bileşiklerin farklı sıcaklıklardaki stabiliteleri incelenmiş ve 23 $^{\circ}$C'de 6 ay depolanan meyve ve meyvelerden hazırlanan ürünlerde fenolik bileşiklerin stabilitelerini koruduğu görülmüştür. Alıçta bulunan fenolik bileşiklerin hidroksil radikal, süperoksit radikale güçlü antioksidan olduğu ve LDL oksidasyonunu da engellediği bildirilmiştir [33].

Yapılan başka bir çalışmada; 4 haftalık alıç tüketiminin farelerde hipokolestrolemik diyetle hipokolestrolemik ve damar koruyucu aktivitelerinin önemli ölçüde değiştiği gözlemlenmiştir. Buna ek olarak; alıcın oksidatif strese karşı yaşamı koruduğu da belirtilmiş, ayrıca alıç tozunun hepatik ve kardiyovasiküler sistemlerde genel olarak düzenleyici olduğu bildirilmiştir [34].

2.2 Muşmula

Mespilus germanica L.'ın meyvesi olan muşmula gülgiller familyasına aittir. Kayalarda, toprağın ve buzlanmanın az olduğu yerlerde büyümektedir. Yabani olarak ise; Türkiye'de özellikle Batı Anadolu ve Marmara bölgelerinde yetişmektedir. 6-7 metre boyunda büyümektedir. Uzun yaprakları vardır ve yaprak ve meyveleri elmaya benzemektedir. Meyveler; yaklaşık 5 cm genişliğinde küre şeklinde ve yenmeye hazır olduğunda kahverengi renktedirler. Hasat zamanı Ekim ayında başlar ve soğuk, karanlık ve havalandırılmış yerlerde meyve yumuşayıncaya kadar depolandırılmalıdır. Meyveler genellikle çiğ olarak tüketilmektedir. Birkaç yaygın çeşidi Avrupa ve Asya'da bilinmektedir. Yerel marketlerde doğal ürün olarak kullanılmaktadır ve marmeladı insanlar tarafından tüketilmektedir.

Meyveler şeker, organik asit, amino asitler ve taninleri içermektedir. Fruktoz, glukoz ve sukroz ana şekerler olarak bulunmuştur. Muşmulada bulunan yağ asitleri ise olgunlaşmayla birlikte değişmektedir. En çok palmitik asit, linoleik asit ve α- linolenik asit varlığı tespit edilmiş [35], ayrıca malik asit, sitrik asit, aspartat, glutamat ve potasyum değerlerinin de çok yüksek bulunduğu bildirilmiştir. En iyi bilinen kullanım alanları reçel ve jellerdir. Polifenoloksidaz (PPO) aktivitesi ve karakterizasyonu kültürler arası ve yabani tipleri arasında değişiklik göstermektedir. PPO enzimlerinin aktivitesinde olgunlaşmayla önemli bir değişiklik olmazken TFM içeriklerinde azalma olmaktadır [36]. Meyveler; aromasında önemli rolü olan amino asit, şeker ve organik asit içermektedir [37].

Yapılan bir çalışmada; PPO substartlarının spesifikliği, termal aktivitesi, stabilitesi, optimum pH aralığı ve genel PPO inhibitörlerinden inhibisyon derecesi incelenmiştir. Meyvede bulunan PPO aktivitesi diğer bitkilerle benzerlik göstermektedir. Katalaz enzimi difenollere doğru aktif ve en iyi substrat spesifikliğini 4- metil kateşol arasında

göstermektedir. pH 6.5 ve 35 °C sıcaklıkta enzim optimum aktivite göstermiş ve genel olarak sistein ve metabisülfit gibi PPO inhibitörlerine karşı duyarlı olduğu görülmüştür. Muşmula genellikle salamuralarda koruyucu olarak veya likörlerde kullanılır. Ayrıca halk ilacı olarak, kabızlık tedavisinde, böbrek ve mesane taşı tedavisinde ve diüretik olarak kullanılmaktadır [38].

Farklı olgunlaşma evrelerinin meyve ekstartlarındaki fenolik asit içeriği ve radikal süpürücü aktivitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; çiçeklendikten sonra 29, 159- 191- 206 ve 216. günlerde meyveler toplanarak analizler yapılmış, 216. günden itibaren yapılan analizlerde fonksiyonel özelliklerinin ve antioksidan kapasitesinin azaldığı görülmüştür. 206 günlük meyve ekstratlarıyla karşılaştırıldığında toplam fenolik içeriğinin, DPPH aktivitesinin yarıya indiği görülmüştür [39].

2.3 İğde

İğde, Asya Kıta'sının orta ve batı bölgelerinde, Gobi Çölü'nde, Alpler'de, Akdeniz çevresinde ve ülkemizde tüm Karadeniz, Marmara, Güney Anadolu ve Güney Doğu Anadolu'da yayılış gösteren bir türdür [40]. Fruktoz ve glukoz meyvenin tadını veren temel şekerlerdir. 4- hidroksibenzoik asit ve kafeik asit temel fenolik bileşiklerdir. Bu bileşiklerinin yanı sıra benzoik asit, vanilik asit, 4-hidroksisinamik asit, ferulik asit ve protocatechuic asit içermektedir [41].

Elaeagnus angustifolia'ın bir türü İran'da halk ilacı olarak kullanılmakta olup iltihap sökücü, ağrı kesici etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Meyvenin kaynatılması ve demlenmesi sonucu kullanımının ateş, sarılık, astım, tetanos ve romatizma iltihaplarına iyi geldiği belirtilmiştir [42].

2.4 Mersin

Mersin *(Myrtus communis*) mersingiller familyasına ait olup Akdeniz Bölgesi'nde doğal olarak geniş bir alanda yetişmektedir. Yıllık çalı bitki olup olgunlaşmış meyveleri mavi renktedir. Meyveler parfüm, kozmetik, gıda ve eczacılık alanlarında kullanılmaktadır. Mersin uçucu yağlar, taninler, şekerler, flavonoidler ve sitrik asit, malik asit gibi organik asitler içermektedir [43].

Mersin uzun yıllar boyu Akdeniz Bölgesi'nde yerel halk tarafından hem gıda hem de ilaç olarak kullanılmış. Yapılan bir çalışmada; mersin meyvelerinden etanol, etil asetat ve su kullanılarak hazırlanan ekstarklarda antioksidan aktivite ve kimyasal yapı incelenmiş, antioksidan aktivitesi farklı yöntemler kullanılarak ölçülse de genel olarak etanol ekstraklarında en yüksek bulunmuştur [44].

Myrtus communis L. Mersin familyası içerisinde en önemli aromatik ve tedavi edici türdür. Mersin geleneksel olarak antiseptik, dezenfektan ilaç ve hipoglisemik ajan olarak kullanılmaktadır. Bitkinin farklı kısımları gıda sanayinde et ve soslara aroma vermesi için kullanılırken, ayrıca kozmetik endüstride de kullanılmaktadır. Mersin'in farklı kısımlarından metanol ekstrakları hazırlanarak yapılan bir çalışmada; toplam fenolik, tanin, flavonoid ve proantosiyanidin içerikleri farklılık göstermiş. Yaprak ve çiçek kısmı toplam tanin içeriğince zenginken proantosiyanidinler zayıftır, aynı zamanda çiçek ve yapraktaki taninlerin hidrolize edilmiş tanin sınıfına ait olacağı belirtilmiştir. Kök kısmının ise; tanince fakirken flavaonoidler bakımından zengin olduğu görülmüştür [45].

Mersinin yaprak ve meyvelerinin polifenolik bileşenleri üzerine de çalışmalar yapılmıştır. Meyve ve yaprağın alkolik ekstraktlarında ellagik, gallik, kafeik asit gibi fenolik asitler, kateşin, mirisetin, hesperidin, eskulin, patuletin gibi flavonoidler içermektedir. Yapılan bir çalışmada; antosiyanin ve antioksidan aktivitesinin degradasyonun üç aylık depolama periyodu sonunda oluştuğu gözlemlenmiştir. Korsika'ya ait farklı yerlerden toplanan mersin meyvesinin alkol ekstraklarında yapılan bir çalışmada; uçucu bileşenlerden monoterpen hidrokarbonlar ve oksijenleşmiş monoterpenler temel bileşenler olarak belirlenmiştir. Polifenolik kompozisyonu incelendiğinde flavonol glikozidler, flavonoller ve flavanoller meyve yetiştiği yere bağlı olarak değişmekle birlikte yüksek oranlarda bulunmuştur [46].

Yapılan başka bir çalışmada; Şubat, Mayıs ve Ağustos aylarında hasat edilen mersinin antioksidan aktivitesi, kapasitesi ve TFM içeriği incelenmiş, hasat ayı olarak Ağustos'ta en yüksek değerlere ulaşılmıştır. *M. communis* L.'nın doğal antioksidan olabileceği, güçlü antioksidan özellikleri gösterdiği ve aynı zamanda önemli miktarda fenolik bileşen içerdiği belirtilmiş [47].

2. BÖLÜM
GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Araştırmada kullanılan alıç (*Crataegus* spp.), iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.), muşmula (*Mespilus*) örnekleri Kayseri çevresinden, mersin *(Myrtus communis* L.) örnekleri ise Mersin çevresinden temin edilmiştir. Şeker, yumurta, vanilya, tuz, un, kabartma tozu ve yüzey aktif madde yerel marketlerden satın alınmıştır.

2.2 Yöntem

Meyveler oda sıcaklığında kurutulup öğütücüden geçirilmiştir. Örneklerin homojen olması için 0.5 µ'luk elekten geçirilmiştir.

2.2.1 Meyvelerde yapılan analizler

2.2.1.1 Nem

Meyvelerin kuru madde miktarlarını belirlemede AOAC [48] standart prosedürü kullanılmıştır. Bu amaçla sabit tartıma getirilen ve daraları alınmış tartım kaplarına 1-2 g örnek tartılmış ve 105 °C'deki etüvde (Nüve, FN032, Türkiye) örnekler 4 saat kurutulmuştur. İşlem sonrasında desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğuması beklenen örneklerin ağırlıkları belirlenerek aşağıdaki formül yardımıyla % kuru madde miktarları hesaplanmıştır.

% Nem = [nem kaybı/ ıslak örnek ağırlığı] X 100

2.2.1.2 Kül

Krozeler yakılıp desikatörde soğutularak oda sıcaklığına gelmeleri sağlanmıştır. 2 g örnek krozelere tartılmış ve gri renkte kül oluncaya kadar 550 °C'de kül fırınında

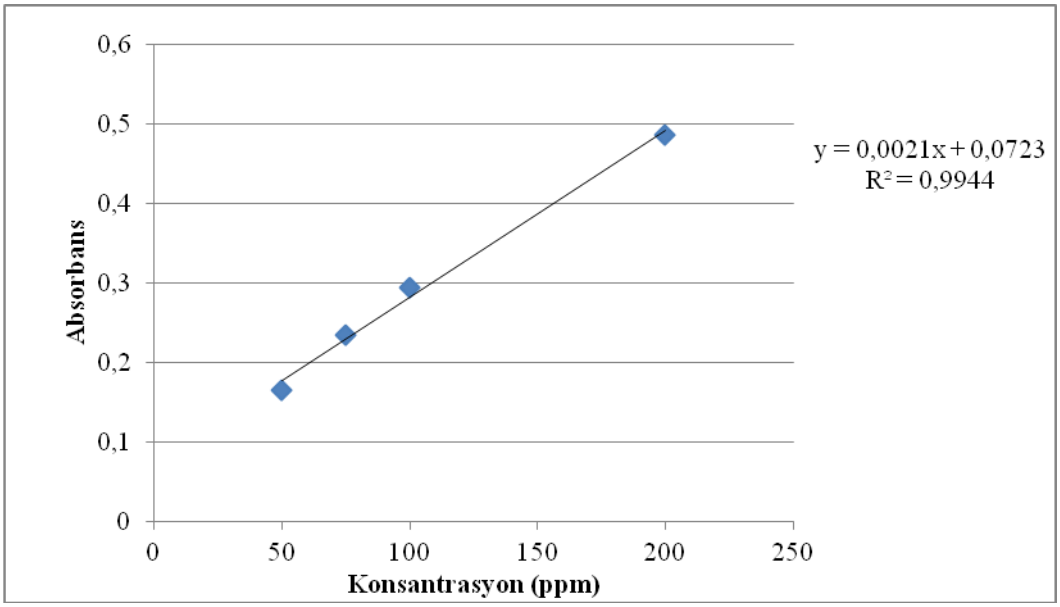
(Protherm PLF, 12015, Türkiye) yakılmıştır. Desikatörde soğutularak oda sıcaklığında ölçüm yapılmıştır [49].

% Kül = [Kalan tortu/örnek miktarı] X 100 olarak hesaplanmıştır.

2.1.3 Toplam fenolik madde (TFM)

Meyvelerde TFM tayini için öncelikle ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Bunun için meyve % 80 metanol su karışımında 1:4 olacak şekilde ayarlanmıştır. Karışım erlene alınıp ağzı alüminyum folyo ile kapatılıp 200 rpm'de 50 °C'de 2 saat çalkalamaya bırakılmıştır. Karışım 4100 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek filtre kağıdından geçirilmiştir.

TFM tayini 10 kat seyreltilmiş Folin-Cioceltau ayracından (Merck, Almanya) 1.5 mL, 200 µl hazırlanan metanol (Merck, Almanya) ekstrakt ilave edildikten sonra 5 dakika beklenip 1.5 mL %6 Na_2CO_3 (Merck, Almanya) çözeltisi eklenip oda sıcaklığında karanlık ortamda 90 dakika bekletilmiştir. Bekleme süresi sonunda 725 nm'de spektrofotmetrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) absorbans değeri ölçülmüştür. Örneklerin TFM miktarları, okunan absorbans değerlerinin önceden gallik asit (GA) ile oluşturulan aşağıdaki absorbans/konsantrasyon standart grafiğinden elde edilen denklemde yerine konularak hesaplanmıştır [50].



Şekil 2.1 Meyve örneklerinin TFM analizi için kalibrasyon eğrisi.

2.2.1.4 Serbest radikal süpürme gücü (SRSG)

TFM tayini için hazırlanan ekstraktlardan 100 µl üzerine 0.04 mg/mL metanolde hazırlanan 2,2-difenil-1-pickrilhidrazil (DPPH) solüsyonundan 900 µl ilave edilip oda sıcaklığında ve karanlık ortamda 20 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda 517 nm'de örneklerin spetrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) absorbans değerleri ölçülmüştür [33].

2.2.2 Unda Yapılan Analizler

2.2.2.1 Nem

2 g örneğin etüvde 135 °C'de 120 dakika (Nüve FN032, Türkiye) kurutulması sonucu belirlenmiştir. Örneklerin kurutma işleminden önce ve sonra ağırlıklarında meydana gelen değişiklik nem içeriği olarak belirlenmiştir [51].

% Nem = [nem kaybı/ ıslak örnek ağırlığı] X 100 olarak hesaplanmıştır.

2.2.2.2 Kül Miktarı

Krozeler yakılıp desikatörde soğutularak oda sıcaklığına gelmeleri sağlanmıştır. Krozelere 2 g örnek tartılmış ve gri renkte kül oluncaya kadar ya da sabit tartıma gelene kadar 550 °C 'de kül fırınında (Protherm PLF 12015, Türkiye) yakılmıştır. Desikatörde soğutularak oda sıcaklığında ölçüm yapılmıştır [49].

% Kül = [Kalan tortu/örnek miktarı] X 100 olarak hesaplanmıştır.

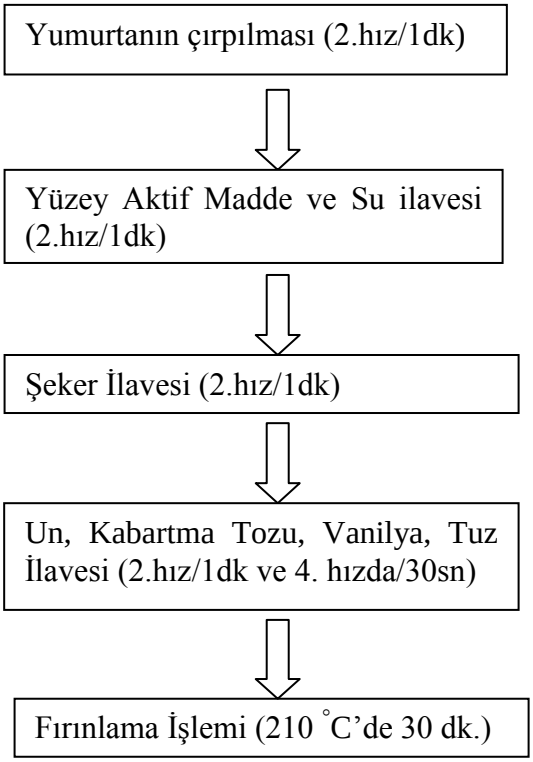
2.2.2.3 Protein miktarı

Örneklerin protein miktarları Dumas yöntemine göre [52] otomatik azot tayin cihazı (FP 528 LECO, ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla aletin önce kör sonrasın da EDTA ile kalibrasyonu yapılmış ve sonra yaklaşık 0.200-0.250 g örnek hassas bir şekilde tartılıp toplam azot miktarı belirlenmiş ve bu değer 6.25 faktörü ile çarpılarak protein miktarı hesaplanmıştır.

2.2.3 Kek üretimi

Kek üretimi Özer vd. [5]'nın yöntemi modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Öncelikle yumurta mikserde (Kitchen Aid Classic, ABD) 2. hızda 1 dakika karıştırıldıktan sonra yüzey aktif madde ve su ilave edilip yine 2. hızda 1 dakika daha karıştırılmıştır.

Karışıma şeker ilave edilip ve aynı hız ve sürede karıştırılmıştır. Son olarak un, kabartma tozu, vanilya ve tuz 1 dakika 2. hızda ve sonra 30 saniye 4. hızda krem haline gelecek şekilde karıştırılmıştır. Kek hamuru eşit miktarda 8 adet yuvası bulunan muffin kek kalıbına aktarılıp 210 °C'de 30 dakika (Kenwood, NW796, Çin) fırınlanmıştır.



Şekil 2.2. Kek üretim akış şeması.

Tablo 2.1. Kek üretiminde kullanılan bileşen miktarları.

Bileşenler	**Miktar (g)**
Un	200
Şeker	144
Su	60
Yumurta	100
Yüzey Aktif Madde	19.3
Kabartma Tozu	6.9
Vanilya	1.5
Tuz	0.8
Meyve Tozu	Un Bazında %5 ve %10 oranında un ile yer değiştirilmiştir

Fırınlama işlemi bittikten sonra fırından çıkarılan kek örnekleri 1 saat oda sıcaklığında bırakılarak soğumaları sağlanmıştır. Daha sonra polipropilen poşetlerle paketlenerek oda sıcaklığında ve kuru ortamda analiz zamanına kadar depolanmıştır [53].

2.2.4 Keklerde Yapılan Analizler

2.2.4.1 Nem

Kek içi nemi; 2 g örneğin etüvde 135 °C'de 120 dakika (Nüve FN032, Türkiye) kurutulması sonucu belirlenmiştir. Örneklerin kurutma işleminden önce ve sonra ağırlıklarında meydana gelen değişiklik nem içeriği olarak belirlenmiştir [50].

% Nem = [nem kaybı/ ıslak örnek ağırlığı] X 100 olarak hesaplanmıştır.

2.2.4.2 Kül

Kek örneklerinin kül tayini için; krozeler yakılıp desikatörde soğutularak oda sıcaklığına gelmeleri sağlanmıştır. Krozelere 2 g örnek tartılmış ve gri renkte kül oluncaya kadar ya da sabit tartıma gelene kadar 550 °C'de kül fırınında (Protherm PLF 12015, Türkiye) yakılmıştır. Desikatörde soğutularak oda sıcaklığında ölçüm yapılmıştır [49].

% Kül = [Kalan tortu/örnek miktarı] X 100 olarak hesaplanmış

2.2.3.3 Su aktivitesi

Kek örneklerinin su aktivitesi ölçümü için, öncelikle 5 g örnek su aktivitesi cihazında (Aqua Lab., ABD) ölçümden önce dengeye gelmeleri için 2 saat bekletilmiştir. Ölçümler depolama süresince tekrar edilmiştir [54].

2.2.3.4 Tekstür analizi

Tekstürel özellikler tekstür analiz cihazı (Stable Micro System, TA-XT2Plus, İngiltere) kullanılarak belirlenmiştir. Cihaz 5 g ağırlığa kalibre edilip ve 50mm çaplı prob kullanılmıştır. Kek üretiminden 1. saat, 1., 7. ve 14. gün sonra ölçümler yapılmıştır. Örneklerin üst kısmı kesilerek kek içi tekstür analizi yapılmıştır. Başlangıç kuvveti 10g olup örneğe iki kez kuvvet uygulanmıştır. İlk ve ikinci iniş arasında 5 saniye gecikme olacak şekilde ayarlanıp örneklerin merkezinde, 10 mm/s hızda %40 deformasyona uğrayana kadar prob indirilmiştir.

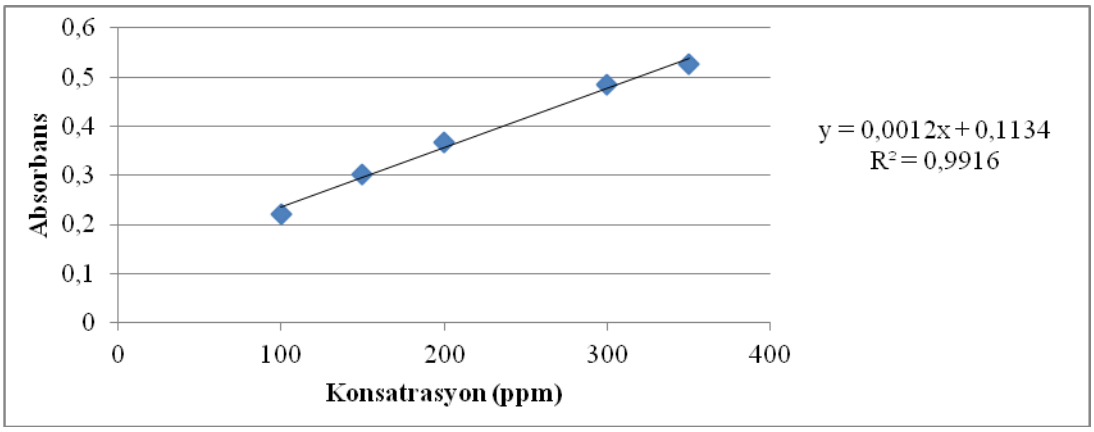
[54]. Ön test hızı 1 mm/s, test hızı 1 mm/s ve post-test hızı 10 mm/s olacak şekilde ayarlanmıştır. Ölçümler depolama süresince tekrar edilmiştir.

2.2.3.5 Renk

Renk analizi; renk ölçüm cihazı (Konica-Minolta, CR400, Japonya) ile yapılmıştır. Cihaz, standart kalibrasyon skalası ile kalibre edildikten sonra örnekler üzerinden okuma yapılmış ve *L**, *a** ve *b** değerleri kaydedilmiştir. Renk tayininde kullanılan Hunter sistemine göre; *L** değeri rengin beyazlığını ve siyahlığını, *a** değeri kırmızılıktan yeşil renge geçişi, *b** değeri ise; sarılıktan mavi renge geçişi ifade etmektedir [55].

2.2.3.6 Toplam fenolik madde (TFM)

Kek örneklerinin TFM tayini için öncelikle ekstarksiyon işlemi yapılmıştır. 1 g örnek 10 mL %80 metanol/su karışımında 2 saat 200 rpm'de 37 °C'de çalkalamaya bırakılmıştır. Süre sonunda örnekler 4100 rpm'de 10 dakika santrifüj edilip filtre kağıdından geçirilen süzüntüden analiz yapılmıştır. TFM içeriği için Folin-Ciocalteau metodu kullanılmıştır. 100 µL örnek üzerine 900 µL su ilave edilip sonra 1 mL %10 seyreltilmiş Folin-Ciocalteau ayracı (Merck, Almanya) ve 2 mL %10'luk sodyum karbonat (Merck, Almanya) solüsyonu eklenip karıştırılmıştır. 1 saat oda sıcaklığında inkübasyona bırakılıp 765 nm'de spektrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) absorbans değerleri ölçülmüştür. TFM içeriği; okunan absorbans değerlerinin önceden gallik asit ile oluşturulan aşağıdaki absorbans/konsantrasyon standart grafiğinden elde edilen denklemde yerine konularak hesaplanmıştır. 1 g örnek için mg gallik asit eşdeğer (GAE) miktarı olarak belirlenmiştir [56].



Şekil 2.3 Kek örneklerinin TFM analizi için kalibrasyon eğrisi.

2.2.3.7 Serbest radikal süpürme gücü (SRSG)

DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) radikal solüsyonu; 10 mg DPPH'ın 25 mL %80 metanolde çözündürülmesiyle hazırlanmıştır. 250 µL metanol DPPH solüsyonu üzerine 2.11 mL %80 metanol ilave edilmiştir. %80 metanol:su kek ekstraktları bu karışıma ilave edilip vortekste karıştırılmıştır. Oda sıcaklığında karanlıkta 20 dakika bekletildikten sonra spektrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) 570 nm'de absorbans değerinde ölçüm yapılmıştır [57].

2.2.3.8 Toplam küf ve maya tayini:

Kek merkezinden alınan 10 g kek örneği steril torbalara alınarak üzerine %1 steril peptonlu sudan 90 mL eklenmiştir. Karışım 2 dakika homojenize edilip sulandırılan örnekler dökme plaka yöntemiyle patates dekstroz agara (Merck, Almanya) 25 $^{\circ}$C'de 5 gün toplam küf ve maya tayini için inkübe edilmiştir. Sayımlar log kob/g olarak belirtilmiştir [58].

2.2.3.9 Duyusal analiz:

Gıda Mühendisliği bölümünde bulunan 10 deneyimli panelist tarafından kek örneklerinin duyusal analizi yapılmıştır. Bunun için hedonik test uygulmış olup kek örnekleri; görünüş, koku, aroma, tekstür ve toplam kabul edilebilirlik alanlarında 9 en beğenilen 1 en az beğenilen olmak üzere değerlendirilmiştir. Kontrol grubu da örneklerle beraber sunulmuştur [59].

2.2.4 İstatistiksel analiz:

Deneyler sonucunda toplanan datalar Windows tabanlı SPSS 17.0.1 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, US) istatistik paket programı kullanılarak gruplar arasında fark olup olmadığı tek faktör ve iki faktör ANOVA ile belirlenmiş ve hangi gruplar arasında farklılık olduğunun tespiti ise TUKEY testi kullanılarak tespit edilmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1 Meyvelerde Yapılan Analizler

3.1.1 Nem ve kül

Kullanılan yabani meyvelere ait nem ve kül değerleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Yabani meyvelere ait nem ve kül değerleri.

Meyve	Nem (%)	Kül (%)*
Alıç	$11.4^{b} \pm 0.4$	$4.9^{d} \pm 0.1$
Muşmula	$7.8^{a} \pm 0.4$	$2.8^{c} \pm 0.1$
İğde	$13.3^{c} \pm 0.3$	$1.9^{a} \pm 0.1$
Mersin	$8.1^{a} \pm 0.2$	$2.4^{b} \pm 0.1$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*Değerler kuru madde üzerinden hesaplanmıştır.
*: Ortalama ± standart sapma

Meyveler içerisinde en yüksek kuru madde değeri iğdede (%13.3) en az kuru madde değeri ise muşmulada (%7.8) bulunmuştur. Meyvelere ait en fazla kül miktarları alıç örneğinde en az kül ise; iğde örneğinde bulunmuştur (Tablo 3.1). Nem ve kül ortalama değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

3.1.2 Toplam fenolik madde (TFM)

Meyvelerin TFM içerikleri mg gallik asit/100 g örnek cinsinden Tablo 3.2'de gösterilmiştir. Meyvelerden özellikle mersinin yüksek TFM içerdiği görülmüştür. En az TFM içeriğine sahip meyve iğdedir. TMF içerikleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 3.2 Meyve örneklerine ait toplam fenolik madde içerikleri.

Meyve	Toplam fenolik madde (mg GAE/100g örnek)
Alıç	$978.6^{c} \pm 1.7$
Muşmula	$641.1^{b} \pm 1.2$
İğde	$74.5^{a} \pm 0.6$
Mersin	$1972.5^{d} \pm 1.6$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma
GAE: Gallik asit eş değeri

3.1.3 Serbest radikal süpürücü etkisi

Meyvelerin serbest radikal süpürücü etkisine bakıldığında en yüksek değerin TFM içeriğinde olduğu gibi mersin meyvesine ait olduğu görülmüştür. Yine aynı şekilde en az değer de iğdede belirlenmiştir (Tablo 3.3). Meyveler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 3.3 Meyvelerin serbest radikal süpürme güçleri.

Meyve	Serbest radikal süpürme gücü (%)
Alıç	$80.2^{c} \pm 0.4$
Muşmula	$63.9^{b} \pm 0.4$
İğde	$19.2^{a} \pm 0.2$
Mersin	$96.7^{d} \pm 0.1$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

3.2 Unda Yapılan Analizler

3.2.1 Nem, kül ve protein

Kek yapımında kullanılan buğday ununun nem, kül ve protein değerleri Tablo 3.4.'de gösterilmiştir. Nem değeri %13.5, kül miktarı 0.6 ve protein miktarı 13.2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.4 Kek yapımında kullanılan buğday ununun kimyasal özellikleri

Kimyasal Özellik	% Değer
Nem (%)	13.3 ± 0.1
Kül (%)	0.6 ± 0.1
Protein (%)	13.22± 0.1

3.3 Keklerde Yapılan Analizler

3.3.1 Nem

Kek örnekleri ait nem analiz sonuçları Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5 Kek örneklerinin depolanması sırasında nem değerlerindeki değişim.

Kek Örnekleri	1. saat	1. gün	7. gün	14. gün
Kontrol	$24.6^{Da} \pm 0.2$	$21.1^{Cb} \pm 0.1$	$17.5^{Bbc} \pm 0.2$	$15.5^{Abc} \pm 0.1$
Alıç %5	$24.5^{Ca} \pm 0.3$	$22.5^{Bcd} \pm 0.3$	$18.7^{Ae} \pm 0.4$	$18.4^{Ae} \pm 0.1$
%10	$30.7^{De} \pm 0.3$	$20.4^{Cb} \pm 0.4$	$17.5^{Abc} \pm 0.1$	$18.8^{Be} \pm 0.3$
Muşmula%5	$27.7^{Dbc} \pm 0.5$	$22.6^{Ccd} \pm 0.3$	$17.7^{Bcd} \pm 0.4$	$15.9^{Ac} \pm 0.1$
%10	$30.3^{De} \pm 0.4$	$18.9^{Ca} \pm 0.4$	$17.1^{Babc} \pm 0.5$	$15.6^{Abc} \pm 0.4$
İğde %5	$27.4^{Cbc} \pm 0.4$	$22.4^{Bcd} \pm 0.4$	$16.8^{Aab} \pm 0.1$	$16.6^{Ad} \pm 0.2$
%10	$28.2^{Ccd} \pm 0.2$	$21.9^{Bc} \pm 0.5$	$16.4^{Aa} \pm 0.4$	$15.2^{Ab} \pm 0.1$
Mersin %5	$27.4^{Db} \pm 0.2$	$22.6^{Ccd} \pm 0.6$	$18.4^{Bde} \pm 0.3$	$15.5^{Abc} \pm 0.2$
%10	$29.1^{Dd} \pm 0.4$	$23.2^{Cd} \pm 0.3$	$17.7^{Bcd} \pm 0.4$	$14.2^{Aa} \pm 0.3$

a-e: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

Genel olarak bakıldığında beklenildiği gibi nem değerlerinde azalma meydana gelmiş ve bu azalma istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ancak %5 alıç tozu içeren örnekte 7. gün ile 14. gün arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Birinci saatte kontrol grubuna en yakın değer %5 alıç tozu örnek gösterirken 14. gün sonunda alıçlı örneklerdeki nem değeri daha yüksek bulunmuştur. Yedinci günde ise; kontrol grubuyla %10 alıçlı örnek arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). On dördüncü günde kontrol %5 mersin ve alıç örnekleri kendi aralarında çok yakın nem değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

3.3.2 Kül

Kek örneklerine ait kül değerleri Tablo 3.6'da gösterilmiştir. Kek örneklerinin kül miktarı meyvelerden gelen kül miktarları nedeniyle artmıştır. Bu yüzden kontrol grubundan diğer örneklerin değerleri yüksek çıkmıştır. En yüksek kül değeri %10 alıç içren örnekte görülmüştür.

Tablo 3.6 Kek örneklerine ait kül miktarları.

Kek Örnekleri	(%) Kül
Kontrol	$1.82^{a} \pm 0.1$
Alıç %5	$2.0^{de} \pm 0.1$
%10	$2.5^{f} \pm 0.1$
Muşmula %5	$1.9^{bc} \pm 0.1$
%10	$1.98^{d} \pm 0.1$
İğde %5	$1.87^{ab} \pm 0.1$
%10	$1.95^{cd} \pm 0.1$
Mersin %5	$1.98^{d} \pm 0.1$
%10	$2.04^{e} \pm 0.1$

a-f: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

3.3.3 Su aktivitesi (a_w)

Kek örneklerine ait a_w değerleri Tablo 3.7'de gösterilmiştir.

Tablo3.7 a_w değerleri.

Kek Örnekleri	1. saat	1. gün	7. gün	14. gün
Kontrol	$0.892^{Ca} \pm 0.002$	$0.885^{Cb} \pm 0.001$	$0.795^{Bd} \pm 0.001$	$0.782_{Ab} \pm 0.001$
Alıç %5	$0.884^{Ca} \pm 0.003$	$0.886^{Cb} \pm 0.001$	$0.791^{Bcd} \pm 0.006$	$0.769^{Aab} \pm 0.014$
%10	$0.892^{Ba} \pm 0.008$	$0.900^{Bc} \pm 0.017$	$0.780^{Abcd} \pm 0.007$	$0.775^{Aab} \pm 0.005$
Muşmula %5	$0.878^{Ca} \pm 0.004$	$0.876^{Cb} \pm 0.018$	$0.777^{Babc} \pm 0.006$	$0.770^{Aab} \pm 0.006$
%10	$0.880^{Ca} \pm 0.002$	$0.878^{Cb} \pm 0.011$	$0.777^{Babc} \pm 0.001$	$0.767^{Aab} \pm 0.014$
İğde %5	$0.857^{Ba} \pm 0.002$	$0.848^{Ba} \pm 0.023$	$0.766^{Aab} \pm 0.001$	$0.755^{Aa} \pm 0.003$
%10	$0.829^{Abc} \pm 0.083$	$0.858^{Ca} \pm 0.011$	$0.762^{Aba} \pm 0.004$	$0.754^{Aa} \pm 0.003$
Mersin %5	$0.874^{Da} \pm 0.002$	$0.848^{Cb} \pm 0.015$	$0.765^{Bab} \pm 0.013$	$0.760^{Aa} \pm 0.013$
%10	$0.880^{Da} \pm 0.001$	$0.877^{Ca} \pm 0.018$	$0.774^{Babc} \pm 0.008$	$0.766^{Aab} \pm 0.011$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

a_w değerleri incelendiğinde; en yüksek değerin kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise %10 iğde içeren örnekte olduğu görülmüştür. Bu değerler tüm depolama günlerinde aynı şekilde devam etmiştir.

3.3.4 Tekstür profil analizi (TPA)

Kek örneklerinde yapılan TPA'de sertlik, elastikiyet, yapışkanlık ve çiğnenebilirlik değerleri 14 günlük depolama süresince belirlenmiştir (Tablo 3.8) Birinci saat analizlerinde en düşük değer iğde içeren kek örneğinde görülürken en yüksek değer kontrol grubunda bulunmuştur. Birinci gün analizlerinde aynı sonuç alınmıştır. Yedinci gün analizlerinde en düşük değer %5 iğde içeren örnekte belirlenmiş olup en yüksek değer ise; kontrol ve alıç içeren örneklerde belirlenmiştir. On dördüncü gün sonunda en sert örnek %10 alıç, en yumuşak örnek ise %10 iğde içeren kek örnekleridir. Bu değerler arasında istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bir fark bulunmuştur.

Tablo 3.8 Kek örneklerinin sertlik (g) değerleri.

Örnek	1. saat	1. gün	7. gün	14. gün
Kontrol	2168.3^{Ac} ± 191.88	2194.4^{Ad} ± 228.9	3652.1^{Bd} ± 69.2	3814.8^{Bcde} ± 101.1
Alıç %5	1422.0^{Aab} ± 39.1	1920.9^{Bbcd} ± 143.7	3688.8^{Cd} ± 135.4	3779.7^{Ccde} ± 132.7
%10	1594.1^{Ab} ± 173.9	2076.9^{Bcd} ±175.1	3623.7^{Cd} ± 104.9	4155.6^{De} ± 165.2
Muşmula %5	1384.5^{Aab} ± 108.6	1630.4^{Aab} ±116.7	2754.6^{Bc} ± 35.1	3550.3^{Cbcd} ± 171. 4
%10	1392.2^{Aab} ± 88.5	1809.1^{Bbc} ± 184.4	2709.2^{Cc} ± 133.6	3537.8^{Dbcd} ± 178.5
İğde %5	1268.1^{Aab} ± 45.4	1817.5^{Bbc} ± 81.6	1838.8^{Ba} ± 117.1	3307.1^{Cb} ± 65.1
%10	1193.6^{Aa} ± 142.5	1294.2^{Aa} ± 115.6	2412.6^{Bb} ± 114.9	2750.3^{Ba} ± 286.3
Mersin %5	1459.1^{Aab} ± 118.4	1853.2^{Bbcd} ± 52.7	2543.5^{Cbc} ± 104.4	3857.3^{Dde} ± 153.7
%10	1453.4^{Aab}± 246.2	1940.2^{Bbcd}± 171.3	2674.7^{Cc} ± 80.7	3411.5^{Dbc} ± 191.8

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir (p<0.05).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir (p<0.05).
*: Ortalama ± standart sapma

Elastikiyet değerleri Tablo 3.9'de gösterilmiştir. Örneklerin elastikiyet değerlerinde istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3.9 Kek örneklerinin elastikiyet değerleri.

Örnek	1. saat	1. gün	7. gün	14. gün
Kontrol	$0.817^{Aa} \pm 0.016$	$0.845^{Aa} \pm 0.005$	$0.835^{Aa} \pm 0.034$	$0.823^{Aa} \pm 0.009$
Alıç %5	$0.838^{Aa} \pm 0.016$	$0.801^{Aa} \pm 0.068$	$0.811^{Aa} \pm 0.011$	$0.804^{Aa} \pm 0.033$
%10	$0.827^{Aa} \pm 0.007$	$0.856^{Aa} \pm 0.025$	$0.802^{Aa} \pm 0.016$	$0.763^{Aa} \pm 0.109$
Muşmula %5	$0.813^{Aa} \pm 0.013$	$0.845^{Ba} \pm 0.008$	$0.830^{ABa} \pm 0.015$	$0.813^{Aa} \pm 0.011$
%10	$0.826^{Aa} \pm 0.007$	$0.836^{Aa} \pm 0.016$	$0.833^{Aa} \pm 0.005$	$0.832^{Aa} \pm 0.019$
İğde %5	$0.805^{Aa} \pm 0.045$	$0.852^{Aa} \pm 0.018$	$0.842^{Aa} \pm 0.012$	$0.827^{Aa} \pm 0.018$
%10	$0{,}838^{ABa} \pm 0.005$	$0.849^{Ba} \pm 0.015$	$0.836^{ABa} \pm 0.009$	$0.825^{Aa} \pm 0.008$
Mersin %5	$0.809^{Ba} \pm 0.066$	$0.842^{Aa} \pm 0.009$	$0.762^{Aa} \pm 0.165$	$0.823^{aA} \pm 0.022$
%10	$0.8455^{Aa} \pm 0.015$	$0.8040^{Aa} \pm 0.087$	$0.845^{Aa} \pm 0.018$	$0.8107^{Aa} \pm 0.019$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir (p<0.05).
A-B: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir (p<0.05).
*: Ortalama ± standart sapma

Çiğnenebilirlik değerinde Birinci saat analizinde en yüksek değeri kontrol grubu alırken yabani meyve içeren örneklerde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Birinci gün analizlerinde en düşük değer %10 iğde tozu içeren örnekte bulunurken en yüksek değer ise yine kontrol grubunda belirlenmiştir. Yedinci gün analizlerinde %5 iğde içeren örnek grubu en düşük değerde görülmüş, kontrol grubu en yüksek değerdedir. On dört günlük depolama süresi sonunda ise; diğer değerlerde olduğu gibi %10 iğde içeren örnek en düşük, kontrol örneği en yüksek değeri almıştır.

Yapışkanlık değerleri incelendiğinde ise; kontrol, %10 alıç ve %5 mersin içeren örneklerde günlere göre istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Birinci saat ve birinci günler incelendiğinde örnekler arasında yine istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (p>0.05). En fazla farklılık %5 alıç ve %10 iğde içeren örneklerde görülmüştür. Depolama süresi sonunda en yüksek yapışkanlık değeri kontrol örneğinde en düşük değer ise %10 muşmula içeren örnekte saptanmışt

Tablo 3.10 Kek örneklerine ait çiğnenebilirlik değerleri.

Örnek	1. saat	1. gün	7. gün	14. gün
Kontrol	$1095.4^{Ab} \pm 112.7$	$1201.7^{Ac} \pm 132.3$	$1904.6^{Bc} \pm 373.3$	$1914.7^{Bd} \pm 69.2$
Alıç %5	$743.8^{Aa} \pm 27.0$	$1019.4^{Bbc} \pm 131.2$	$1720.3^{Cbc} \pm 56.1$	$1701.8^{Cbc} \pm 24.3$
%10	$780.1^{Aa} \pm 87.4$	$1191.3^{Bc} \pm 153.1$	$1724.4^{Cbc} \pm 76.1$	$1849.6^{Ccd} \pm 68.4$
Muşmula %5	$694.3^{Aa} \pm 69.4$	$915.1^{Bab} \pm 52.9$	$1340.3^{Cab} \pm 60.8$	$1729.2^{Dbcd} \pm 73.6$
%10	$709.9^{Aa} \pm 32.4$	$942.3^{Babc} \pm 67.3$	$1378.2^{Cab} \pm 86.1$	$1630.8^{Db} \pm 99.1$
İğde %5	$650.9^{Aa} \pm 36.1$	$1076.4^{Bbc} \pm 115.1$	$1053.1^{Ba} \pm 78.3$	$1601.1^{Cb} \pm 75.1$
%10	$635.9^{Aa} \pm 87.5$	$732.8^{Aa} \pm 41.9$	$1251.4^{Ba} \pm 46.3$	$1333.8^{Ba} \pm 119.9$
Mersin %5	$734.2^{Aa} \pm 74.1$	$1000.7^{ABbc} \pm 34.1$	$1285.1^{Ba} \pm 277.2$	$1881.2^{Ccd} \pm 85.7$
%10	$753.5^{Aa} \pm 92.8$	$1019.3^{Bbc} \pm 167.2$	$1406.4^{Cab} \pm 32.1$	$1637.8^{Db} \pm 185.1$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

Tablo 3.11 Kek örneklerine ait yapışkanlık değerleri(g).

Örnek	1. saat	1. gün	7. gün	14. gün
Kontrol	$0.617^{Aa} \pm 0.012$	$0.647^{Aa} \pm 0.003$	$0.621^{Aab} \pm 0.09$	$0.609^{Ab} \pm 0.01$
Alıç %5	$0.624^{Ba} \pm 0.017$	$0.661^{Ca} \pm 0.03$	$0.574^{Aa} \pm 0.01$	$0.560^{Aa} \pm 0.01$
%10	$0.591^{Aa} \pm 0.013$	$0.670^{Aa} \pm 0.07$	$0.593^{Aab} \pm 0.03$	$0.589^{Aab} \pm 0.05$
Muşmula %5	$0.616^{Aa} \pm 0.030$	$0.664^{Ba} \pm 0.012$	$0.586^{Aa} \pm 0.01$	$0.598^{Aab} \pm 0.01$
%10	$0.617^{Ba} \pm 0.016$	$0.624^{Ba} \pm 0.011$	$0.610^{Bab} \pm 0.023$	$0.553^{Aa} \pm 0.02$
İğde %5	$0.638^{Ba} \pm 0.024$	$0.695^{Ba} \pm 0.08$	$0.680^{Bb} \pm 0.013$	$0.585^{Aab} \pm 0.01$
%10	$0.634^{Ba} \pm 0.009$	$0.668^{Ca} \pm 0.014$	$0.620^{Bab} \pm 0.01$	$0.587^{Aab} \pm 0.01$
Mersin %5	$0.622^{Aa} \pm 0.035$	$0.641^{Aa} \pm 0.008$	$0.667^{Aab} \pm 0.07$	$0.592^{Aab} \pm 0.01$
%10	$0.616^{Aa} \pm 0.018$	$0.651^{Ba} \pm 0.02$	$0.621^{ABab} \pm 0.01$	$0.592^{Aab} \pm 0.02$

a-b: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-C: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

3.3.5 Renk

Kek örneklerinin renk analizleri Tablo 3.12'de gösterilmiştir. Bütün günler incelendiğinde en yüksek *L** değeri kontrol grubunda, en düşük değerler ise Birinci saat, 1. ve 7. günde %10 muşmula örneğinde bulunurken 14. günde %10 muşmula ve mersin örneklerinde görülmüştür. Yedinci güne kadar kontrol grubunda ve %5 alıç içeren örnekte *L** değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). *a** değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 8.95 ile %10 muşmula tozu içeren örneklerde görülmüştür. Sonra sırasıyla %10 mersin, %5 mersin ve %5 muşmula içeren örnekler gelmektedir. Kontrol grubunun *a** değeri ise 4.43 bulunmuştur. Aradaki bu farklılığın muşmula meyvesinin kırmızı renginden kaynaklandığı düşünülmektedir. 14 gün süresince değerler incelendiğinde; kontrol ve %10 muşmula içeren örneklerde istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir ($p>0.05$). En düşük değerler ise %5 alıç ve %5 iğde içeren örneklerde görülmüştür. %10 iğde, %5 mersin ve %10 mersin içeren örneklerde 14. gün sonunda *a** değerleri azalmıştır. *b** değerleri arasında kontrol grubu 14 gün süresince en yüksek değerde çıkmıştır. Kullanılan meyveler *b** değerlerini düşürmüştür. Birinci saatte en düşük %10 iğde içeren örnekte (17.33) bulunmuştur. On dördüncü günde en düşük değer %5 muşmula örneğinde bulunmuştur.

Kek kabuğu renk değerleri Tablo 3.13'de gösterilmiştir. *L** parametresi için en yüksek değer 14 gün boyunca kontrol grubunda, en düşük değer ise %10 mersin içeren örneklerde bulunmuştur. Kontrol grubun *L** değeri 14. gün depolama süresinde 79.26'dan 74.78'e kadar düşmüştür. Toplam depolama süresi sonunda kontrol grubuna en yakın değer 64.58 ile %5 alıç içeren örnek olmuştur. Örneklerin *a** değerleri 14 gün sonunda istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) fark göstermiştir. Birinci saatte en yüksek *a** değeri %10 iğde içeren örnekte bulunurken en düşük değer kontrol grubunda saptanmıştır. Yedinci ve 14. günde de bu değerler görülmüştür. Birinci saatte kontrol grubuna en yakın değer %5 alıç içeren örnekte görülmüştür. *b** değerleri incelendiğinde ise; birinci saatte en yüksek değer %5 alıç grubunda, birinci saatte en düşük değer ise %10 iğde içeren örneklerde görülmüştür. Kontrol, %5 alıç, muşmula ve %5 mersin içeren örneklerin 14. gün depolama süresi sonunda *b** değerlerinin düştüğü görülmüştür.

Tablo 3.12 Kek içi renk değerleri.

Kek Örnekleri	***L****				***a****				***b****			
	1. saat	**1. gün**	**7. gün**	**14. gün**	**1. saat**	**1. gün**	**7. gün**	**14.gün**	**1. saat**	**1. gün**	**7. gün**	**14. gün**
Kontrol	79.67^{Ag} ± 0.44	79.95^{Af} ± 0.57	79.91^{Af} ± 0.32	80.74^{Bf} ± 0.51	4.43^{Ab} ± 0.24	4.46^{Ab} ± 0.33	4.21^{Ab} ± 0.23	4.06^{Aab} ± 0.36	24.81^{Ag} ±0.56	26.18^{Bf} ±0.68	27.80^{Ce} ± 0.66	28.34^{Cg} ± 0.33
Alıç %5	70.50^{Af} ± 0.52	70.65^{Ae} ± 0.51	70.43^{Ae} ± 0.39	70.68^{Ae} ± 0.35	2.94^{ABa} ± 0.24	2.92^{ABa} ± 0.21	2.63^{Aa} ± 0.13	3.32^{Ba} ± 0.48	23.68^{Bf} ± 0.17	22.54^{Ad} ± 0.43	25.30^{Cd} ± 0.61	22.86^{ABe} ± 0.98
%10	69.21^{Ce} ± 0.57	68.95^{Cd} ± 0.72	67.09^{Bd} ± 0.80	64.66^{Ab} ± 0.44	4.73^{Bb} ± 0.25	3.95^{Ab} ± 0.34	4.69^{Bb} ± 0.54	4.82^{Bb} ± 0.59	22.38^{Ae} ± 0.47	24.28^{Be} ± 1.14	25.64^{Cd} ± 0.59	24.52^{BCf} ± 0.39
Muşmula %5	62.26^{ABc} ± 0.92	63.27^{Bc} ± 0.46	61.22^{Ab} ± 0.62	64.76^{Cb} ± 1.15	6.30^{Ac} ± 0.46	7.06^{Bd} ± 0.47	7.04^{ABd} ± 0.39	7.08^{Bd} ± 0.53	18.66^{Cbc} ± 0.44	14.73^{Aa} ±0.50	18.40^{Ca} ± 0.49	16.41^{Ba} ±0.38
%10	57.79^{Ba} ± 0.57	56.34^{Aa} ± 0.38	57.70^{Ba} ± 0.95	61.10^{Ca} ± 0.31	8.95^{Af} ± 0.26	8.96^{Ae} ± 0.42	9.30^{Ae} ± 0.39	9.03^{Ae} ± 0.71	17.83^{Aab} ± 0.54	17.85^{Ab} ± 0.48	18.04^{Aa} ± 0.62	17.59^{Ab} ± 0.36
İğde %5	69.54^{Cef} ± 0.31	68.19^{Bd} ± 0.75	66.38^{Ad} ± 0.89	66.36^{Ac} ± 0.47	2.98^{ABa} ± 0.42	2.72^{Aa} ± 0.29	4.61^{Cb} ± 0.19	3.35^{Ba} ± 0.22	19.11^{Acd} ±0.55	19.13^{Ac} ± 0.51	20.96^{Bb} ± 0.89	21.68^{Bd} ± 0.28
%10	64.69^{Bd} ± 0.38	63.79^{Ac} ± 0.40	66.45^{Cd} ± 0.86	67.19^{Cc} ± 0.26	4.86^{Cb} ± 0.27	4.08^{ABb} ± 0.37	4.43^{BCb} ± 0.46	3.66^{Aa} ± 0.36	17.33^{Aa} ± 0.42	19.15^{Bc} ± 0.46	21.23^{Cbc} ± 0.51	19.56^{Bc} ± 0.32
Mersin %5	63.17^{Ac} ± 0.72	63.24^{Ac} ± 0.57	64.97^{Bc} ± 0.60	64.81^{Bb} ± 0.60	6.72^{Cc} ± 0.24	6.33^{Bc} ± 0.16	5.39^{Ac} ± 0.25	5.67^{Ac} ± 0.19	20.10^{Bd} ± 0.74	18.53^{Abc} ± 0.46	22.31^{Cc} ± 0.61	19.56^{Bc} ± 0.53
%10	59.93^{ABb} ± 0.50	59.21^{Ab} ± 0.52	60.76^{Ba} ± 0.86	60.75^{Ba} ± 0.34	7.96^{Be} ± 0.18	7.10^{Ad} ± 0.61	7.49^{ABd} ± 0.32	7.18^{Ad} ± 0.32	18.76^{Abc} ±0.72	22.23^{Cd} ± 0.59	22.10^{Cbc} ± 0.52	21.13^{Bd} ± 0.39

a-g: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-C: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

Tablo 3.13 Kek kabuğu renk değerleri.

Kek Örnekleri	***L****				***a****				***b****			
	1. saat	**1. gün**	**7. gün**	**14. gün**	**1. saat**	**1. gün**	**7. gün**	**14. gün**	**1. saat**	**1. gün**	**7. gün**	**14. gün**
Kontrol	79.26^{Ch} ± 0.41	73.25^{Ah} ± 0.42	74.68^{Be} ± 0.62	74.78^{Bf} ± 0.61	11.40^{Da} ± 0.25	8.04^{Ca} ± 0.52	6.34^{Ba} ± 0.28	4.68^{Aa} ± 0.35	32.33^{Be} ± 0.36	32.02^{Be} ± 0.97	29.59^{Ab} ± 0.66	30.22^{Acd} ± 0.32
Alıç %5	66.32^{Bg} ± 0.66	63.94^{Ag} ± 0.65	64.19^{Ad} ± 0.36	64.58^{Ae} ± 0.58	11.97^{Bab} ± 0.35	12.15^{Ba} ± 0.39	10.66^{Abc} ± 0.31	11.16^{Ac} ± 0.47	33.42^{Df} ± 0.31	28.06^{Ac} ± 0.39	30.61^{Cbc} ± 0.53	29.39^{Bc} ± 0.66
%10	63.71^{Cf} ± 0.59	61.48^{Af} ± 0.50	62.79^{Bc} ± 0.46	62.65^{Bd} ± 0.34	12.18^{Bb} ± 0.38	13.11^{Ca} ± 0.26	10.37^{Ab} ± 0.53	9.85^{Ab} ± 0.36	26.96^{Ab} ± 0.60	33.14^{Ce} ± 0.69	30.34^{Bbc} ± 0.31	29.96^{Bcd} ± 0.29
Muşmula %5	60.51^{Ae} ± 0.42	60.29^{Ae} ± 0.43	60.74^{ABb} ± 0.85	61.70^{Bcd} ± 0.63	13.05^{Cc} ± 0.52	11.74^{Ba} ± 0.47	10.53^{Abc} ± 0.34	11.31^{Bc} ± 0.13	31.76^{Ce} ± 0.63	24.13^{Aa} ± 0.61	27.45^{Ba} ± 0.28	27.21^{Bab} ± 0.80
%10	56.81^{Bb} ± 0.53	54.84^{Ab} ± 0.46	59.36^{Ca} ± 0.80	59.15^{Ca} ± 0.36	13.37^{Cc} ± 0.41	13.49^{Ca} ± 0.29	11.32^{Bcd} ± 0.42	10.38^{Ab} ± 0.31	30.27^{Bd} ± 0.50	29.57^{Bd} ± 0.83	27.94^{Aa} ± 0.58	27.73^{Ab} ± 0.61
İğde %5	59.71^{Bde} ± 0.36	57.20^{Ac} ± 0.28	60.52^{Cb} ± 0.77	60.72^{Cbc} ± 0.35	14.92^{Dd} ± 0.17	14.05^{Ca} ± 0.55	11.96^{Ade} ± 0.69	12.79^{Be} ± 0.31	26.88^{Ab} ± 0.71	25.93^{Ab} ± 0.50	31.08^{Cc} ± 1.17	29.44^{Bc} ± 0.37
%10	55.02^{Aa} ± 0.29	57.20^{Ba} ± 0.28	59.18^{Ca} ± 0.57	60.13^{Dab} ± 0.57	15.93^{Be} ± 0.46	15.53^{Ba} ± 0.48	12.64^{Ae} ± 0.56	12.32^{Ad} ± 0.31	25.00^{Aa} ± 0.56	32.83^{Be} ± 0.65	32.59^{Bd} ± 0.51	32.81^{Be} ± 0.34
Mersin %5	58.78^{Ac} ± 0.60	60.30^{Be} ± 0.75	64.43^{Cd} ± 0.41	60.86^{Bbc} ± 0.70	12.91^{Dc} ± 0.28	12.17^{Ca} ± 0.62	10.321^{Ab} ± 0.36	11.3^{Bc} 7± 0.22	28.38^{Cc} ± 0.63	24.36^{Aa} ± 0.62	28.22^{Ca} ± 0.21	26.47^{Ba} ± 0.12
%10	59.03^{Acd} ± 0.26	58.48^{Ad} ± 0.67	60.77^{Bb} ± 0.40	60.88^{Bbc} ± 0.45	12.93^{Dc} ± 0.19	12.15^{Ca} ± 0.10	11.86^{Bde} ± 0.34	11.24^{Ac} ± 0.27	27.21^{Ab} ± 0.45	29.65^{Ad} ± 0.43	30.46^{Abc} ± 0.45	30.62^{Ad} ± 0.31

a-h: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

3.3.6 Toplam Fenolik Madde (TFM)

Yabani meyveler kullanılarak hazırlanan örneklerine ait birinci saat ve 14. gün TFM değerleri Tablo 3.14'de gösterilmiştir. Meyve kullanımı sonucu keklerin TFM içeriğinde meydana gelen değişimi tespit etmek amacıyla yapılan analiz sonucunda meyveli kek örneklerinin kontrol grubundan daha yüksek TMF değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin farklılığına bağlı olarak kek örneklerinde de fenolik içeriği farklılık göstermiştir. En yüksek TFM içeriğine sahip meyve olarak mersin meyvesi bulunmuş olsa da %10 muşmula içeren örnekte en yüksek değer bulunmuştur. %5 iğde içeren örnek kontrol grubuna çok yakın değerde bulunmuştur. İstatistiksel olarak da örnekler arasında önemli ($p<0.05$) fark olduğu Tablo 4.14'de görülmektedir. 14 günlük depolama sonundaki tüm örneklerin TFM değerlerinde azalma olmuştur. %5 muşmula içeren örneğin TFM değeri kontrol grubuna yakın çıkmıştır. On dört gün sonunda en yüksek TFM içeriğine sahip kek örneğinin ise %10 mersin ve alıç içeren örnekler olduğu belirlenmiştir. Bu örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark gözlemlenememiştir ($p>0.05$).

Tablo 3.14 Kek örneklerine ait birinci saat ve 14. gün toplam fenolik madde (mg GAE/100g k.m) değerleri.

Örnek	1. saat	14. gün
Kontrol	$261.6^{Ba} \pm 2.3$	$179.7^{Aa} \pm 1.8$
Alıç %5	$849.5^{Bde} \pm 4.3$	$523.3^{Ac} \pm 2.2$
%10	$1603.7^{Bg} \pm 6.3$	$1003.1^{Af} \pm 1.9$
Muşmula %5	$744.5^{Bc} \pm 1.7$	$183.9^{Aa} \pm 2.1$
%10	$1678.9^{Bg} \pm 2.1$	$668.9^{Ae} \pm 1.5$
İğde %5	$345.8^{Bb} \pm 3.2$	$257.5^{Ab} \pm 1.1$
%10	$928.5^{Be} \pm 1.9$	$616.4^{Ad} \pm 0.8$
Mersin %5	$770.8^{Bcd} \pm 1.7$	$691.4^{Ae} \pm 1.5$
%10	$1259.1^{Bf} \pm 3.5$	$1020.4^{Af} \pm 3.1$

a-g: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

3.3.7 Serbest radikal süpürme gücü (SRSG)

Yabani meyveler kullanılarak yapılan keklerin SRSG Tablo 3.15'te gösterilmiştir. 0. gün analizinde en SRSG %10 mersin içeren kek örneği iken, en düşük güç ise; kontrol grubu örnekte tespit edilmiştir. 14. gün sonunda da aynı durum görülmüştür.

Tablo 3.15 Kek örneklerinin serbest radikal süpürücü etkisi (%).

Örnek	1. saat	14. gün
Kontrol	$19.2^{Ba} \pm 0.1$	$16.67^{Ac} \pm 0.2$
Alıç %5	$23.7^{Bd} \pm 0.2$	$21.00^{Ae} \pm 0.1$
%10	$26.5^{Bf} \pm 0.1$	$16.82^{Acd} \pm 0.2$
Muşmula %5	$22.8^{Bc} \pm 0.2$	$21.94^{Af} \pm 0.1$
%10	$25.3^{Be} \pm 0.2$	$17.87^{Ad} \pm 0.1$
İğde %5	$21.2^{Bb} \pm 0.2$	$14.28^{Ab} \pm 0.1$
%10	$23.5^{Bde} \pm 0.2$	$13.62^{Aa} \pm 0.1$
Mersin %5	$41.1^{Bg} \pm 0.1$	$21.33^{Aef} \pm 0.1$
%10	$53.7^{Bh} \pm 0.2$	$33.13^{Ag} \pm 0.1$

a-h: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
A-D: Aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

3.3.8 Toplam küf-maya

Keklerin merkezinden alınan birinci saat ve 14. gün örneklerinde analiz yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre birinci saatte tüm örneklerde herhangi bir gelişim yoktur. 14. gün sonunda ise; kontrol ve %5 iğde içeren kek örneklerinde sırasıyla 6.20 ve 4.35 log kob/g gelişim gözlemlenmiştir. Diğer örneklerde herhangi bir gelişim gözlemlenmemiştir.

3.3.9. Duyusal analiz

Kullanılacak meyve oranlarını belirlemek amacıyla un bazında %5'den 20'ye kadar meyve tozu ilave edilerek yapılan kekler kontrolle birlikte sunulmuştur. Görünüş, koku, aroma, tekstür ve genel tercih alanlarında tercih yapmaları istenmiştir. Tablo 3.16, 3. 17, 3.18, 3.19 incelendiğinde tüm örneklerde %10'dan fazla kullanıldığında duyusal skorların düştüğü görülmektedir. Kontrol grubu tüm örnekler arasında en çok beğenilen grup olmuştur. Alıç için; toplam kabul edilebilirlik puanı 8 iken %10 kullanılan örnekte

bu değer 4.2 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde bu değer muşmula, iğde ve mersin örneklerinde de sırasıyla 4.0, 4.9 ve 4.7 olarak belirtilmiştir.

Tablo3.16 Alıç içeren kek örnekleri için duyusal analiz sonuçları.

Örnek	**Görünüş**	**Koku**	**Aroma**	**Tekstür**	**Toplam kabul edilebilirlik**
Kontrol	$8.1^{d} \pm 0.7$	$6.7^{c} \pm 0.9$	$7.3^{d} \pm 0.8$	$7.7^{c} \pm 0.8$	$8.0^{d} \pm 0.8$
Alıç %5	$7.7^{cd} \pm 0.8$	$7.5^{bc} \pm 0.5$	$7.2^{cd} \pm 0.7$	$7.1^{c} \pm 0.7$	$7.4^{c} \pm 0.5$
%10	$6.9^{bc} \pm 0.7$	$6.7^{bc} \pm 0.9$	$6.0^{bc} \pm 0.8$	$6.7^{bc} \pm 0.8$	$5.9^{b} \pm 0.7$
%15	$6.5^{b} \pm 0.7$	$5.6^{b} \pm 0.9$	$5.7^{b} \pm 1.2$	$5.6^{b} \pm 0.8$	$4.6^{a} \pm 1.1$
%20	$5.0^{a} \pm 1.2$	$4.4^{a} \pm 1.7$	$4.0^{a} \pm 1.2$	$4.2^{a} \pm 1.1$	$4.2^{a} \pm 1.1$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

Tablo3.17 Muşmula içeren örneklerin duyusal analiz sonuçları.

Örnek	**Görünüş**	**Koku**	**Aroma**	**Tekstür**	**Toplam kabul edilebilirlik**
Kontrol	$8.5^{c} \pm 0.5$	$7.3^{c} \pm 0.6$	$7.4^{c} \pm 0.5$	$7.9^{d} \pm 0.5$	$8.1^{d} \pm 0.7$
Muşmula %5	$7.9^{bc} \pm 0.7$	$7.2^{c} \pm 0.7$	$7.2^{c} \pm 0.6$	$7.3^{cd} \pm 0.6$	$7.6^{cd} \pm 0.5$
%10	$7.0^{ab} \pm 0.8$	$6.5^{bc} \pm 0.8$	$6.6^{bc} \pm 0.7$	$6.6^{bc} \pm 0.7$	$7.1^{c} \pm 0.5$
%15	$6.7^{a} \pm 0.9$	$5.8^{ab} \pm 0.7$	$5.9^{b} \pm 0.7$	$5.8^{b} \pm 0.7$	$6.1^{b} \pm 0.7$
%20	$6.2^{a} \pm 1.1$	$5.2^{a} \pm 0.9$	$4.4^{a} \pm 0.8$	$4.9^{a} \pm 0.7$	$4.0^{a} \pm 0.8$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

Tablo3.18 İğde içeren örneklerin duyusal analiz sonuçları.

Örnek	Görünüş	Koku	Aroma	Tekstür	Toplam kabul edilebilirlik
Kontrol	$8.1^{c} \pm 0.7$	$7.6^{cd} \pm 0.5$	$7.9^{c} \pm 0.5$	$7.5^{c} \pm 0.8$	$8.0^{d} \pm 0.6$
İğde %5	$7.6^{bc} \pm 0.5$	$7.9^{d} \pm 0.7$	$7.7^{cd} \pm 0.6$	$7.1^{bc} \pm 0.9$	$7.4^{cd} \pm 0.8$
%10	$7.0^{ab} \pm 0.6$	$6.6^{bc} \pm 0.8$	$6.9^{bc} \pm 0.7$	$6.5^{bc} \pm 0.8$	$6.4^{bc} \pm 0.9$
%15	$6.8^{ab} \pm 0.7$	$6.2^{ab} \pm 0.7$	$6.1^{b} \pm 0.7$	$6.1^{b} \pm 0.9$	$6.2^{b} \pm 1.1$
%20	$6.1^{a} \pm 0.8$	$5.4^{a} \pm 1.1$	$5.0^{a} \pm 0.6$	$4.6^{a} \pm 1.1$	$4.9^{a} \pm 0.9$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

Tablo 3.19 Mersin içeren örneklerin duyusal analiz sonuçları.

Örnek	Görünüş	Koku	Aroma	Tekstür	Toplam kabul edilebilirlik
Kontrol	$8.0^{c} \pm 0.6$	$7.6^{c} \pm 0.9$	$7.8^{c} \pm 0.6$	$7.6^{d} \pm 0.7$	$7.6^{c} \pm 0.7$
Mersin%5	$7.4^{bc} \pm 0.5$	$7.2^{c} \pm 0.6$	$7.9^{c} \pm 0.7$	$6.8^{cd} \pm 0.7$	$6.9^{bc} \pm 0.7$
%10	$6.7^{c} \pm 0.6$	$6.8^{bc} \pm 0.7$	$7.4^{bc} \pm 0.8$	$6.3^{bc} \pm 0.6$	$6.9^{bc} \pm 0.7$
%15	$6.7^{b} \pm 0.6$	$5.7^{b} \pm 0.9$	$6.5^{b} \pm 0.7$	$5.5^{ab} \pm 0.9$	$6.0^{b} \pm 0.9$
%20	$5.9^{a} \pm 0.5$	$4.5^{a} \pm 1.1$	$5.2^{a} \pm 0.7$	$5.0^{a} \pm 0.8$	$4.7^{a} \pm 0.6$

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir ($p<0.05$).
*: Ortalama ± standart sapma

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada dört farklı yabani meyvenin iki farklı oranda kullanılmasıyla elde edilen keklerin fizikokimyasal, fonksiyonel özellikleri ve raf ömrü incelenmiştir. Yabani olarak yetişen meyvelerin fonksiyonel özelliklerinin bilinmesi nedeniyle keklerde de aynı etkiyi göstermeleri ve raf ömrünü uzatmaları amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle kullanılan meyvelerde çeşitli analizler yapılmıştır. Meyvelerin nem miktarları belirlenmiştir. Meyveler öncelikle oda sıcaklığında kurutulup öğütücüden geçirilmiştir. Sonrasında 0.5µ'luk elekten geçirilmiştir. Meyvelerin nem miktarlarının %13.3 ile 7.8 aralığında, kül miktarlarının ise 4.89 ile 1.96 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Özcan vd..'nın [28] yaptığı bir çalışmada alıç meyvesinin kül miktarı %2.28 bulunmuştur. Hacıseferoğulları vd. [35] yaptığı çalışmaya göre; muşmula örneklerine ait kül miktarı %2 olarak bildirilmiştir. Aydın vd. [59], mersin meyvesinin kül miktarını %0.72 bulmuştur. Yetişme şartlarından ve çeşit farklılığından dolayı kimyasal kompozisyonda farklılıklar olması muhtemeldir.

Fenolik bileşikler bitkilerde bulunan en geniş ve en yaygın gruplardan biridir. Bitkilerde ikincil metabolizma ürünleri olarak ortaya çıkarlar ve genellikle glikozitleri şeklinde bulunurlar. Fenolik bileşiklerin ortak özelliği en az bir hidroksil grubu içermeleridir. Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları gibi birçok açıdan önem taşırlar. Fenolik bileşiklerin seviyeleri aynı türe ait bitkilerin farklı varyeteleri arasında bile çok farklı düzeyde olabilmektedir. Bitkisel gıdaların fenolik bileşik içeriği genetik faktörler ve çevresel şartlara bağlıdır. Fenolik bileşikler bitkisel gıdaların duyusal ve besinsel kaliteleri üzerine etkilidir. Fenolik bileşiklerden flavonoidler başlıca flavonoller, flavonlar, flavanonlar, kateşinler, proantosiyanidinler, antosiyanidinler ve

izoflavonoidler olarak sınıflandırılır. Bitkilerde fenolik asitler benzoik asidin hidroksillenmiş türevleri ve sinamik asidin hidroksillenmiş türevleri olarak bulunurlar [60]. Gallik, klorogenik, kafeik, allejik ve ferulik asitler gibi meyvelerdeki fenolik asitler antimutajenik, antioksidan, antikanserojen ve antitümör etkiye sahiplerdir. Son zamanlardaki çalışmalara göre; bitkilerdeki polifenolik bileşiklerin antioksidan özelliği bakımından, vitamin E ve vitamin C'den daha fazla etkili bulunduğu belirtilmiştir. Nektarin, şeftali ve erik kültürlerinin 25 farklı çeşidinde fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesi vitamin C ve karotenoidlerden daha fazla bulunmuştur. İnsan sağlığı üzerine antioksidan ve antikanserojen etkilere sahip olan bazı flavonoidler ve fenolik asitler (*p*-kumarik, kafeik, ferulik, *p*-hidroksibenzoik, gallik ve ellajik asitler) 19 meyve türünde saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda; yüksek fenolik içerikli meyve ve sebzelerin tüketimi kalp, beyin hastalıkları ve kanser ölüm oranını azaltmaktadır [61]. Meyvelerin TFM içeriği incelendiğinde 1972.5 ile 74.5 mgGAE/100g kuru örnek arasında değiştiği görülmüştür. Analiz için metanollü ekstraktlar hazırlanmıştır. Bu bakımdan incelendiğinde Gardeli *et al.* [47]'nın mersin meyvesine ait esansiyel yağ kompozisyonu ve antioksidan kapasitesini belirlediği çalışmada; 307 ppm olduğu görülmüştür. Araştırmada kullanılan alıç örneklerinin fenolik madde içeriği ise; 97 mg GAE/100 g örnek olarak bulunmuştur. Meyveler TFM içeriği bakımından literatürle uyum göstermektedir.

DPPH serbest radikal bağlama metodu, lipid oksidasyonunu önleyen antioksidanlar için genel olarak kabul edilmiş bir mekanizmadır. Diğer metotlarla karşılaştırıldığında; DPPH metodu, antioksidan aktivitelerin nispi olarak kısa zamanda belirlenmesini sağlamaktadır. Antioksidanların DPPH serbest radikalini bağlama etkilerinin, bunların hidrojen (H) iyonu verme yeteneklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [62]. Bu çalışmada da hem yabani meyvelerde hem de bu meyvelerin kabul edilebilir oranlarda keklerde kullanımı sonucu keklerin SRSG araştırılmıştır. Bu değerler incelendiğinde en yüksek değer %96.77 olarak mersin meyvesinde bulunmuştur. Gardeli *et al.* [47]'nın

yaptığı çalışmada mersin meyvesinin başlangıç DPPH konsantrasyonunu %50 azaltmak için gereken örnek konsantrasyonu yani; en yüksek antioksidan aktivitesi 9.54 mg/l olarak Ağustos'ta toplanan meyvelerde bulunmuştur.

Kek örneklerinde yapılan analizlerden ilki duyusal değerlendirmedir. Meyvelerin kullanım oranlarının belirlenmesi amacıyla öncelikle bu analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda tüm meyve örneklerinin %5 ve %10 oranında kullanılmasına karar verilmiştir.

Nem değerlerinde; %10 alıç tozu içeren kek örnekleri birinci saat analizlerinde %30 nem içeriğiyle en yüksek değerde bulunmuştur. %5 alıç içeren örnek ise kontrole en yakın olarak belirlenmiştir. Lu *et al.* [13] yaptıkları çalışmada yeşil çay ekstraktıyla hazırlanan kek örneklerinin nem değerlerinde herhangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Sudha *et al.* [55]; %25 oranında elma tozu ilave edilen keklerin nem değerinin % 20 ile 21.8 aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada meyve tozu kullanılmasından dolayı nem değerlerinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Özer vd. [5] yaptığı çalışmada kek içi nemini 6. saatte %32 bulmuş; ancak bu çalışmada %24 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda 14 günlük depolama günü sonundaki değerler incelendiğinde ise; muşmula, %5 iğde ve mersin içeren örneklerin kontrol grubuna yakın değerlerde nem içerdiği belirlenmiştir. Alıç tozu içeren örneklerin daha çok nem tuttuğu görülmüştür.

Kek örneklerinin kül miktarları incelendiğinde meyve içeren örneklerin kül değerlerinin kontrol grubundan yüksek olduğu görülmüştür. Meyvelerden gelen kül değerlerinden dolayı bu farklılığın olduğu düşünülmektedir. Meyveler arasında en yüksek kül miktarı alıçta bulunduğundan kek örnekleri içerisinde de %10 alıç içeren örnekte en yüksek değer belirlenmiştir. Sudha *et al.* [55]; kontrol ile %25 elma posası içeren örneklerin kül miktarlarını karşılaştırdığında kontrole göre yüksek çıktığını belirtmiştir.

Tekstür, gıdalardaki reolojik özelliklerin tanımlanmasıdır. Gıdaların tekstürel özelliklerinden mekaniksel özellikler sertlik, iç yapışkanlık, viskozluk, esneklik ve dış yapışkanlığı temsil eder [63]. Tekstür analiz cihazı ile gıdalarda; sertlik, yapışkanlık, gevreklik, kırılganlık, tazelik, çiğnenebilirlik, yayılma, yoğunluk, topaklanma, kayganlık, bükülebilirlik, kıvam, sünme-büzülme, yumuşaklık, elastikiyet gibi birçok

fiziksel özellik ölçülebilmektedir. Sertlik; gıda maddesinin yapısında belirli bir deformasyonu sağlamak için uygulanması gereken kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Elastikiyet; gıda maddesinin üzerindeki deforme edici kuvvet kaldırıldıktan sonra kendini toparlayarak deformasyondan önceki haline dönme hızı olarak tanımlanmaktadır. Yapışkanlık; gıda maddesinin yapısını oluşturan iç bağların gücünü göstermektedir. Çiğnenebilirlik ise; katı özellikte bir gıda maddesinin yutmaya hazır hale gelene kadar parçalanması için gerekli enerji olarak tanımlanmaktadır [64]. Depolama boyunca gıdanın rengi ve şeklinde olduğu gibi, tekstüründe de değişiklikler meydana gelir.

Bu çalışma kapsamında da meyve ile zenginleştirilen kek örneklerinde gerçekleştirilen TPA parametrelerinden sertlik değerlerine bakıldığında, birinci saat analizlerinde meyve içeren örneklerin sertlik değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu değerler 1. ve 7. günler de aynı şekilde devam etmektedir. Ancak son depolama gününde %10 alıç içeren örnek kontrolden daha yüksek değerde çıkmıştır. Ertaş vd [65]'ın yaptığı bir çalışmada; keklerde şeker yerine farklı pekmez türlerinin farklı oranlarda kullanımının sertlik özelliği üzerine etkisi araştırılmıştır. 21 günlük depolama sonunda pekmez kullanılan örneklerin kontrol grubundan daha düşük değer gösterdiği görülmüştür. Arpa unu ilavesiyle yapılan bir çalışmada [10]; %30 oranında arpa unu kullanıldığında sertlik değerinin 96. ve 120. saatlerde yapılan analizlerde kontrolden daha düşük çıktığı belirtilmiştir. Ronda *et al.* [66]; şeker yerine bazı şeker alkolleri ve oligosakkaritlerin pandispanya keklerde kullanıldığı çalışmada; 0, 1, 2, 3 ve 4. günlerde kek sertliği incelenmiştir. Depolama günü sonunda özellikle izomaltoz kullanılan örnekte sertlik değeri kontrole göre çok düşük çıkarken oligofruktoz, polidekstroz ve mannitol kullanılan örneklerde ise yüksek çıkmıştır. Muz tozunun pandispanya keklerde kullanımıyla ilgili yapılan bir çalışmada [26]; %10 kullanımıyla kontrol grubuna yakın değerlerin çıktığı daha yüksek kullanımlarda sertliğin arttığı belirtilmiştir. Gomez *et al.* [67] buğday unu yerine %50 ve %100 oranında nohut unu kullanılarak yapılan pandispanya keklerin tekstürel özelliklerini incelemiştir. Kek sertlikleri; 1, 7. ve 14. günlerde özellikle sadece nohut unu kullanılan keklerde kontrole göre artmıştır. Jia *et al.* [68]; %10, 40 ve 70 oranında buğday unu yerine badem unu kullanılan keklerde sertliğin badem unu kullanım oranının artmasıyla önemli derecede azaldığını belirtmiştir. Yapışkanlık ve çiğnenebilirlik değerleri ise kontrole göre

artmıştır. Aynı çalışmada; şeker yerine maltitol kullanımı sertlik, çiğnenebilirlik ve yapışkanlık değerlerini etkilemediği; ancak yağ yerine yer fıstığı yağının %10 kullanımının sertliği azaltırken %15 kullanımında arttırdığı bildirilmiştir. Ksantan gum ve gum arabik %0.1, 0.2 ve 0.3 oranlarında kullanıldığında sertliği azalttığı belirtilmiştir. Capriles *et al.* [69]; buğday unu yerine amaranth unu kullanılan keklerde 6 günlük depolama sonunda amaranth unun sertliği arttırdığı belirlemişlerdir. Çiğnenebilirlik değerlerinin arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Bizim çalışmamızda pandispanya keklerinin nem değerleri tüm günlerde kontrolden yüksek çıkmıştır. Meyve posaları nem tutucu özelliktedir. Bu bakımdan tüm depolama günlerinde yapılan analizlerde de kontrole göre meyve ile yapılan örnekler tekstürel olarak yumuşaklığı muhafaza etmişlerdir.

Elastikiyet ve yapışkanlık değerleri incelendiğinde ise; istatistiksel olarak kek örnekleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Çiğnenebilirlik değerlerinde sertlik değerinde olduğu gibi meyve içeren örnekler kontrol grubuna göre daha düşük değerlerde bulunmuştur. Yine bu değerler tüm depolama günlerinde aynı şekilde belirlenmiştir. Bu parametre açısından incelendiğinde kekte meyve kullanımının olumlu olduğu söylenebilir. Meyvelerin kendi aralarında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) farklılık bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada keklerde sarımsak tozu kullanımının kontrolle karşılaştırıldığında sertlik, çiğnenebilirlik değerleri artarken elastikiyet değerini düşürdüğü bildirilmiştir [23]. Keklerin sertliği ile ilgili raf ömrü düşünüldüğünde meyve kullanımının etkili olacağı, raf ömrünü uzatacağı düşünülmektedir. Özellikle sertlik değeri incelendiğinde iğde kullanımının daha etkili olduğu söylenebilir.

Renk ölçümünde kullanılan kolorimetreler rengin miktarını ölçerler. En yaygın kullanılan renk sistemi Hunter'dir. Aydınlık değeri L^*, kırmızı veya yeşilliği a^*, sarılık veya maviliği ise b^* değeri göstermektedir [54]. Renk parametreleri gıdaların formülasyon ya da işleme sonucu renklerini karşılaştırmak bakımından önemlidir. Kek analizleri için; yüksek sıcaklığa maruz kalmalarından dolayı kabukta aydınlık değeri Maillard reaksiyonlarının etkisiyle daha koyu olduğu belirtilmiştir [66]. Keklerin renk değerleri kek içi ve kek kabuğu olarak depolama sürelerinde ölçülmüştür. Kek içi renk değerlerine bakıldığında L^* değeri en yüksek kontrol grubunda belirlenmiştir. Birinci saatte kontrole en yakın değer %5 alıç, en düşük değer ise %10 muşmula kullanılan

örnekte olmuştur. Capriles *et al.* [69]; yaptığı çalışmada, en yüksek *L** değerinin kontrol grubuna ait olduğunu ve amaranth unun miktarı arttıkça *L** değeri de azaldığını bildirmişlerdir. Yeşil çay ekstraktının kullanıldığı çalışmada [13]; kontrol grubunun *L** değeri 71.32 bulunmuş ve ekstrakt ilavesiyle *L** değerinde önemli azalmanın olduğu belirtilmiştir. Ronda *et al.* [66]; şekersiz pandispanya keklerde kek içi *L** değerini 62-71 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Khail *et al.* [70]; farklı yağların düşük yağlı kek kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada kek içi parlaklık değerleri 77.81- 84.10 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yine Kıranlı [54]; sade bar tipi keklerde kek içi *L**, *a** *ve b** değerlerini sırasıyla 79.84, 2.69 ve 32,8 olarak belirtmiştir. Bu çalışmada da *L** değeri 79.67, *a** değeri 4.43 ve *b** değeri 24.81 olarak bulunmuştur. Parametre değerleri kek formülasyonuna göre değişmektedir.

Kırmızılığın fazla olduğu kek örnekleri %10 muşmula içeren örnekler olup kontrol grubuyla arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) fark olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın muşmula meyvesinin renginden kaynaklandığı düşünülmektedir. Renk parametrelerinden *a** değeri tüm analiz günlerinde yüksek bulunmuştur. Amaranth unun kullanıldığı çalışmada da; en düşük *a** değerinin kontrol grubuna ait olduğu bildirilmiştir [69]. Parametrelerden *b** değerleri incelendiğinde ise; kontrol grubu depolama süresi boyunca en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Meyve ilavesiyle örneklerin *L** ve *a** değerlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Kek kabuğu renklerinde ise *L** değerinde yine en yüksek değer kontrol grubunda bulunmuştur. 14 gün depolama süresi sonunda kontrolün ve % 5 alıç içeren örneğin *L** değerinde düşme görülmüştür. Nohut unu ilave edilen pandispanya keklerin *L** değerlerinin kontrole göre düşük olduğu bildirilmiştir [67]. Amaranth unun kullanımının [69]; *L** değerinde düşmeye yol açtığı belirtilmiştir. Yeşil çay ekstraktı ilave edilen örnek gruplarında da; *L** değeri kontrol grubuna göre düşük çıkmıştır [13]. Bu çalışmada *a** değerinde 1. saatte %5 iğde tozu içeren örnek en yüksek değeri göstermiştir. *a** değerleri günlere göre incelendiğinde en fazla farklılığı kontrol grubu göstermiştir. Depolama sonundaki değerler incelendiğinde ise örnekler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) fark bulunmuştur. Birinci saatte en yüksek *b** değerleri %5 alıç ilaveli örnekteyken 14. gün sonunda %10 iğde içeren örneğin en yüksek *b** değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Pekmez ilavesinin kek örneklerinde

parlaklık ve sarılık değerlerini düşürdüğü ve meyve kullanımlarının %5 ilave oranında bile kek içini ve kabuğunu etkilediği görülmüştür [65].

Kek örneklerinde yapılan TFM içeriği analizi sonucunda meyvelerden gelen fenolik madde içeriği dolayısıyla tüm meyveli örneklerin TFM içerikleri kontrol grubundan yüksek bulunmuştur. Kek örnekleri arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) fark olduğu belirlenmiştir. TFM analizinde en yüksek değer mersin meyvesinde görülürken kek örneklerinde %10 muşmula içeren örnekte en yüksek değer bulunmuştur. Kontrolde 266 mgGAE/100g kuru örnek bulunurken %10 muşmula içeren örnekte 1678.9 mgGAE/100g kuru örnek bulunmuştur. Elma posasının [55] keke ilave edildiği bir çalışmada; kontrol grubunda TFM içeriği 2.07 mg/g iken %25 elma posası içeren örnekte bu değerin 3.15 mg/g olduğu belirtilmiştir. 14 gün depoma süresi sonunda örneklerin TFM içerikleri incelenmiştir ve değerler de beklenildiği gibi azalma görülmüştür. Alıç meyvesine ait fenolik bileşiklerin stabilitelerinin araştırıldığı bir çalışmada[33]; bileşenlerin 4 $^{\circ}$C'deki depolanmalarda stabil kalmalarına karşın 40 $^{\circ}$C'nin üstündeki sıcaklıklarda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Özellikle oda sıcaklığında (23 $^{\circ}$C) 6 aylık depolama süresi sonunda; epikateşin ve prosiyanidin B_2 bileşenlerinin %50 degrade olduğu belirtilmiştir. Alıçtan yapılan içeceklerin 4, 23 ve 40 $^{\circ}$C'deki 6 aylık depolama süreleri sonunda da fenolik stabilitelerinin düştüğü görülmüştür. Kateşinler, oda sıcaklığında ilk içeriklerinin %70'ini 6 aylık depolama sonunda kaybetmişlerdir. Alıç meyvesi için düşük sıcaklıklarda depolamanın daha etkili olduğu belirtilmiştir. Mersin liköründe kullanılan mersin ekstraklarının polifenol ve antioksidan aktivitelerinin depolamaya karşı gösterdikleri stabilitenin belirlendiği bir çalışmada [71]; flavonoidlerden myricetin-3-*O*-rhamnoside'nin başlangıç değeri 1.7 mg/mL iken 12 aylık depolama sonunda 0.5 mg/mL olduğu tespit edilmiştir.

SRSG incelendiğinde; 1. saat ve 14. günlerde kontrol grubu ile kıyaslandığında meyve ilaveli kek örneklerinin değerleri yüksek bulunmuştur. %10 mersin içeren örnekte TFM içeriğinde olduğu gibi her iki günde de en yüksek değerler belirlenmiştir. Meyvelerin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olmaları keklerde de azalmış da olsa aynı özelliğini devam ettirdiğini göstermektedir. Yeşil çay ekstarktının ilave edildiği [13] kek örneklerinde de antioksidan aktivitesi kontrol grubundan yüksek çıkmıştır. TFM içeriğinde olduğu gibi meyve tozu ilavesiyle keklerin fonksiyonel özellikleri geliştirilmiştir.

%5 iğde içeren ve kontrol grubunun 14 günlük depolama sonrasında kek örneklerinde küf ve mayaya rastlanmıştır. Rodriguez *et al.* [57]; modifiye atmosferde depolanan kekler üzerinde yaptığı çalışmada; 2 günlük depolamalarda gelişme gözlemlenmezken 6, 13, 22 ve 27 günlük depolamalarda küf ve maya sayımı yapılmıştır. Tadiz *et al.* [32]; yaptığı çalışmada alıç meyvesinin etanolle elde edilen ekstraktlarının standart antibiyotik olan streptomisin ile karşılaştırıldığında Gr(+) bakterilerden *M. flavus, B. subtilis* ve *L. monocytogenes* üzerinde daha etkili olduğunu; ancak *C. albicans* üzerinde etkili olmadığını belirtmiştir. Mersinin ekstraktlarının Akdeniz bölgesinde birçok bulaşıcı hastalıkta antiseptik ve iltihap sökücü olarak kullanıldığı belirtilmiştir [72]. Bu bakımdan toplam küf ve maya analizinde de meyve kullanımının etkili olduğu görülmüştür. Özellikle alıç, muşmula ve mersin meyvelerinin hem %5 hem de %10 oranında kullanılmasıyla 14 gün depolama süresi sonunda küf ve maya gelişimini engellediği söylenebilir. İğde örneğinde ise; %10 kullanımı etkilidir.

Çalışma verilerine dayanarak yabani olarak da yetişen meyveler kullanılarak yapılan keklerden hem fonksiyonel açıdan hem de endüstriyel açıdan yaralanmanın mümkün olduğu sonucuna varılmıştır. Kullanılan meyveye bağlı olarak keklere farklı derecelerde fonksiyonel özellik kazandırılmıştır. Aynı zamanda yapılan duyusal değerlendirme sonuçlarına göre de bu tip keklerin kabul edilebilir niteliklere sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışma ile;

- Sağlığa da faydası olan alıç, muşmula, iğde ve mersin meyvelerinin pandispanya kekine fonksiyonel özellik kazandırma amacıyla önceden duyusal analiz yapılarak belirlenen oranlarda kullanılabileceği,
- Bu tip meyveler yabani olarak yetiştiğinden kullanımında ek masraf gerektirmeden değerlendirilebileceği,
- Keklerin fırınlanmaları sırasında uzun süre yüksek sıcaklığa maruz kalmalarına rağmen TFM içeriği ve SRSG'ni koruyabildikleri,
- Endüstriyel anlamda bakıldığında keklerin raf ömrüne etkisi bulunan sertlik problemi için özellikle iğde meyvesinin çözüm olabileceği,
- Keklerde beliren diğer problemlerden biri olan küf gelişimine de meyvelerin antimikrobiyal etkilerinden faydalanılmasının mümkün olduğu,

- Tüketiminin ülkemizde de giderek arttığı keklere fonksiyonel özellik kazandırmak amacıyla yabani olarak yetişen çalışma kapsamında kullanılan meyvelerden yararlanılabileceği ve diğer meyvelerinde kullanımlarının araştırılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

EKLER

Ek-1 Meyve Örneklerine Ait Yapılan Tüm Analizlerin Ham Verileri

Örnek	% Kuru Madde	% Kül Miktarı
A1	11.4	4.9371
A2	11.484	4.9059
A3	11.9185	4.7871
A4	10.9092	4.8866
A5	11.5141	4.9832
M1	8.3627	2.8034
M2	7.8061	2.8001
M3	7.7065	2.7525
M4	7.9577	2.7489
M5	7.392	2.8533
İ1	13.3462	2.0285
İ2	12.8589	2.0303
İ3	13.6804	1.9300
İ4	13.2951	1.9805
İ5	13.4804	1.8598
ME1	8.3735	2.5859
ME2	7.8955	2.2783
ME3	7.9026	2.4623
ME4	8.1765	2.4895
ME5	8.0807	2.4268

Örnek	TFM İçeriği (mg gallik asit/10g örnek)	Serbest Radikal Süpürücü Etkisi (%)
A1	95.3333	80.3673
A2	98.7619	80.5001
A3	98.3333	79.6857
A4	99.0476	80.3673
M1	63.1904	64.2221
M2	62.9523	64.1867
M3	65.42857	63.8681
M4	64.9047	63.4432
İ1	7.00	19.3803
İ2	8.1904	19.4335

İ3	6.9523	19.0528
İ4	7.6666	19.0263
ME1	195.4762	96.7249
ME2	198.2381	96.7603
ME3	196.2857	96.7780
ME4	199.00	96.8223

Ek-2 Un Analizlerine Ait Ham Veriler

Örnek	% Kuru Madde	% Kül Miktarı
U1	13.4589	0.7179
U2	13.8426	0.5998
U3	13.6409	0.7407
U4	13.0753	0.7048
U5	13.5214	0.6613

Ek-3 Kek Örneklerine Ait Tüm Analizlerin Ham Verileri

1. saat Analizleri

Örnek	% Kuru Madde	
	1. Tekerrür	**2. Tekerrür**
K	24.660	24.5398
K	24.8102	24.2274
K	25.0121	23.9856
K	24.4537	23.7691
K	24.3286	24.6631
A5	24.2296	21.1413
A5	24.2616	21.468
A5	24.9954	20.9937
A5	24.914	20.683
A5	24.2519	21.4234
A10	31.3421	30.635
A10	30.4598	31.1357
A10	30.6130	30.9003
A10	30.9202	30.8370
A10	30.5612	30.5821
M5	27.1004	26.7432
M5	27.4521	26.8966
M5	28.4795	27.0365

Ek-3'ün Devamı

M5	27.9461	26.1239
M5	27.5524	26.4571
M10	30.7482	30.2054
M10	30.2213	30.7177
M10	29.7816	29.3193
M10	30.3076	29.2472
M10	30.8334	29.4758
İ5	27.874	28.7382
İ5	27.6469	28.1563
İ5	27.2988	29.4218
İ5	26.7575	28.8272
İ5	27.8937	29.2435
İ10	28.3521	29.2776
İ10	28.3326	29.5822
İ10	28.1281	30.9633
İ10	28.5763	29.2350
İ10	28.0442	29.0269
ME5	27.2339	29.3630
ME5	27.2566	29.5865
ME5	27.9002	29.4868
ME5	27.486	29.4930
ME5	27.2026	30.2957
ME10	29.3853	26.3102
ME10	29.6146	26.1778
ME10	28.9051	26.4176
ME10	28.9883	27.0320
ME10	28.5582	26.2668

Örnek	**Su Aktivitesi**
K	0.887
K	0.887
K	0.889
K	0.891
K	0.894
A5	0.88
A5	0.882
A5	0.887
A5	0.886
A5	0.885
A10	0.888
A10	0.897

Ek-3'ün Devamı

A10	0.895
A10	0.896
A10	0.887
M5	0.874
M5	0.875
M5	0.878
M5	0.882
M5	0.881
M10	0.881
M10	0.882
M10	0.877
M10	0.880
M10	0.882
İ5	0.858
İ5	0.857
İ5	0.855
İ5	0.860
İ5	0.859
İ10	0.865
İ10	0.863
İ10	0.68
İ10	0.869
İ10	0.869
ME5	0.874
ME5	0.872
ME5	0.875
ME5	0.876
ME5	0.876
ME10	0.879
ME10	0.880
ME10	0.881
ME10	0.881
ME10	0.880

Kek İçi Renk Analizi			
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	79.37	4.21	24.39
K	79.43	4.34	24.85
K	79.49	4.39	24.87
K	80.06	4.62	24.71
K	80.39	4.22	25.83
K	79.31	4.80	24.24

Ek-3'ün Devamı

A5	70.44	2.78	23.41
A5	70.52	3.35	23.84
A5	70.59	3.07	23.85
A5	70.53	2.92	23.63
A5	70.47	2.72	23.76
A5	70.5	2.8	23.62
A10	68.7	5.09	22.8
A10	69.17	4.51	21.92
A10	69.14	4.87	22.31
A10	68.53	4.9	22.84
A10	69.9	4.53	22.67
A10	69.86	4.5	21.74
M5	62.99	5.6	18.39
M5	62.45	6.44	18.99
M5	61.25	6.55	18.44
M5	61.00	6.38	18.31
M5	62.66	5.96	18.42
M5	63.21	6.92	19.42
M10	57.54	8.98	17.39
M10	57.97	9.01	18.16
M10	56.78	8.94	17.2
M10	57.89	8.54	17.84
M10	58.18	9.34	18.69
M10	58.39	8.93	17.75
İ5	70.16	2.55	19.3
İ5	69.48	2.89	19.3
İ5	69.54	3.25	18.68
İ5	69.35	3.51	19.87
İ5	69.36	2.45	19.27
İ5	69.39	3.24	18.29
İ10	64.7	5.08	17.4
İ10	65.09	4.86	17.88
İ10	65.16	4.38	16.9
İ10	64.62	5.16	17.6
İ10	64.19	4.8	16.78
İ10	64.41	4.89	17.43
ME5	63.2	6.57	20.64
ME5	62.36	6.55	20.37
ME5	63.34	7.15	19.49

Ek-3'ün Devamı

ME5	63.91	6.85	21.2
ME5	63.94	6.53	19.38
ME5	62.28	6.7	19.55
ME10	59.88	7.83	18.08
ME10	59.87	8.2	20.05
ME10	59.31	8.08	18.31
ME10	60.81	8.09	19.05
ME10	60.04	7.85	18.38
ME10	59.71	7.76	18.71

Kek Kabuğu Renk Analizi			
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	79.55	11.51	32.9
K	79.59	11.24	32.31
K	78.53	11.08	32.52
K	79.03	11.75	32.28
K	79.39	11.57	31.8
K	79.49	11.30	32.21
A5	66.03	12.26	32.95
A5	65.41	11.89	33.32
A5	66.97	11.62	33.68
A5	66.84	11.77	33.43
A5	65.81	12.52	33.85
A5	66.87	11.77	33.34
A10	64.51	12.19	27.84
A10	63.60	11.59	26.63
A10	62.80	12.35	26.12
A10	63.96	12.69	27.39
A10	63.40	11.96	26.92
A10	64.01	12.35	26.89
M5	61.03	13.14	31.35
M5	60.80	12.13	30.84
M5	60.11	13.02	31.72
M5	60.02	13.05	32.08
M5	60.31	13.71	32.65
M5	60.84	13.28	31.97
M10	57.60	13.10	30.48
M10	56.79	12.67	29.44

Ek-3'ün Devamı

M10	56.75	13.69	30.77
M10	57.23	13.67	30.72
M10	56.26	13.57	30.11
M10	56.27	13.55	30.13
İ5	60.14	14.94	27.46
İ5	59.68	15.22	27.73
İ5	59.39	14.97	26.03
İ5	59.61	14.84	26.37
İ5	60.16	14.87	27.34
İ5	59.31	14.71	26.39
İ10	54.95	15.68	24.37
İ10	55.36	16.38	25.90
İ10	54.97	15.94	24.89
İ10	55.07	15.17	24.68
İ10	54.53	16.38	24.75
İ10	55.25	16.07	25.42
ME5	58.15	13.43	28.89
ME5	58.66	12.80	28.89
ME5	59.64	12.77	27.95
ME5	59.40	12.66	28.26
ME5	58.53	12.79	27.38
ME5	58.33	13.05	28.92
ME10	58.97	13.15	27.64
ME10	59.16	13.11	27.77
ME10	59.49	12.71	27.4
ME10	58.88	13.00	26.97
ME10	58.85	12.95	26.85
ME10	58.87	12.7	26.66

Örnek	**Tekerrür**	**Sertlik (g)**	**Elastikiyet**	**Yapışkanlık**	**Çiğnenebilirlik(g)**
K	1	2371.402	0.817	0.624	1209.286
K	1	2286.731	0.835	0.614	1173.528
K	1	1965.707	0.823	0.629	1017.845
K	1	2049.42	0.795	0.602	981.235
K	2	2109.244	0.836	0.631	1113.794
K	2	2312.263	0.842	0.605	1178.73
K	2	2069.818	0.853	0.631	1114.061

Ek-3'ün Devamı

K	2	1843.458	0.845	0.635	989.969
A5	1	1454.396	0.855	0.624	775.515
A5	1	1413.327	0.82	0.614	711.211
A5	1	1450.152	0.848	0.612	752.367
A5	1	1370.136	0.829	0.648	736.346
A5	2	1574.455	0.853	0.638	856.025
A5	2	1470.276	0.845	0.606	752.06
A5	2	1375.886	0.84	0.615	710.664
A5	2	1660.974	0.838	0.617	858.1
A10	1	1819.364	0.825	0.601	902.994
A10	1	1628.872	0.825	0.578	776.413
A10	1	1514.631	0.839	0.582	739.397
A10	1	1413.875	0.822	0.604	701.615
A10	2	1762.552	0.844	0.583	868.143
A10	2	1545.364	0.855	0.698	922
A10	2	1667.614	0.825	0.596	819.593
A10	2	1806.77	0.842	0.592	899.979
M5	1	1316.062	0.801	0.578	609.447
M5	1	1546.46	0.823	0.612	778.847
M5	1	1328.793	0.827	0.625	687.027
M5	1	1347.0	0.803	0.649	702.131
M5	2	1397.173	0.828	0.621	718.324
M5	2	1295.527	0.828	0.621	666.568
M5	2	1374.585	0.822	0.646	730.474
M5	2	1558.78	0.825	0.567	729.165
M10	1	1480.27	0.821	0.595	722.713
M10	1	1453.575	0.833	0.616	745.584
M10	1	1296.691	0.819	0.63	669.085
M10	1	1338.581	0.834	0.629	702.558
M10	2	1431.603	0.828	0.616	730.747
M10	2	1448.852	0.828	0.638	764.985
M10	2	1647.627	0.827	0.597	812.875
M10	2	1637.428	0.825	0.582	785.352
İ5	1	1206.338	0.739	0.671	597.637
İ5	1	1271.365	0.823	0.633	662.576
İ5	1	1279.715	0.822	0.634	666.961
İ5	1	1315.309	0.838	0.614	676.769
İ5	2	1483.829	0.83	0.59	726.453
İ5	2	1308.943	0.826	0.623	674.294
İ5	2	1317.03	0.813	0.628	671.022
İ5	2	1451.283	0.815	0.632	747.526
İ10	1	1339.403	0.84	0.645	726.11
İ10	1	1100.859	0.837	0.623	574.655
İ10	1	1045.279	0.832	0.631	548.369
İ10	1	1289.161	0.844	0.638	694.531
İ10	2	1081.351	0.819	0.642	568.204

İ10	2	1046.306	0.823	0.629	541.846
İ10	2	1101.612	0.815	0.625	560.906
İ10	2	1204.841	0.843	0.631	640.894
ME5	1	1310.654	0.712	0.673	627.77
ME5	1	1463.637	0.833	0.609	742.929
ME5	1	1600.26	0.836	0.594	794.715
ME5	1	1462.062	0.858	0.615	771.676
ME5	2	1721.893	0.827	0.57	811.563
ME5	2	1440.227	0.827	0.618	736.046
ME5	2	1856.806	0.838	0.568	884.726
ME5	2	1795.768	0.841	0.563	850.265
ME10	1	1253.773	0.859	0.634	683.494
ME10	1	1328.177	0.853	0.628	711.791
ME10	1	1424.005	0.846	0.605	728.779
ME10	1	1807.728	0.824	0.597	889.997
ME10	2	1385.195	0.536	0.727	539.637
ME10	2	1397.926	0.857	0.623	746.373
ME10	2	1389.210	0.852	0.629	744.488
ME10	2	1407.521	0.842	0.634	751.374

1. Gün Analizleri

Örnek	**% Kuru Madde**	
	1. Tekerrür	**2. Tekerrür**
K	21.038	20.8632
K	21.0263	20.6495
K	20.9242	20.5319
K	21.1434	21.8454
K	21.1349	20.5502
A5	22.3771	24.3204
A5	22.1842	23.6499
A5	23.0776	23.3416
A5	22.4140	23.6731
A5	22.5553	24.0968
A10	21.255	20.7266
A10	20.1483	20.6388
A10	20.1443	19.9232
A10	20.3005	20.1486
A10	20.2264	20.7758
M5	22.4373	21.1279
M5	22.3583	21.0695
M5	22.5986	22.3022
M5	22.7092	22.4956
M5	23.2036	22.4178

Ek-3'ün Devamı

M10	19.6752	18.1395
M10	18.6749	18.2374
M10	18.9685	18.7493
M10	18.7608	17.5601
M10	18.8267	18.7354
İ5	22.436	21.8856
İ5	22.815	21.3691
İ5	22.1631	21.6718
İ5	21.8084	21.1729
İ5	22.7977	21.8563
İ10	21.9733	20.8939
İ10	21.4478	21.0636
İ10	21.9087	20.7853
İ10	21.5615	20.8956
İ10	22.8814	20.6791
ME5	22.5849	22.3478
ME5	22.6551	22.7581
ME5	22.0835	22.1645
ME5	22.0940	23.0946
ME5	23.6791	23.5731
ME10	23.033	23.4803
ME10	23.5419	23.5466
ME10	22.7846	23.5819
ME10	23.5175	24.6415
ME10	23.2674	23.5925

Örnek	**Su Aktivitesi**
K	0.884
K	0.885
K	0.885
K	0.886
K	0.885
A5	0.888
A5	0.887
A5	0.886
A5	0.886
A5	0.887
A10	0.895
A10	0.93
A10	0.893
A10	0.894
A10	0.892

Ek-3'ün Devamı

M5	0.878
M5	0.875
M5	0.874
M5	0.877
M5	0.878
M10	0.877
M10	0.878
M10	0.878
M10	0.879
M10	0.880
İ5	0.847
İ5	0.852
İ5	0.847
İ5	0.848
İ5	0.846
İ10	0.862
İ10	0.861
İ10	0.85
İ10	0.860
İ10	0.860
ME5	0.849
ME5	0.847
ME5	0.848
ME5	0.850
ME5	0.848
ME10	0.878
ME10	0.8775
ME10	0.879
ME10	0.878
ME10	0.875

Kek İçi Renk Analizi			
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	79.04	4.10	26.94
K	79.78	4.47	26.45
K	79.87	4.30	26.63
K	80.36	4.83	26.31
K	79.94	4.89	25.08
K	80.72	4.21	25.72
A5	70.71	3.02	22.99
A5	70.85	3.13	22.26
A5	69.94	2.87	22.28
A5	70.54	3.10	23.13

Ek-3'ün Devamı

A5	70.42	2.86	22.53
A5	71.49	2.57	22.08
A10	69.50	3.38	22.21
A10	68.08	4.37	23.91
A10	68.63	3.99	24.34
A10	68.24	4.19	25.38
A10	69.56	3.82	25.14
A10	69.71	3.98	24.70
M5	63.00	6.82	14.00
M5	63.46	6.38	15.30
M5	62.76	7.29	15.21
M5	63.64	6.92	14.50
M5	63.89	7.74	14.94
M5	62.89	7.25	14.48
M10	56.48	9.02	18.35
M10	56.94	8.54	17.91
M10	55.92	8.37	17.13
M10	56.53	9.42	17.62
M10	56.04	9.15	18.39
M10	56.16	9.27	17.73
İ5	68.82	2.52	18.57
İ5	66.92	2.72	19.36
İ5	68.10	2.42	18.63
İ5	68.82	3.20	19.05
İ5	67.80	2.92	19.95
İ5	68.71	2.54	19.22
İ10	64.00	3.68	19.93
İ10	64.51	3.88	19.40
İ10	63.57	4.33	18.72
İ10	63.68	4.39	18.94
İ10	63.44	4.47	18.78
İ10	63.57	3.78	19.16
ME5	63.00	6.30	18.51
ME5	63.43	6.08	18.44
ME5	62.37	6.40	18.77
ME5	63.74	6.27	18.28
ME5	63.94	6.42	19.29
ME5	63.00	6.55	17.94

Ek-3'ün Devamı

ME10	59.17	5.98	22.68
ME10	59.82	7.55	21.27
ME10	59.76	7.20	22.47
ME10	59.06	6.89	21.89
ME10	58.42	7.65	22.89
ME10	59.07	7.34	22.20

	Kek Kabuğu Renk Analizi		
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	72.45	8.88	31.57
K	73.86	7.79	33.16
K	73.91	8.09	32.14
K	72.70	8.13	32.86
K	73.03	8.11	30.45
K	73.58	7.27	31.94
A5	63.38	11.63	27.62
A5	63.36	12.06	28.04
A5	64.09	12.41	27.96
A5	63.49	12.60	28.27
A5	64.92	11.81	27.76
A5	64.44	12.43	28.72
A10	62.26	13.04	33.45
A10	61.71	13.00	32.23
A10	61.23	13.11	33.19
A10	61.03	12.91	32.63
A10	60.95	13.63	34.23
A10	61.71	12.99	33.15
M5	59.70	12.27	24.73
M5	60.32	11.07	24.41
M5	60.99	12.18	24.53
M5	60.45	11.65	24.33
M5	60.01	11.92	23.64
M5	60.30	11.36	23.15
M10	54.53	13.58	30.27
M10	54.15	13.41	28.72
M10	54.80	12.96	28.41
M10	55.44	13.58	29.90

Ek-3'ün Devamı

M10	54.98	13.83	30.44
M10	55.19	13.58	29.70
İ5	56.99	13.40	25.44
İ5	57.13	14.21	26.40
İ5	56.88	14.74	26.29
İ5	57.22	14.09	26.20
İ5	57.36	14.48	26.11
İ5	57.66	13.41	25.17
İ10	56.99	15.16	31.88
İ10	57.13	15.94	33.19
İ10	56.88	15.89	33.39
İ10	57.22	16.06	33.56
İ10	57.36	15.07	32.37
İ10	57.66	15.08	32.64
ME5	60.78	12.21	24.74
ME5	60.2	12.06	23.85
ME5	59.97	12.69	24.83
ME5	59.26	13.05	25.10
ME5	60.12	11.39	23.54
ME5	61.47	11.64	24.14
ME10	59.74	12.04	30.11
ME10	58.00	12.13	29.47
ME10	58.62	12.22	29.49
ME10	58.16	12.12	30.28
ME10	57.93	12.09	2934
ME10	58.45	12.32	29.24

Örnek	**Tekerrür**	**Sertlik (g)**	**Elastikiyet**	**Yapışkanlı k**	**Çiğnenebi-lirlik**
K	1	2526.096	0.845	0.651	1390.958
K	1	2113.214	0.842	0.647	1151.337
K	1	2137.24	0.853	0.647	1180.113
K	1	2001.232	0.84	0.645	1084.433
K	2	2305.76	0.866	0.75	1498.145
K	2	2442.794	0.869	0.651	1381.75
K	2	2104.932	0.827	0.623	1084.813
K	2	2185.732	0.831	0.642	1166.092

Ek-3'ün Devamı

A5	1	1886.033	0.808	0.693	1056.791
A5	1	1746.877	0.704	0.671	826.073
A5	1	1960.026	0.858	0.641	1077.856
A5	1	2091.037	0.834	0.64	1116.976
A5	2	1783.292	0.843	0.623	936.302
A5	2	1949.074	0.855	0.625	1042.523
A5	2	1855.984	0.842	0.641	1000.585
A5	2	1547.555	0.824	0.666	848.814
A10	1	1980.835	0.858	0.634	1077.1
A10	1	1975.838	0.843	0.636	1058.723
A10	1	2338.41	0.835	0.637	1244.088
A10	1	2012.868	0.891	0.773	1385.566
A10	2	2173.312	0.833	0.615	1113.195
A10	2	2134.864	0.873	0.673	1254.294
A10	2	2095.382	0.852	0.736	1313.955
A10	2	2174.0284	0.866	0.682	1284.007
M5	1	1507.991	0.852	0.664	853.312
M5	1	1748.999	0.835	0.649	947.79
M5	1	1555.563	0.843	0.679	890.489
M5	1	1709.23	0.853	0.665	969.165
M5	2	1801.499	0.852	0.659	1012.431
M5	2	1682.467	0.845	0.651	925.754
M5	2	1783.976	0.86	0.648	993.404
M5	2	1913.96	0.881	0.665	1120.629
M10	1	1743.934	0.832	0.618	896.275
M10	1	1601.082	0.858	0.64	879.336
M10	1	2038.468	0.819	0.614	1024.793
M10	1	1852.699	0.836	0.626	969.036
M10	2	1750.984	0.837	0.606	887.519
M10	2	1469.866	0.828	0.636	773.552
M10	2	1563.852	0.851	0.672	894.323
M10	2	1475.32	0.863	0.621	790.657
İ5	1	1837.777	0.874	0.747	1199.739
İ5	1	1918.615	0.834	0.636	1017.099

Ek-3'ün Devamı

İ5	1	1788.562	0.844	0.626	945.426
İ5	1	1725.179	0.859	0.771	1143.347
İ5	2	1822.376	0.83	0.6	907.334
İ5	2	1911.838	0.824	0.607	955.318
İ5	2	1646.052	0.847	0.59	821.997
İ5	2	1973.374	0.687	0.614	831.943
İ10	1	1288.408	0.862	0.67	743.871
İ10	1	1452.343	0.828	0.649	779.542
İ10	1	1259.66	0.85	0.681	729.578
İ10	1	1176.495	0.858	0.672	678.429
İ10	2	1631.541	0.848	0.642	888.509
İ10	2	1412.095	0.852	0.644	774.407
İ10	2	1261.234	0.874	0.769	847.406
İ10	2	1369.45	0.873	0.653	780.68
ME5	1	1884.527	0.843	0.630	999.898
ME5	1	1910.059	0.849	0.643	1042.802
ME5	1	1797.529	0.830	0.643	959.226
ME5	1	1821.075	0.847	0.649	1001.153
ME5	2	1902.119	0.822	0.654	1022.677
ME5	2	1634.553	0.794	0.676	877.683
ME5	2	1923.338	0.851	0.639	1045.067
ME5	2	1632.157	0.813	0.646	856.583
ME10	1	1898.833	0.852	0.656	1061.465
ME10	1	1769.739	0.674	0.675	804.986
ME10	1	1914.234	0.840	0.623	1002.09
ME10	1	2178.172	0.850	0.653	1208.717
ME10	2	1793.559	0.792	0.650	923.413
ME10	2	1575.961	0.834	0.661	868.495
ME10	2	1775.557	0.859	0.65	992.321
ME10	2	1645.329	0.848	0.654	912.486

7. Gün Analizleri

Örnek	**% Kuru Madde**	
	1. Tekerrür	**2. Tekerrür**
K	17.3966	17.3470

Ek-3'ün Devamı

K	17.3452	17.8531
K	17.7431	17.3472
K	18.0233	16.9664
K	17.4106	17.0344
A5	19.1800	17.6443
A5	19.2067	17.7359
A5	18.7477	17.2965
A5	18.3273	18.2215
A5	18.1854	18.3466
A10	17.6246	17.4355
A10	17.6555	17.6314
A10	17.5009	16.2327
A10	17.7005	17.4341
A10	17.4380	17.5439
M5	18.0686	17.3398
M5	17.8935	16.5414
M5	17.9567	16.9341
M5	17.9687	16.0205
M5	17.0747	17.5402
M10	16.6638	15.8743
M10	16.7615	15.6558
M10	17.9902	16.4749
M10	17.0997	15.5628
M10	16.6707	16.3402
İ5	16.9400	15.6540
İ5	16.8209	15.8539
İ5	16.8912	15.9860
İ5	16.6905	16.0358
İ5	17.0532	15.9877
İ10	17.0935	16.9910
İ10	16.0472	17.9293
İ10	16.6386	17.6672
İ10	16.0765	16.6131
İ10	16.6089	16.0278
ME5	18.2835	17.9203
ME5	18.4822	17.8919
ME5	17.9182	17.8102
ME5	18.7039	17.6097
ME5	18.8105	18.5407
ME10	18.5522	17.9791

Ek-3'ün Devamı

ME10	17.5956	17.8720
ME10	17.7882	16.0829
ME10	17.7831	17.9810
ME10	17.2037	17.9834

Örnek	Su Aktivitesi
K	0.796
K	0.794
K	0.795
K	0.796
K	0.794
A5	0.786
A5	0.785
A5	0.787
A5	0.785
A5	0.784
A10	0.772
A10	0.773
A10	0.772
A10	0.775
A10	0.773
M5	0.785
M5	0.783
M5	0.783
M5	0.786
M5	0.785
M10	0.768
M10	0.766
M10	0.769
M10	0.767
M10	0.765
İ5	0.764
İ5	0.766
İ5	0.763
İ5	0.765
İ5	0.766
İ10	0.758
İ10	0.759
İ10	0.755
İ10	0.758
İ10	0.755
ME5	0.782
ME5	0.779
ME5	0.780
ME5	0.781

Ek-3'ün Devamı

ME5	0.781
ME10	0.766
ME10	0.765
ME10	0.768
ME10	0.767
ME10	0.765

Kek İçi Renk Analizi			
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	79.96	3.92	27.01
K	80.26	4.22	27.48
K	80.04	4.51	28.92
K	79.3	4.38	28.04
K	79.95	3.98	27.93
K	79.95	4.29	27.47
A5	70.73	2.56	24.92
A5	70.93	2.86	24.65
A5	70.5	2.69	25.77
A5	69.88	2.53	25.9
A5	70.09	2.53	25.88
A5	70.45	2.65	24.71
A10	68.41	4.04	25.21
A10	67.74	4.81	26.72
A10	66.59	5.09	25.72
A10	66.77	5.39	25.02
A10	66.40	4.77	25.67
A10	66.65	4.08	25.54
M5	60.17	7.26	18.33
M5	61.27	7.56	18.52
M5	60.84	6.43	17.93
M5	61.71	6.82	18.28
M5	61.77	7.06	18.06
M5	61.57	7.11	19.31
M10	58.17	8.8	17.62
M10	56.92	9.85	18.29
M10	57.99	9.52	18.49
M10	58.6	9.1	18.47
M10	56.16	9.51	16.97

Ek-3'ün Devamı

M10	58.36	9.05	18.41
İ5	65.56	4.56	21.44
İ5	66.42	4.75	19.73
İ5	67.61	4.6	20.03
İ5	65.18	4.89	21.86
İ5	66.65	4.36	21.71
İ5	66.88	4.50	21.03
İ10	66.12	4.76	21.7
İ10	67.6	3.72	20.88
İ10	65.09	4.75	20.52
İ10	66.22	4.66	21.3
İ10	66.78	4.72	21.13
İ10	66.91	3.97	21.88
ME5	65.11	5.27	21.53
ME5	65.37	5.59	21.77
ME5	64.35	5.13	22.68
ME5	64.13	5.61	22.97
ME5	65.21	5.66	22.04
ME5	65.67	5.13	22.87
ME10	60.95	7.79	22.00
ME10	59.22	7.68	21.89
ME10	60.66	7.72	22.48
ME10	61.77	7.2	21.21
ME10	61.28	7.55	22.39
ME10	60.73	7.00	22.65

	Kek Kabuğu Renk Analizi		
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	74.38	6.31	30.43
K	74.12	6.43	30.43
K	75.25	6.13	29.09
K	75.64	6.2	29.1
K	74.32	6.87	29.45
K	74.41	6.12	29.06
A5	64.3	10.66	30.24
A5	63.65	11.28	31.44
A5	64.5	10.51	30.17

Ek-3'ün Devamı

A5	64.04	10.53	30.98
A5	64.64	10.59	30.75
A5	64.02	10.43	30.11
A10	63.62	9.89	30.01
A10	62.81	10.98	30.12
A10	62.35	10.87	30.11
A10	62.36	10.15	30.43
A10	62.88	10.65	30.71
A10	62.75	9.73	30.69
M5	61.04	9.87	27.43
M5	60.85	10.57	27.66
M5	61.1	10.66	27.69
M5	59.66	10.64	26.91
M5	59.88	10.84	27.47
M5	61.96	10.6	27.54
M10	59.46	11.82	28.83
M10	60.26	10.61	27.09
M10	59.09	11.15	27.81
M10	58.15	11.56	27.83
M10	59.01	11.27	27.84
M10	60.23	11.52	28.29
İ5	61.21	11.56	31.27
İ5	61.43	11.25	30.12
İ5	60.15	13.25	33.27
İ5	59.43	11.95	30.98
İ5	60.88	11.79	30.03
İ5	60.03	11.98	30.82
İ10	58.21	12.36	31.87
İ10	58.77	13.56	33.39
İ10	59.67	12.89	32.78
İ10	59.55	12.8	32.36
İ10	59.34	12.17	32.42
İ10	59.55	12.07	32.74
ME5	63.81	10.5	28.49
ME5	64.08	9.88	27.93
ME5	64.89	10.14	28.21
ME5	64.59	10.85	28.41
ME5	64.55	10.04	28.27

ME5	64.70	10.52	28.05
ME10	60.71	11.64	29.8
ME10	60.89	12.21	31.02
ME10	60.53	12.31	30.9
ME10	60.46	11.92	30.24
ME10	61.53	11.46	30.48
ME10	60.53	11.63	30.36

Örnek	Tekerrür	Sertlik (g)	Elastikiyet	Yapışkanlık	Çiğnenebilirlik
K	1	3549.623	0.826	0.571	1672.587
K	1	3693.487	0.885	0.753	2461.898
K	1	3695.13	0.814	0.586	1763.446
K	1	3670.009	0.816	0.574	1720.599
K	2	3430.713	0.457	0.684	1072.245
K	2	3903.625	0.797	0.573	1784.66
K	2	3832.164	0.804	0.583	1795.694
K	2	3678.183	0.784	0.593	1710.031
A5	1	3615.319	0.825	0.582	1736.311
A5	1	3572.47	0.806	0.573	1651.682
A5	1	3688.628	0.801	0.578	1707.276
A5	1	3878.846	0.815	0.565	1786.026
A5	2	3685.684	0.82	0.586	1771.824
A5	2	3422.499	0.819	0.542	1520.674
A5	2	3497.451	0.79	0.579	1601.323
A5	2	3367.815	0.836	0.581	1635.801
A10	1	3742.223	0.8	0.557	1666.288
A10	1	3588.213	0.786	0.614	1730.93
A10	1	3497.656	0.797	0.599	1670.965
A10	1	3666.929	0.825	0.605	1829.743
A10	2	3716.555	0.802	0.593	1766.854
A10	2	3473.494	0.785	0.584	1591.224
A10	2	3739.896	0.799	0.593	1772.692
A10	2	3487.594	0.8	0.593	1656.18
M5	1	2766.693	0.81	0.572	1281.864
M5	1	2740.135	0.838	0.579	1329.517
M5	1	2715.083	0.828	0.589	1324.124
M5	1	2796.879	0.844	0.604	1425.781

Ek-3'ün Devamı

M5	2	2558.336	0.817	0.592	1237.375
M5	2	2382.217	0.844	0.592	1190.269
M5	2	2407.954	0.829	0.604	1205.701
M5	2	2358.630	0.836	0.615	1212.668
M10	1	2510.011	0.829	0.615	1281.271
M10	1	2759.232	0.829	0.598	1368.811
M10	1	2773.333	0.839	0.641	1490.889
M10	1	2794.552	0.835	0.588	1372.183
M10	2	2619.597	0.821	0.598	1286.225
M10	2	2910.709	0.815	0.574	1361.958
M10	2	2856.673	0.837	0.573	1370.063
M10	2	2752.0917	0.841	0.585	1353.987
İ5	1	1791.506	0.829	0.694	1030.365
İ5	1	1992.95	0.857	0.671	1144.765
İ5	1	1854.41	0.846	0.687	1078.134
İ5	1	1716.554	0.836	0.668	958.966
İ5	2	1906.842	0.844	0.673	1081.968
İ5	2	1811.15	0.917	0.817	1356.484
İ5	2	1633.047	0.889	0.694	1007.886
İ5	2	1759.061	0.846	0.696	1035.463
İ10	1	2306.171	0.835	0.618	1189.948
İ10	1	2320.887	0.849	0.634	1249.266
İ10	1	2521.647	0.833	0.619	1301.164
İ10	1	2502.071	0.829	0.61	1265.286
İ10	2	2204.661	0.841	0.632	1171.027
İ10	2	2291.865	0.85	0.625	1218.583
İ10	2	2313.974	0.876	0.696	1411.222
İ10	2	2201.992	0.859	0.624	1180.558
ME5	1	2443.684	0.841	0.622	1278.456
ME5	1	2690.304	0.825	0.599	1329.942
ME5	1	2527.534	0.516	0.712	928.411
ME5	1	2512.817	0.866	0.737	1603.301
ME5	2	2681.406	0.834	0.623	1392.042
ME5	2	2868.408	0.838	0.622	1496.7
ME5	2	2865.931	0.836	0.634	1519.012

ME5	2	2645.1867	0.862	0.616	1404.572
ME10	1	2663.404	0.823	0.622	1364.498
ME10	1	2636.093	0.86	0.627	1422.303
ME10	1	2608.303	0.861	0.624	1400.487
ME10	1	2791.061	0.839	0.614	1438.587
ME10	2	2425.271	0.853	0.623	1288.109
ME10	2	2487.08	0.837	0.628	1307.168
ME10	2	2859.03	0.858	0.629	1543.144
ME10	2	2864.712	0.84	0.618	1487.259

14. Gün Analizleri

Örnek	**% Kuru Madde**	
	1. Tekerrür	**2. Tekerrür**
K	15.4751	15.7763
K	15.5868	15.8074
K	15.6283	14.9732
K	15.3578	15.7745
K	15.4915	15.6504
A5	18.2554	17.8934
A5	18.5062	17.6244
A5	18.6811	18.1632
A5	18.4792	17.2439
A5	18.5324	17.8366
A10	19.2765	18.4597
A10	18.7552	18.2295
A10	18.8994	18.5643
A10	18.8283	18.7402
A10	18.4533	19.1689
M5	15.8216	15.7394
M5	16.1348	16.3372
M5	16.1292	16.3589
M5	15.9115	16.6351
M5	15.7655	16.6944
M10	16.3917	16.5230
M10	15.6147	16.2869
M10	15.6229	16.0854
M10	15.7304	16.5639
M10	15.1109	16.2773
İ5	16.5358	15.9873
İ5	17.0145	16.4861

Ek-3'ün Devamı

İ5	16.5478	16.1639
İ5	16.2738	16.1204
İ5	16.7768	17.0583
İ10	15.3696	15.6231
İ10	15.1612	15.5502
İ10	15.2264	15.3892
İ10	15.2059	15.7004
İ10	15.0932	15.4726
ME5	15.3857	14.9832
ME5	15.5704	14.8646
ME5	15.5530	14.7833
ME5	15.4935	15.1738
ME5	15.9821	14.2406
ME10	14.1275	14.8215
ME10	14.0099	14.6971
ME10	13.9622	14.3762
ME10	14.2231	13.9642
ME10	14.8955	13.8849

Örnek	Su Aktivitesi
K	0.782
K	0.783
K	0.785
K	0.754
K	0.756
A5	0.774
A5	0.777
A5	0.780
A5	0.779
A5	0.776
A10	0.771
A10	0.769
A10	0.766
A10	0.766
A10	0.768
M5	0.777
M5	0.777
M5	0.778
M5	0.776
M5	0.778
M10	0.753
M10	0.752
M10	0.752

Ek-3'ün Devamı

M10	0.753
M10	0.754
İ5	0.758
İ5	0.758
İ5	0.755
İ5	0.756
İ5	0.758
İ10	0.751
İ10	0.751
İ10	0.751
İ10	0.753
İ10	0.751
ME5	0.775
ME5	0.774
ME5	0.774
ME5	0.773
ME5	0.776
ME10	0.753
ME10	0.754
ME10	0.755
ME10	0.755
ME10	0.752

Kek İçi Renk Analizi			
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	79.91	3.99	27.81
K	81.07	3.98	28.14
K	80.45	4.53	28.51
K	80.65	3.47	28.45
K	81.23	4.33	28.39
K	81.13	4.11	28.75
A5	70.5	3.8	21.56
A5	70.35	3.63	24.33
A5	71.33	2.96	22.7
A5	70.79	2.54	22.1
A5	70.51	3.51	23.15
A5	70.61	3.48	23.36
A10	64.85	4.63	24.70
A10	64.39	4.12	24.84
A10	65.09	4.77	24.49
A10	64.26	4.39	24.88
A10	64.17	5.69	24.27

Ek-3'ün Devamı

A10	65.20	5.35	23.96
M5	65.25	7.14	15.87
M5	66.56	6.22	16.57
M5	63.63	7.39	16.73
M5	65.30	7.27	16.11
M5	63.60	7.74	16.34
M5	64.25	6.74	16.85
M10	61.12	9.54	17.13
M10	61.47	8.07	17.87
M10	60.83	8.21	17.64
M10	60.66	9.55	18.07
M10	61.38	9.66	17.25
M10	61.17	9.18	17.58
İ5	65.67	3.51	21.74
İ5	65.99	3.14	21.47
İ5	66.76	3.64	22.06
İ5	66.60	3.36	21.88
İ5	66.88	3.44	21.64
İ5	66.28	3.06	21.29
İ10	67.56	3.79	19.56
İ10	67.19	3.17	19.31
İ10	66.84	3.44	19.69
İ10	67.34	4.05	20.08
İ10	67.16	3.46	19.60
İ10	67.05	4.07	19.16
ME5	65.6	5.63	19.34
ME5	64.59	5.98	18.88
ME5	64.24	5.74	19.19
ME5	64.11	5.49	19.63
ME5	65.01	5.49	20.19
ME5	65.35	5.74	20.16
ME10	60.38	7.72	21.16
ME10	60.73	6.92	21.30
ME10	61.10	7.05	20.86
ME10	60.58	7.33	20.57
ME10	60.49	7.22	21.22
ME10	61.23	6.85	21.70

Ek-3'ün Devamı

	Kek Kabuğu Renk Analizi		
Örnek	**L**	**a***	**b***
K	74.21	4.33	30.19
K	74.67	4.25	30.15
K	75.09	4.88	30.74
K	75.83	5.17	29.95
K	74.29	4.78	29.88
K	74.61	4.69	30.43
A5	64.82	10.96	29.67
A5	64.88	10.32	28.17
A5	65.02	11.53	29.99
A5	63.44	11.48	29.17
A5	64.67	11.47	29.62
A5	64.70	11.23	29.76
A10	62.46	9.84	29.78
A10	62.26	9.88	29.64
A10	63.03	10.25	30.05
A10	62.60	9.56	29.72
A10	62.47	9.35	30.27
A10	63.10	10.26	30.31
M5	62.11	11.34	27.85
M5	62.72	11.13	27.62
M5	61.21	11.19	25.95
M5	61.01	11.41	26.58
M5	61.45	11.33	27.98
M5	61.72	11.47	27.32
M10	59.27	10.36	27.54
M10	59.43	10.32	27.33
M10	59.15	10.74	27.18
M10	58.75	10.59	28.79
M10	58.71	9.84	27.45
M10	59.61	10.48	28.09
İ5	60.88	12.84	29.38
İ5	60.65	13.38	30.09
İ5	60.63	12.66	29.03
İ5	60.12	12.68	29.14
İ5	61.01	12.71	29.51
İ5	61.07	12.47	29.51
İ10	59.23	12.44	32.35

Ek-3'ün Devamı

İ10	60.74	12.56	32.67
İ10	60.24	11.78	32.65
İ10	59.67	12.29	33.24
İ10	60.39	12.25	32.78
İ10	60.52	12.63	33.19
ME5	61.20	11.32	26.31
ME5	60.58	11.50	26.47
ME5	62.00	10.96	26.42
ME5	60.00	11.52	26.66
ME5	61.02	11.33	26.52
ME5	60.41	11.54	26.46
ME10	60.75	11.39	30.55
ME10	60.68	11.54	30.23
ME10	61.45	11.30	30.84
ME10	60.71	10.95	30.57
ME10	60.33	10.88	31.11
ME10	61.41	11.43	30.46

Örnek	**Tekerrür**	**Sertlik (g)**	**Elastikiyet**	**Yapışkanlık**	**Çiğnenebilir-lik**
K	1	3756.48	0.815	0.613	1876.718
K	1	3801.784	0.823	0.605	1892.965
K	1	3739.945	0.819	0.611	1871.502
K	1	3961.245	0.835	0.610	2017.66
K	2	3678.942	0.854	0.623	1957.351
K	2	3697.1264	0.867	0.619	1980.927
K	2	3697.563	0.823	0.615	1871.503
K	2	3714.673	0.849	0.613	1933.253
A5	1	3807.865	0.804	0.557	1703.63
A5	1	3942.093	0.761	0.557	1670.342
A5	1	3746.056	0.812	0.56	1703.844
A5	1	3622.848	0.84	0.568	1729.696
A5	2	3669.462	0.824	0.56	1692.904
A5	2	3479.38	0.897	0.683	2131.632
A5	2	3972.073	0.834	0.584	1933.013
A5	2	3424.963	0.847	0.561	1625.951
A10	1	4001.643	0.827	0.576	1906.07
A10	1	4137.445	0.813	0.553	1859.875
A10	1	4095.144	0.812	0.566	1881.742
A10	1	4388.515	0.6	0.664	1751.043
A10	2	4364.763	0.784	0.514	1759.032
A10	2	4220.679	0.814	0.57	1957.15

Ek-3'ün Devamı

A10	2	4167.543	0.815	0.548	1861.308
A10	2	4378.175	0.811	0.513	4378.308
M5	1	3346.248	0.805	0.603	1624.806
M5	1	3725.932	0.804	0.585	1752.694
M5	1	3652.008	0.82	0.6	1797.3
M5	1	3477.19	0.826	0.607	1742.34
M5	2	3763.305	0.722	0.6	1630.84
M5	2	3572.98	0.826	0.612	1806.184
M5	2	3634.956	0.822	0.604	1804.712
M5	2	3704.274	0.798	0.603	1782.474
M10	1	3546.254	0.822	0.545	1587.949
M10	1	3754.886	0.814	0.577	1764.702
M10	1	3532.291	0.857	0.541	1638.352
M10	1	3317.773	0.838	0.551	1532.384
M10	2	3444.471	0.779	0.554	1486.473
M10	2	3337.623	0.883	0.745	2194.426
M10	2	3841.063	0.801	0.557	1714.131
M10	2	3856.17	0.803	0.553	1712.366
İ5	1	3224.546	0.803	0.576	1490.253
İ5	1	3305.931	0.834	0.59	1627.035
İ5	1	3383.415	0.826	0.593	1657.691
İ5	1	3314.624	0.846	0.581	1629.308
İ5	2	3361.854	0.84	0.59	1666.374
İ5	2	3348.164	0.811	0.565	1534.379
İ5	2	3389.012	0.824	0.573	1600.128
İ5	2	3485.187	0.812	0.581	1644.213
İ10	1	2669.428	0.833	0.582	1293.748
İ10	1	3171.498	0.819	0.582	1512.592
İ10	1	2534.789	0.832	0.6	1266.001
İ10	1	2625.757	0.819	0.587	1262.998
İ10	2	2952.052	0.831	0.569	1394.219
İ10	2	2761.149	0.823	0.588	1336.261
İ10	2	2716.999	0.796	0.576	1245.397
İ10	2	2589.685	0.83	0.596	1280.533
ME5	1	3630.104	0.819	0.603	1794.435
ME5	1	3904.857	0.828	0.586	1894.035
ME5	1	3926.555	0.85	0.597	1994.572
ME5	1	3968.035	0.797	0.583	1842.108
ME5	2	3394.093	0.855	0.608	1763.297
ME5	2	3465.812	0.843	0.594	1735.477
ME5	2	3378.54	0.846	0.573	1637.774
ME5	2	3517.632	0.795	0.586	1638.759
ME10	1	3436.326	0.811	0.577	1608.387
ME10	1	3134.947	0.825	0.605	1562.731
ME10	1	3509.703	0.823	0.61	1763.189
ME10	1	3565.352	0.784	0.578	1616.96
ME10	2	3332.626	0.804	0.606	1624.502

ME10	2	3100.996	0.823	0.608	1550.318
ME10	2	3270.612	0.869	0.606	1722.983
ME10	2	3184.013	0.864	0.612	1683.604

Kek Örneklerine Ait Kül Miktarı Değerleri

Örnek	Kül Miktarı
K	1.8771
K	1.8295
K	1.7542
K	1.8378
K	1.8356
A5	1.9845
A5	1.9962
A5	1.9873
A5	2.0431
A5	1.9986
A10	2.5717
A10	2.418
A10	2.5187
A10	2.5774
A10	2.5167
M5	1.9039
M5	1.9054
M5	1.9036
M5	1.8999
M5	1.913
M10	1.966
M10	1.9669
M10	1.9945
M10	1.9932
M10	1.9975
İ5	1.8753
İ5	1.8556
İ5	1.8639
İ5	1.8534
İ5	1.88
İ10	1.9473
İ10	1.9417
İ10	1.9477
İ10	1.9468
İ10	1.9571
ME5	1.9836
ME5	1.9863
ME5	1.9891
ME5	1.9816
ME5	1.9756
ME10	2.0197
ME10	2.0314

Ek-3'ün Devamı

ME10	2.0567
ME10	2.076
ME10	2.0497

Kek Örneklerine Ait Toplam Fenolik Madde İçeriği

Örnek	1. Saat	14. Gün
K	23.9167	17.5833
K	29.3333	18.5000
K	26.2500	20.1667
K	25.1667	18.7834
A5	81.9167	53.4167
A5	80.5000	49.0000
A5	89.0833	53.5833
A5	88.3333	53.3333
A10	155.0833	101.4167
A10	154.7500	100.7500
A10	165.0000	97.4167
A10	166.6667	101.6667
M5	75.1667	17.0833
M5	76.4167	16.0833
M5	73.8333	20.3333
M5	72.4167	20.0833
M10	169.4167	66.6667
M10	166.9167	66.5000
M10	165.4167	65.3333
M10	169.8333	69.0833
İ5	38.2500	24.5000
İ5	31.3333	25.6667
İ5	36.4167	27.0833
İ5	32.3333	25.7500
İ10	90.6667	62.6667
İ10	91.8333	60.5000
İ10	93.8333	61.6667
İ10	95.0833	61.7500
ME5	75.1667	69.2500
ME5	76.0833	70.8333
ME5	78.4167	69.5000
ME5	78.6667	67.0000
ME10	125.0000	96.8333
ME10	125.5000	104.0000
ME10	122.9167	104.5000
ME10	130.2500	102.8333

Ek-3'ün Devamı

Kek Örneklerine Ait Serbest Radikal Süpürücü Etki Değerleri

Örnek	1. Saat	14. Gün
K	19.2484	16.17966
K	19.1426	16.30283
K	19.3896	16.9597
K	19.5773	16.10927
A5	21.7272	21.8221
A5	22.0448	21.53176
A5	21.7978	21.46138
A5	21.6143	21.88369
A10	26.4820	16.18318
A10	26.5173	16.0864
A10	26.6143	16.8962
A10	26.5829	16.74327
M5	23.0593	21.57575
M5	22.7858	21.70772
M5	23.0946	21.08605
M5	22.0618	21.92768
M10	25.1676	17.75506
M10	25.6440	17.0542
M10	25.4940	17.019
M10	25.4538	17.95742
İ5	21.0568	14.87771
İ5	21.3303	14.76333
İ5	21.0127	14.78972
İ5	21.2886	15.07127
İ10	23.4210	13.33855
İ10	23.7297	13.43533
İ10	23.9326	13.27697
İ10	23.0639	13.08341
ME5	41.0462	13.6442
ME5	41.2844	21.57382
ME5	41.3726	21.47704
ME5	41.8373	21.79377
ME10	54.0579	33.31797
ME10	53.5639	33.34436
ME10	53.5374	33.21239
ME10	53.673	33.47633

Ek-3'ün Devamı

DUYUSAL PANEL FORMU

Panel Üyesinin
Adı Soyadı: Tarih: Numune No:

ÖZELLİKLER

Görünüş

Çok İyi İyi Orta Bozuk
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Koku

Çok İyi İyi Orta Bozuk
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Aroma

Çok İyi İyi Orta Bozuk
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Tekstür

Çok İyi İyi Orta Kötü
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Toplam kabul edilebilirlik

Çok İyi İyi Orta Kötü
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Not: Örnekler arasında ağzınızı su ile çalkalayınız.
Bu örnekle ilgili belirtmek istediğiniz husus ve düşünceleriniz:
……
……

Alıç içeren kek örnekleri ait duyusal analiz ham verileri

Örnek	Görünüş	Koku	Aroma	Tekstür	Toplam kabul edilebilirlik
K	8	7	8	8	8
K	7	6	7	9	8
K	8	5	8	8	8
K	8	7	8	6	8
K	7	8	8	8	9
K	9	6	8	7	9
K	9	7	7	8	9
K	8	7	6	8	7
K	9	8	7	8	7

Ek-3'ün Devamı

K	8	6	6	7	7
A5	7	8	8	8	8
A5	7	8	8	7	7
A5	9	8	7	8	8
A5	8	7	7	7	7
A5	7	7	6	6	8
A5	7	8	7	7	8
A5	8	7	8	8	7
A5	9	7	7	7	7
A5	8	8	6	6	7
A5	7	7	8	7	7
A10	8	7	6	7	6
A10	7	6	7	6	7
A10	7	7	5	7	6
A10	6	8	6	8	5
A10	7	7	7	5	6
A10	6	6	5	7	6
A10	8	7	6	6	5
A10	7	8	5	7	6
A10	6	5	7	7	5
A10	7	6	6	7	7
A15	6	7	8	7	6
A15	6	5	7	5	5
A15	7	4	6	6	5
A15	6	6	5	4	4
A15	8	7	4	5	5
A15	6	5	6	6	3
A15	7	6	4	6	5
A15	6	6	5	6	6
A15	6	5	6	6	4
A15	7	5	6	5	3
A20	5	6	5	4	3
A20	6	5	6	5	5
A20	4	4	3	6	2
A20	7	2	3	3	5
A20	3	5	4	2	4
A20	5	4	3	5	5
A20	6	6	6	4	5
A20	4	4	4	4	5
A20	6	4	3	5	4
A20	4	4	3	4	4

Ek-3'ün Devamı

Muşmula içeren kek örnekleri ait duyusal analiz ham verileri

Örnek	Görünüş	Koku	Aroma	Tekstür	Toplam kabul edilebilirlik
K	9	7	8	8	9
K	9	8	7	7	9
K	8	6	8	8	8
K	9	8	7	8	7
K	8	7	7	9	8
K	8	8	7	8	9
K	9	7	8	8	8
K	9	8	7	8	8
K	8	7	8	7	8
K	8	7	7	8	7
M5	8	7	7	8	8
M5	8	8	7	7	8
M5	7	7	8	6	7
M5	8	8	7	7	8
M5	9	6	8	8	7
M5	7	8	8	7	8
M5	8	7	6	8	7
M5	9	8	7	7	7
M5	8	7	7	7	8
M5	7	6	7	8	8
M10	7	7	7	8	7
M10	6	6	6	6	7
M10	8	7	7	7	8
M10	8	8	6	6	7
M10	7	5	8	6	6
M10	6	6	6	7	7
M10	8	7	6	7	7
M10	7	6	7	6	8
M10	7	7	7	7	7
M10	6	6	6	6	7
M15	6	5	6	6	6
M15	7	6	6	5	7
M15	8	6	5	7	6
M15	7	7	6	5	7
M15	5	7	7	6	7
M15	7	6	5	6	6
M15	6	5	6	5	5
M15	8	5	7	5	6
M15	7	6	6	7	6
M15	6	5	5	6	5
M20	7	6	5	5	5
M20	6	5	4	5	5
M20	5	5	4	4	4

Ek-3'ün Devamı

M20	5	6	5	5	5
M20	7	7	5	6	3
M20	6	5	6	6	3
M20	7	4	4	5	4
M20	8	5	3	4	4
M20	6	5	4	4	4
M20	5	4	4	5	3

İğde içeren kek örnekleri ait duyusal analiz ham verileri

Örnek	Görünüş	Koku	Aroma	Tekstür	Toplam kabul edilebilirlik
K	9	8	8	8	8
K	9	7	8	8	8
K	8	7	8	9	7
K	7	8	7	8	8
K	8	7	8	7	9
K	8	7	8	6	9
K	9	8	9	7	8
K	7	8	8	8	7
K	8	8	7	7	8
K	8	8	8	7	8
İ5	8	7	8	6	7
İ5	7	7	7	7	7
İ5	8	8	9	7	8
İ5	8	9	8	8	9
İ5	7	8	8	6	6
İ5	7	7	7	7	7
İ5	8	8	7	9	8
İ5	8	8	7	8	7
İ5	8	9	8	7	8
İ5	7	8	8	6	7
İ10	7	7	7	6	7
İ10	8	6	7	7	6
İ10	7	6	6	6	7
İ10	7	7	6	6	5
İ10	6	8	8	5	6
İ10	7	6	7	7	7
İ10	8	7	6	8	6
İ10	7	5	7	7	7
İ10	7	7	8	6	8
İ10	6	7	7	7	5
İ15	7	7	7	6	6
İ15	8	6	6	6	5
İ15	8	5	6	6	7
İ15	7	5	6	5	5

Ek-3'ün Devamı

İ15	6	7	5	7	5
İ15	7	6	7	5	6
İ15	6	7	6	6	6
İ15	7	6	7	8	7
İ15	6	7	5	5	7
İ15	6	6	6	7	8
İ20	6	7	5	7	5
İ20	7	4	5	5	6
İ20	5	5	4	5	5
İ20	6	6	5	5	5
İ20	7	4	6	4	4
İ20	6	5	6	3	3
İ20	7	5	5	4	5
İ20	5	5	4	5	6
İ20	5	6	5	4	4
İ20	7	7	5	4	6

Mersin içeren kek örnekleri ait duyusal analiz ham verileri

Örnek	Görünüş	Koku	Aroma	Tekstür	Toplam kabul edilebirlik
K	9	9	9	8	7
K	9	9	8	8	7
K	8	8	8	9	8
K	8	7	7	7	8
K	7	8	8	8	9
K	8	7	7	7	8
K	8	7	8	8	8
K	7	6	7	7	7
K	8	7	8	7	7
K	8	8	8	7	7
ME5	8	8	7	7	7
ME5	8	7	8	8	6
ME5	7	7	8	8	6
ME5	7	6	9	6	8
ME5	8	7	8	7	8
ME5	7	8	9	6	7
ME5	7	8	7	7	6
ME5	7	7	7	7	7
ME5	8	7	8	6	7
ME5	7	7	8	6	7
ME10	7	6	7	7	7
ME10	6	6	8	6	8
ME10	7	7	9	7	6

Ek-3'ün Devamı

ME10	8	8	7	6	7
ME10	7	6	7	6	7
ME10	6	6	8	5	8
ME10	6	7	7	7	7
ME10	7	8	6	6	6
ME10	7	7	7	6	7
ME10	6	7	8	7	6
ME15	7	6	7	6	7
ME15	7	6	7	7	7
ME15	6	6	6	5	6
ME15	7	5	7	5	6
ME15	6	4	6	5	4
ME15	6	7	6	5	5
ME15	7	6	7	7	6
ME15	7	5	7	6	7
ME15	6	7	5	4	6
ME15	8	5	7	5	6
ME20	6	6	6	6	5
ME20	6	5	6	6	4
ME20	5	4	6	5	5
ME20	6	3	5	4	6
ME20	7	6	4	6	5
ME20	6	5	4	5	4
ME20	5	5	5	4	5
ME20	6	4	5	4	5
ME20	6	4	6	5	4
ME20	6	3	5	5	4

KAYNAKÇA

1. Köklü, G., 2007. Pandispanya yapımında bazı yüzey aktif maddelerin kek nitelikleri üzerine etkileri, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 47s.

2. Elgün, A., Ertugay, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. II. Baskı, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, Türkiye, 718s.

3. Mercan, N., Boyacıoğlu, MH., 1999. Kek üretim teknolojisi: Kekin tanımı, sınıflandırılması ve üretimi. **Dünya-Gıda, 45** :36-39.

4. Bennion, EB., Bamford, GST., 1997. The Technology of Cake Making, Chapman & Hall, London, UK, 245p.

5. Özer, MS., Dizlek, H., Kola, O., Altan, A., 2004. Değişik gaz salınım hızlarına sahip kabartma tozlarının pandispanya tipi keklerin nitelikleri üzerindeki etkileri. **Gıda, 29** (1): 43-50.

6. Gélinas, P., Roy, G., Guillet, M., 1999. Relative effects of ingredients on cake staling based on an accelerated shelf-life test. **Journal of Food Science**, **64** (5): 937-940.

7. Anonim. www.adana-to.org.tr/tr/.../dosyalar/türk.gıda.kodeksi.yönetmeliği.doc (14 Nisan 2011).

8. Gómez, M., Ruız-París, E., Oliete, B., Pando, V., 2010. Modeling of texture evolution of cakes during storage. **Journal of Texture Studies**, **41**: 17-33.

9. Karaoğlu, MM., Kotancılar, HG., Genjekaslan, KE., 2008. The effect of par-baking and frozen storage time on the quality of cup cake. **International Journal of Food Science Technology**, **43**: 1778-1785.

10. Gupta, M., Bawa, AS., Semwal, AD., 2009. Effect of barley flour ıncorporation on the instrumental texture of sponge cake. **International Journal of Food Properties**,**12** (1): 243-251.

11. Guynot, ME., Ramos, AJ., Sala, D., Sanchis, V., Marin, S., 2002. Combined effects of weak acid preservatives, ph and water activity on growth of eurotium species on a sponge cake. **International Journal of Food Microbiology**, **76**: 39-46.

12. Abellana, M., Sanchis, V., Ramos, AJ., 2001. Effect of water activity and temperature on growth of three *Penicillium* species and *Aspergillus flavus* on a sponge cake analogue. **International Journal of Food Microbiology, 71**: 151-157.

13. Lu, TM., Lee, CC., Mau, JL., Lin, SD., 2010. Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. **Food Chemistry, 119**: 1090-1095.

14. Ayana, B., Turhan, K., 2010. Gıda ambalajlamasında antimikrobiyel madde içeren yenilebilir filmler/kaplamalar ve uygulamaları. **Gıda, 35**: 151-158.

15. Zardetto, S., 2005. Effect of modified atmosphere packaging at abuse temperature on the growth of *Penicillium aurantiogriseum* isolated from fresh filled pasta. **Food Microbiology, 22**: 367-371.

16. Rodriguez, MV., Medina, LM., Jordano, R., 2001. Prolongation of shelf life of sponge cakes using modified atmosphere packaging. **Acta Alimentaria**,**31**: 191-196.

17. Abellana, M., Ramos, AJ., Sanchis, V., Nielsen, PV., 2000. Effect of modified atmosphere packaging and water activity on growth of *Eurotium amstelodami*, *E. chevalieri* and *E. herbariorum* on a sponge cake analogue. **Journal of Applied Microbiology, 88**: 606-616.

18. Guynot, ME., Marı´n, S., Sanchis, V., Ramos, AJ., 2003. Modified atmosphere packaging for prevention of mold spoilage of bakery products with different ph and water activity levels. **Journal of Food Properties**, **66**: 1864-1872.

19. Guynot, E., Marin, S., Sanchis, V., Ramos, AJ., 2004. An attempt to minimize potassium sorbate concentration in sponge cakes by modified atmosphere packaging combination to prevent fungal spoilage. **Food Microbiology, 21**: 449-457.

20. Seo, MJ., Park, JE., Jang, MY., 2010. Optimization of sponge cake added with turmeric (*Curcuma longa L.*) powder using mixture design. **Food Science Biotechnology, 19**: 617-625.

21. Çelik, İ., Yılmaz, Y., Işık, F., Üstün, Ö., 2006. Effect of soapwort extract on physical and sensory properties of sponge cakes and rheological properties of sponge cake batters. **Food Chemistry, 101**: 907-911.

22. Wang, J., Cao, Y., Sun, B., Wang, C., Mo, Y., 2011. Effect of ultrasound on the activity of alliinase from fresh garlic. **Ultrason Sonochemistry, 18**: 534-540.

23. Lee, J., Seong, Y., Jeong, B., Yoon, S., Lee, I., Jeong, Y., 2009. Quality characteristics of sponge cake with black garlic powder added. **Journal of Korean Society Food Science Nutrition, 38**: 1222-1228.

24. Hung YS, Kim DJ. 2009. Quality characteristics of sponge cake with pakchoi (*Brassica campestris* ssp. *chinensis* Jusl.) powder. **Journal of Korean Society Food Science Nutrition, 38**: 914-919.

25. Kim CH, Cho KY. 2010. Quality characteristics of sponge cakes made with different quantities of broccoli powder. **Korean Journal of Food Science Technology, 42**: 459-467.

26. Park JS, Lee YJ, Chun SS. 2010. Quality characteristics of sponge cake added with banana powder. **Journal of Korean Society Food Science Nutrition, 39**: 1509-1515.

27. Chung YS, Kwak YH, Lee MN, Kim DJ. 2009. Quality characteristics of sponge cake with erythritol. **Journal of Korean Society Food Science Nutritio, 38**: 1606-1611.

28. Özcan, M., Hacıseferoğullar, H., Marakoğlu, T., Aslan, D., 2005. Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. **Journal of Food Engineering 69:**409–413.

29. Liu, P., Yang, B., Kallio, H., 2010. Characterization of phenolic compounds in Chinese hawthorn (*Crataegus pinnatifida* var. *major*) fruit by high performance liquid chromatography–electrospray ionization mass spectrometry. **Food Chemistry 121**:1188–1197.

30. Svedström, U., Vuorela, H., Kostiainen, R., Laakso, I., Hiltunen, R., 2006. Fractionation of polyphenols in hawthorn into polymeric procyanidins, phenolic acids and flavonoids prior to high-performance liquid chromatographic analysis. **Journal of Chromatography A, 1112** :103–111.

31.Luo, G., Chen, Y., Li, B., Ji, B., Guo, Y., Tian, F., 2009. Evaluation of antioxidative and hypolipidemic properties of a novel functional diet formulation of *Auricularia auricula* and Hawthorn. **Innovative Food Science and Emerging Technologies 10**:215–221.

32. Tadiz, V. M., Dobric, S., Markovic, G. M., Dordevic, S. M., Arsic, I. A., Menkovic N. A. R., Stevic, T., 2008. Anti-İnflammatory, gastroprotective, free-radical-scavenging, and antimicrobial activities of hawthorn berries ethanol extract. **Journal of Agricultural of Food Chemistry 56:** 7700–7709.

33. Chang, Q., Zuo, Z., Chow, M. S. S., Ho, w. K. K., 2006. Effect of storage temperature on phenolics stability in hawthorn (*Crataegus pinnatifida* var. *major*) fruits and a hawthorn drink. **Food Chemistry 98**: 426–430.

34. Kwoka, C. Y., Wong, C. N. Y., Yau, M. Y. C., Yua, P. H. F., Au, A. L. S., Poon, C. C. W., Setoc, s. W., Lam, T. Y., Kwan, Y.W., Chan, s. W., 2010. Consumption of dried fruit of Crataegus pinnatifida (hawthorn) suppresses high-cholesterol diet-inducedhypercholesterolemia in rats. **Journal of Functional Foods** 2:179-186.

35. Hacıseferoğullar, H., Özcan, M., Sonmete, MH., Özbek, O., 2005. Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit grown in Turkey, **Journal of Food Engineering 69**:1–7.

36. Ayaz, F. A., Demir, O., Torun, h., Kolcuoğlu, Y., Çolak, A., 2008. Characterization of polyphenoloxidase (PPO) and total phenolic contents in medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit during ripening and over ripening. **Food Chemistry 106:** 291–298.

37. Glew, R.H., Ayaz F. A., Sanz, C., Vanderjagta, D. J., Huang, H. S., Chuang, L. T., Strnad,M., 2003. Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development and maturation. **Food Chemistry 83**:363–369.

38. Ayaz, F. A., Demir, O., Torun, h., Kolcuoğlu, Y., Çolak, A., 2008. Characterization of polyphenoloxidase from medlar fruits (*Mespilus germanica L.*, Rosaceae). **Food Chemistry 106**: 291–298.

39. Giruz, J., Ayaz, F. A., Torun, H., Strnad, M., 2011. Phenolic acid content and radical scavenging activity of extracts from medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit at different stages of ripening. **Food Chemistry 124:** 271–277.

40. Göktürk A., Ölmez Z., Temel F., Yahyaoğlu Z., 2007. Bazı ön işlemlerin İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi, **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, A, 32-41.

41. Ayaz, F. A., Bertoft, E., 2001. Sugar and phenolic acid composition of stored commercial oleaster fruits. **Journal of Food Composition and Analysis 14**: 505-511.

42. Ahmadiani, A., Hosseiny, J., Semnanian, S., Javan, M., Saeedi, f., Kamalinejad, M., Saremi, S., 2000. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract. **Journal of Ethnopharmacology 72**: 287–292.

43. Wannes, W. A., Mhamdi, B., Sriti, J., Marzouk, B., 2010. Glycerolipid and fatty acid distribution in pericarp, seed and whole fruit oils of *Myrtus communis* var. *italica,* **Industrial Crops and Products 31**: 77–83.

44. Tuberoso, C.I.G., Rosa, A., Bifulco, E., Welis, P. W., Atzeri, A., Pirisi, F. W., Dess, W. A., 2010. Chemical composition and antioxidant activities of *Myrtus communis* L. berries extracts. **Food Chemistry 123**:1242–1251.

45. Wannes, W. A., Mhamdi, B., Sriti, J., Marzouk, B., Jemia, M.H., 2010. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. **Food and Chemical Toxicology** 48: 1362–1370.

46. Barboni, T., Venturini, N., Paolini, J., 2010. Characterisation of volatiles and polyphenols for quality assessment of alcoholic beverages prepared from Corsican *Myrtus communis* berries. **Food Chemistry, 122**: 1304–1312.

47. Chryssavgi, G., Vassiliki, P., Athanasios, M., Kibouris, T., Michael, K., 2008. Essential oil composition of *Pistacia lentiscus L.* and *Myrtus communis L.*: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. **Food Chemistry, 107**:1120–1130.

48. AOAC., Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (15th Edition), Washington, 1990.

49. AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of Official AnalyticalChemist, Washington, DC,1990.

50. Ikram, E. H. K., Eng K. H., Jalil, A. M. B., 2009. Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits. **Journal of Food Composition and Analysis, 22**: 388–393.

51. AACC, 2000. Approved methods of the AACC. St. Paul, MN, USA: The AmericanAssociation of Cereal Chemists.

52. AOAC, Analyses code 990.03. In Official Methods of Analysis of AOACInternational. 17th Ed. 1(4), pp. 26-27, Washington DC: Association of OfficialAnalytical Chemists, 2000.

53. Shyu, Y.S., Sung, W.C., Chang, M.H., Hwang, J.Y., 2008. Effect of far-infrared oven on the qualities of bakery products, **Journal of Culinary Science and Technology**, **6**: 105-118.

54. Kıranlı, D., 2006. Yüksek şeker içerikli sade bar tipi kek üretiminde asesulfam potasyum, polidekstroz, laktitol ve ksantan gam kullanımının ürünün kimi kalite özellikleri üzerine etkileri, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 94s.

55. Sudha, M.L., Baskaran, V., Leelavathi, K., 2007. Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols and its effect on the rheological characteristics and cake making, **Food Chemistry, 104** : 686–692.

56. Wronkowska, M., Zielin´ska, D., Szawara-Nowak, D., Troszyn´ska, A., Soral-S´mietana M., 2010. Antioxidative and reducing capacity, macroelements content and sensorial properties of buckwheat-enhanced gluten-free bread, **International Journal of Food Science and Technology, 45**: 1993–2000.

57. Rodriguez, M.V., Medina, L.M., Jordano, R., 2002. Prolongation of shelf life of sponge cakes using modified atmosphere packaging, **Acta Alimentaria, 31:**191-196.

58. Gomez M., Ronda F., Caballero P.A., Blanco C.A., Rosell C.M., 2007. Functionality of different hydrocolloids on the quality and shelf-life of yellow layer cakes, **Food Hydrocolloids, 21**:167-173.

59. Aydın, C., Özcan, M. M., 2007. Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey, **Journal of Food Engineering, 79:** 453-458.

60. Çam, M., 2005. Kayseri Bölgesinde Tüketilen Gilaburu (*Viburnum opulus*) Meyve Suyunun Organik Asit Ve Fenolik Bileşiklerinin Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (HPLC) İle Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 73s.

61. Tümer, Ö. L., 2006. Bazı Nar Çeşitlerinin Olgunlaşma Aşamalarında Fenolik Bileşik Miktarlarındaki Değişimler. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yükse Lisans Tezi, Adana, 53s.

62. Turan, E., 2005. Sarı Ulak Tarsus Zeytini Ve Siyah Çaydan Elde Edilen Fenolik Ekstarktlarının Antioksidan Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 49s.

63. Caner, C., Aday, M. S., 2008. Gıdalarda tekstür ve enstrümental tekstür analizi. **Akademik Gıda 6 (5):**26-35.

64. Anonim. www.forumfood.org/zyr/dosyalar/3d404e36ac.doc (20.06.2011)

65. Ertas, N., Coklar, H., 2008. Farklı pekmez çeşitlerinin doğal enerji kaynağı olarak kek hamuru ve kek özelliklerine etkisi, **Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22:**51 54.

66. Ronda, F., Go´mez M., Blanko, C. A., Caballero, P. A., 2005. Effects of polyols and nondigestible oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. **Food Chemistry, 90**:549–555.

67. Go´mez M., Oliete, B., Rosell C. M., Pando, V., Ferna´ndez E., 2008. Studies on cake quality made of wheat-chickpea flour blends. **Food Science and Technology, 41**: 1701-1709.

68. Jia, C., Kim, Y. S., Huang, W., Huang, G., 2008. Sensory and instrumental assessment of Chinese moon cake: Influences of almond flour, maltitol syrup, fat, and gums. **Food Research International, 41**:930–936.

69. Capriles, V.D., Almeida, E.L., Ferreira, R.E., Areas, J.A.G.,Steel, C.J.,Chang, Y.K., 2008. Physical and sensory properties of regular and reduced-fat pound cakes with added amaranth flour, **Cereal Chemistry**, **85** :614.

70. Khalil, A.H., 1998. The influence of carbohydrate-based fat replacers with and without emulsifiers on the quality characteristics of low fat cake. **Plant Foods for Human Nutrition. 52** : 299-313.

71. Montoro, P., Tuberoso, C. I. G., Piacente S., Perrone, A., De Feo, V., Cabras, P., Pizza, C., 2006. Stability and antioxidant activity of polyphenols in extracts of *Myrtus communis* L. berries used for the preparation of myrtle liqueur. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 41:** 1614–1619.

72. Hayder, N., Skandrani, I., Kilani, S., Bouhlel, I., Abdelwahed, A., Ben Ammar R., Mahmoud, A., Ghedira, K., Chekir-Ghedira, L., 2008. Antimutagenic activity of *Myrtus communis* L. using the *Salmonella* microsome assay. **South African Journal of Botany 74 :** 121–125.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Burçak UÇAR
Uyruğu: Türkiye (TC)
Doğum Tarihi ve Yeri: 1 Ocak, 1985
Medeni Durumu: Bekâr
Tel: +90 5349495611
e-mail: burcak_ucar@hotmail.com
Yazışma Adresi: Yıldırım Beyazıd Mah. Sivas Cad. Özlem Sitesi 224/17 Melikgazi/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	İnönü Ü. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Böl.	2008
Lise	Anamur Anadolu Lisesi, Mersin	2003

YAYINLAR:

1. Göncü, A., Etgü, H., Özuğur, G., Uçar , B., Hayta M. "The effect of baking conditions on quality parameters of wheat chips". The International Food Congress "Novel Approaches in Food Industry". 26-29 May, Cesme, Izmir, TURKEY, (2011)

2. Uçar, B., Özuğur, G., Etgü, H., Hayta M. "Effect of soymilk and okara on total phenolic content and antioxidant activity and quality of cup cakes". The International Food Congress "Novel Approaches in Food Industry". 26-29 May, Cesme, Izmir, TURKEY, (2011)

3. Özuğur, G., Uçar, B.,Etgü, H., Hayta, M. "Enrichment of gluten-free bread with lupin flour" The International Food Congress "Novel Approaches in Food Industry". 26-29 May, Cesme, Izmir, TURKEY, (2011).

4. Etgü, H., Uçar, B., Özuğur, G., Sivrioğlu, S., Hayta, M. "Effect of lupin flour addition on physical, chemical and sensory properties of gluten-free tarhana" The International Food Congress "Novel Approaches in Food Industry". 26-29 May, Cesme, Izmir, TURKEY, (2011).

5. Etgü, H., Sivrioğlu, S., Uçar, B., Özuğur, G., Hayta, H. "Effect of drying methods on color, antioxidant and textural properties of soymilk enriched bulgur" The International Food Congress "Novel Approaches in Food Industry". 26-29 May, Cesme, Izmir, TURKEY, (2011).

6. Etgü, H.,Taşkırdı, Y., Uçar, B., Hayta, M. Effect of Buckwheat Supplementation on Phenolic Content and Antoxidant Capacity of Tarhana, a Wheat-Yogurt Based Fermented Product, Kiel Food Science Syposium. May 18-19, Kiel GERMANY,