

**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAYISI VE KAYISI ÇEKİRDEĞİ KULLANARAK SAĞLIKLI
ATIŞTIRMALIK ÜRETİMİ**

Makbule Nur KOÇ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇANKIRI
2023**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Makbule Nur KOÇ tarafından hazırlanan “**Kayısı Ve Kayısı Çekirdeği Kullanarak Sağlıklı Atıştırmalık Üretimi**” adlı tez çalışması 16/08/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Baran ÖNAL ULUSOY

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Baran ÖNAL ULUSOY
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Emin Burçin ÖZVURAL
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Beyhan GÜNAYDIN DAŞAN
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Hacettepe Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hamit ALYAR

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “**Kayısı Ve Kayısı Çekirdeği Kullanarak Sağlıklı Atıştırmalık Üretimi**” konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını, “intihal içermediğini” beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (16/08/2023).

Makbule Nur KOÇ



Bu alışma ankırı Karatekin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından MF 240223L09 numaralı proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KAYISI VE KAYISI ÇEKİRDEĞİ KULLANARAK SAĞLIKLI ATIŞTIRMALIK ÜRETİMİ

Makbule Nur KOÇ

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Baran ÖNAL ULUSOY

Değişen yaşam tarzı ve tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler bireylerin, atıştırmalık ürünleri tüketme eğilimini arttırmıştır. Atıştırmalık; öğünler arası yaşanan açlık hissini gidermeye yönelik, katı veya sıvı formda, hazırlık gerektirmeyen, minyatür besinlerdir. Bu çalışmada kayısı çekirdeğinin, gıda ürünlerinde kullanım alanını arttırmak için yeni tatlı bir atıştırmalık ürün geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Model atıştırmalık ürün olarak Burdur yöresine ait ceviz ezmesi (BCE) seçilmiştir. BCE’de görülen beyazlaşma, matlaşma ve hızlı kuruma, kısa sürede sertleşme ve ceviz yağının oksidasyonu sonucu acılaşması sebebiyle gerçekleşen kısa raf ömrünün uzatılması, kıvam için irmik ilavesi, şeker ve yağ miktarının azaltılması ya da sofr şeker kaynağının (üzüm pekmezi, kayısı meyvesi, doğal tatlandırıcı stevia) değiştirilmesi ile daha besleyici ve sağlıklı bir ürün üretilmesi çalışmanın diğer amaçları arasında yer almaktadır. Hazırlanan ürünlerde kullanılan hammaddeler (kayısı çekirdeği, kayısı çekirdeği yağı, gün kurusu kayısı, üzüm pekmezi, irmik, sofr şeker (sakkaroz), stevia), farklı gramajlarda, bileşimlerde, miktarda, ısıtma ve kavurma sıcaklıkları kullanılarak ürün formülasyonu oluşturulmuştur. 20 adet ürün 4 gruba ayrılmış ve 12 panelist kullanılarak duyusal olarak değerlendirilmiştir. Duyusal analiz sonrası her gruptan en beğenilen bir ürün seçilmiş ve sadece seçilen bu ürünlere fizikokimyasal analizler yapılmıştır. Ayrıca üretilen ürünler 25±5°C’de 2 hafta boyunca depolanarak ürün yapısındaki değişim de belirlenmiştir. Tekstür analizi sonucunda ürünlerin yapısında genel olarak istatistik olarak önemli bir fark bulunamamış fakat ticari BCE’ye en yakın örnek olan 307’nin depolama sonrası aşırı sertleştiği görülmüştür. Hazırlanan ürünlerin nem içeriği, 9,42-17,24 g/100 g, su aktivitesi 0,574-0,825, toplam yağ miktarı %12,21-16,87 g/100 g, toplam tokoferol miktarı 2,93-3,74 mg/100 g, toplam fenolik madde içeriği 11,93-32,84 mg GAE/ 100 g, toplam şeker miktarı 22,07-51,64 g/100 g, toplam protein miktarı 8,63-10,40 g/100 g, ham selüloz miktarı 1,17-3,18 g/100 g ve toplam enerji değerleri 350,29-451,83 kcal arasında değişmektedir. BCE’nin nem içeriği 10,65 g/100 g, su aktivitesi 0,811, toplam yağ miktarı %10,16 g/100 g, toplam tokoferol miktarı 1,11 mg/100 g, toplam fenolik madde içeriği 20,93 mg GAE/100 g, toplam şeker miktarı 37,60 g/100 g, toplam protein miktarı 6,91 g/100 g, ham selüloz miktarı 1,14 g/100 g ve toplam enerji değeri 360 kcal olarak bulunmuştur. Bu çalışma, kayısı çekirdeğinin; alternatif şeker kaynakları ile zenginleştirilerek farklı amaçlı gıdaların üretiminde kullanılabileceğini göstermiştir.

2023, 108 sayfa

ANAHTAR KELİMELE: Kayısı çekirdeği, Kayısı, Sağlıklı atıştırmalık, Ürün geliştirme, Duyusal analiz

ABSTRACT

Master of Science Thesis

HEALTHY SNACK PRODUCTION USING APRICOT AND APRICOT KERNEL

Makbule Nur KOÇ

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Advisor: Prof. Dr. Baran ÖNAL ULUSOY

Changing lifestyle and changes in consumption habits have increased the tendency of individuals to consume snack products. Snack; It is defined as miniature foods in solid or liquid form, which do not require preparation, aimed at eliminating the feeling of hunger between meals. In this study, it is aimed to develop a new sweet snack product to increase the use of apricot kernels in food products. Walnut paste from the Burdur region (BCE) was chosen as a model snack product. Prolonging the short shelf life of BCE due to whitening, matting and fast drying, hardening in a short time and bitterness as a result of oxidation of walnut oil, adding semolina for consistency, reducing the amount of sugar and oil or reducing the amount of table sugar source (grape molasses), apricot fruit, natural sweetener stevia) and producing a more nutritious and healthy product are among the other objectives of the study. The product formulation was created by using the raw materials (apricot kernels, apricot kernel oil, dried apricots, grape molasses, semolina, table sugar (sucrose), stevia), in different weights, compositions, amounts, heating and roasting temperatures. 20 product were divided into 4 groups and evaluated sensory using 12 panelists. After the sensory analysis, a most liked product from each group was selected and physicochemical analyzes were performed only on these selected products. In addition, the produced products were stored at $25\pm5^{\circ}\text{C}$ for 2 weeks, and the change in the product structure was determined. As a result of the texture analysis, no statistically significant difference was found in the structure of the products in general, but it was observed that 307, which is the closest example to commercial BCE, hardened excessively after storage. Moisture content of the prepared products is 9.42-17.24 g/100 g, the water activity is 0.574-0.825, the total oil content is 12.21-16.87 g/100 g, the total tocopherol amount is 2.93 - 3.74 mg/100 g, total phenolic content 11.93-32.84 mg GAE/ 100 g, total sugar content 22.07-51.64 g/100 g, total protein content 8.63-10.40 g/100 g, the amount of crude cellulose varies 1.17-3.18 g/100 g, and finally the total energy value varies between 350.29-451.83 kcal. BCE's moisture content is 10.65 g/100 g, water activity is 0.811, total oil content is 10.16 g/100 g, total tocopherol content is 1.11 mg/100 g, total phenolic content is 20.93 mg GAE /100 g, total sugar amount was 37.60 g/100 g, total protein amount was 6.91 g/100 g, crude fiber amount was 1.14 g/100 g and finally total energy value was 360 kcal. In this study, apricot kernel, it has been shown that it can be used in the production of foods for different purposes by enriching it with alternative sugar sources.

2023, 108 pages

Keywords: Apricot Kernel, Apricot, Healthy Snack, Product Development, Sensory Analysis

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenimim boyunca bana yol gösteren, tecrübeleri ile beni aydınlatan ve desteğini hiç eksik etmeyen, değerli danışman hocam Prof. Dr. Baran ÖNAL ULUSOY'a;

Çalışmamın toplam protein analizi kısmında bana çok yardımcı olan Doç. Dr. Oğuz AYDEMİR Hocama;

Tez çalışmalarımdayardımlarını benden esirgemeyen ve her daim bana destek olan yüksek lisans öğrencisi Melike Canbolat ve Berna Fikriye Erol'a;

Laboratuvar araştırmalarımı gerçekleştirdiğim Çankırı Karatekin Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne;

MF 240223L09 nolu proje ile tez çalışmamı destekleyen Çankırı Karatekin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine;

Sevgi ve desteğini hissettiren tüm dostlarıma;

Son olarak, hayatımın her anında yanımda olan, eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Makbule Nur KOÇ

Çankırı, Ağustos 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1 Atıştırmalık Nedir?	4
2.2 Kayısı Çekirdeği.....	6
2.2.1 Kayısı çekirdeği yağı.....	9
2.3 Kayısı.....	12
2.4 Üzüm Pekmezi.....	16
2.5 İrmik.....	21
2.6 Sakkaroz Şeker.....	24
2.7 Tatlandırıcı	26
2.7.1 Stevia.....	28
2.8 Burdur Ceviz Ezmesi (BCE)	31
3. MATERYAL VE METOT	34
3.1 Materyal.....	34
3.2 Yöntem	34
3.2.1 Ürün formülasyonunun belirlenmesi.....	34
3.2.2 Duyusal analiz	41
3.2.3 Fiziksel analizler	43
3.2.3.1 Nem tayini.....	43
3.2.3.2 Renk tayini.....	44
3.2.3.3 Su aktivitesi ölçümü (a_w)	44
3.2.3.4 Tekstür analizi.....	44

3.2.4 Kimyasal analizler	45
3.2.4.1 Toplam yağ miktarı tayini.....	45
3.2.4.2 Soğuk ekstraksiyon yöntemi ile yağ eldesi	46
3.2.4.3 Yağ asidi bileşiminin belirlenmesi	46
3.2.4.4 Tokoferol miktarının belirlenmesi	47
3.2.4.5 Çözünür fenolik madde ekstraksiyonu	47
3.2.4.6 Toplam fenolik madde içeriğinin belirlenmesi	47
3.2.4.7 Toplam şeker tayini	48
3.2.4.8 Toplam protein tayini	49
3.2.4.9 Ham selüloz tayini	50
3.2.5 Toplam enerji tayini (proximate analiz).....	51
3.2.6 İstatistiksel analiz	51
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	52
4.1 Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma	52
4.2 Fiziksel Analizler.....	62
4.2.1 Toplam nem miktarı sonuçları ve tartışma.....	62
4.2.2 Renk tayini sonuçları ve tartışma	65
4.2.3 Su aktivitesi (a_w) sonuçları ve tartışma.....	67
4.2.4 Tekstür analizi sonuçları ve tartışma	69
4.3 Kimyasal Analizler.....	72
4.3.1 Toplam yağ miktarı analiz sonuçları ve tartışma	72
4.3.2 Yağ asidi bileşimi analiz sonuçları ve tartışma	75
4.3.3 Tokoferol miktarı analiz sonuçları ve tartışma	78
4.3.4 Toplam fenolik madde analiz sonuçları ve tartışma	81
4.3.5 Toplam şeker analiz sonuçları ve tartışma.....	83
4.3.6 Toplam protein analiz sonuçları ve tartışma	85
4.3.7 Ham selüloz miktarı analiz sonuçları ve tartışma	87
4.4 Toplam Enerji Tayini (Proximate Analiz).....	88
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	90
KAYNAKLAR	94
ÖZGEÇMİŞ.....	108

SİMGELER DİZİNİ

$>$	Büyüktür
$^{\circ}$	Derece
$<$	Küçüktür
$\sim$	Yaklaşık
$\%$	Yüzde



KISALTMALAR DİZİNİ

a_w	Su aktivitesi
AKF	Kayısı Çekirdeği Unu
BCE	Burdur Ceviz Ezmesi
C16:0	Palmitik Asit
C16:1	Palmitoleik Asit
C18:0	Stearik Asit
C18:1	Oleik Asit
C18:2	Linoleik Asit
C18:3	Linolenik Asit
cal	Kalori
dk	dakika
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
g	Gram
GAE	Gallik asit eşdeğeri
IARC	Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı
IR	İskemi-reperfüzyon
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
max	Maksimum
mbar	Milibar
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mmol	Milimol
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TS	Türk Standardı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBER	Türkiye Beslenme Rehberi
W	Watt
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
307	Kayısı Çekirdeği ile Üretilen Ürün
621	Kayısı Çekirdeği ile Üretilen Ürün
726	Kayısı Çekirdeği ile Üretilen Ürün
745	Kayısı Çekirdeği ile Üretilen Ürün
827	Kayısı Çekirdeği ile Üretilen Ürün
μ l	Mikrolitre
μ m	Mikrometre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Kayısı çekirdeği	6
Şekil 2.2 Yaş kayısı meyvesi	12
Şekil 2.3 Gün kurusu (a) ve kükürt ile kurutulmuş kayısı (b).....	13
Şekil 2.4 Üzüm pekmezinin üretim akım şeması (Anonim 2012).....	18
Şekil 2.5 Buğdaydan irmik ve diğer ürünlerin üretim aşamaları (Güven and Kara 2016)	23
Şekil 2.6 Stevia bitkisi (Kola vd. 2022)	29
Şekil 2.7 Stevia üretim aşamaları (İnanç ve Çınar 2009).....	30
Şekil 3.1 Kayısı çekirdekli atıştırmalık ürünün hazırlanışı	36
Şekil 3.2 Anket formu	42
Şekil 3.3 Duyusal analiz sunumu	43
Şekil 3.4 Tekstür analizinin şematik gösterimi (Anonim 2021, Erdemir ve Karaoğlu 2021)	45
Şekil 3.5 Gallik asit kalibrasyon grafiği.....	48
Şekil 3.6 Protein analizi yakma işlemi (a) ve distilasyon (b) ünitesi	49
Şekil 4.1 Hazırlanan ürünler	61
Şekil 4.2 Hunter renk sistemi (Üren 1999)	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Kayısı çekirdeği besinsel bileşimi (Alpaslan and Hayta 2006)	7
Çizelge 2.2	Kayısı çekirdeği yağının yağ asidi bileşimi (%) (Alpaslan and Hayta 2006).....	7
Çizelge 2.3	Kayısı çekirdeği şeker içeriği (%) (Alpaslan and Hayta 2006)	7
Çizelge 2.4	Kayısı çekirdeği vitamin ve mineral içeriği (mg/100 g) (Alpaslan and Hayta 2006)	8
Çizelge 2.5	Farklı kayısı türlerinin çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimi (%) (Orhan <i>et al.</i> 2008).....	10
Çizelge 2.6	Acı ve tatlı kayısı çekirdeği yağının yağ asidi içeriği (%) (Matthäus and Özcan 2015)	11
Çizelge 2.7	Kayısı ailesi (Potter <i>et al.</i> 2007, Moustafa and Cross 2019)	12
Çizelge 2.8	Yaş ve kuru kayısı besinsel değerleri (100 g) (Gezer vd. 2009, Moustafa and Cross, 2019).....	14
Çizelge 2.9	Kayısı meyvesi fenolik madde içeriği (mg/kg) (Akbulut 2001).....	16
Çizelge 2.10	Üzüm meyvesinin besin değeri (g/100g) (Karakaya ve Artık 1990, Olmo-Cunillera <i>et al.</i> 2020).....	17
Çizelge 2.11	Üzüm pekmezinin besin içeriği (Karakaya ve Artık 1990)	19
Çizelge 2.12	Taze ve kuru üzüm ile pekmezinin vitamin ve mineral içeriği (Batu 1993)	21
Çizelge 2.13	Buğday besin içeriği (%) (Fraser and Holmes 1959).....	22
Çizelge 2.14	Şeker tüketimi ve sağlık sorunları ilişkisi (%) (Gülden Pekcan 2021)....	26
Çizelge 2.15	Bazı tatlandırıcılar ve özellikleri (Anonymous-b)	27
Çizelge 2.16	Stevia yaprağının bileşim (birim/100 g KM) (Savita <i>et al.</i> 2004)	29
Çizelge 2.17	Burdur ceviz ezmesi formülasyonu (Anonim 2009).....	32
Çizelge 3.1	Grup 1	39
Çizelge 3.2	Grup 2	39
Çizelge 3.3	Grup 3	40
Çizelge 3.4	Grup 4	41
Çizelge 4.1	Grup-1 ürünlerinin duyu analizi sonuçları	53
Çizelge 4.2	Grup-1 ürünlerinin ağızda dağılım sonuçları (kişi sayısı bazında)	54
Çizelge 4.3	Grup-2 ürünlerinin duyu analizi sonuçları	55
Çizelge 4.4	Grup-2 ürünlerinin ağızda dağılım sonuçları (kişi sayısı bazında)	55
Çizelge 4.5	Grup-3 ürünlerinin duyu analizi sonuçları	56
Çizelge 4.6	Grup-3 ürünlerinin ağızda dağılım sonuçları (kişi sayısı bazında)	56
Çizelge 4.7	Grup-4 duyu analizi sonuçları	57
Çizelge 4.8	Grup-4 ağızda dağılım sonuçları (kişi sayısı bazında)	57
Çizelge 4.9	Dört grup içerisinde seçilen ürünlerin duyu analizi sonuçları	58
Çizelge 4.10	Dört grup içerisinde seçilen ürünlerin ağızda dağılım sonuçları (kişi sayısı bazında)	59

Çizelge 4.11	Seçilen ürünlerin formülasyonu.....	60
Çizelge 4.12	Ticari BCE'nin ürün formülasyonu	60
Çizelge 4.13	Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin nem değeri (g su/100 g ürün).....	62
Çizelge 4.14	Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin renk analizi sonuçları.....	66
Çizelge 4.15	Su aktivitesi ve mikroorganizmalar (Ayhan 2000).....	68
Çizelge 4.16	Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin su aktivitesi (a_w) sonuçları	69
Çizelge 4.17	Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin tekstür analizi sonuçları	71
Çizelge 4.18	Üretilen atıştırmalık ürünlerin toplam yağ miktarı sonuçları (%)	72
Çizelge 4.19	Hazırlanan ürünlerin yağ asidi bileşimi sonuçları (%)	76
Çizelge 4.20	Üretilen atıştırmalık ürünlerin tokoferol (α , γ ve δ) sonuçları (mg/100 g ürün)	79
Çizelge 4.21	Üretilen atıştırmalık ürünlerin toplam fenolik madde sonuçları (mg GAE/100g ürün)	82
Çizelge 4.22	Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin toplam şeker sonuçları (g/100 g ürün)	83
Çizelge 4.23	Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin toplam protein miktarı (g/100 g ürün)	85
Çizelge 4.24	Üretilen atıştırmalık ürünlerin ham selüloz miktarı sonuçları (g/100 g ürün)	87
Çizelge 4.25	Hazırlanan ürünler ve BCE'nin besinsel bileşimi (%) ve enerji değerleri (kcal).....	88

1. GİRİŞ

İnsan sağılığı üzerine etki eden en önemli faktörlerden birisi beslenmedir. Sağlıklı bir nesil yetişmesi ancak yeterli ve dengeli beslenme ile sağlanabilir (Eriş ve Yanmaz 1979, Karataş ve Şengül 2018). Dengeli beslenme sabah, öğle ve akşam olmak üzere 3 ana öğünden oluşur (Tumuluru 2015). Bu 3 ana öğünün arasında tükettiğimiz besinlere atıştırma (snacking) denilmektedir (Marangoni *et al.* 2019). Değişen yaşam tarzı, uzun çalışma saatleri ve tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler bireylerin, atıştırma tüketme eğilimini arttırmıştır (Sharma *et al.* 2014). Atıştırma; öğünler arası yaşanan açlık hissini gidermeye yönelik, katı veya sıvı formda, hazırlık gerektirmeyen, minyatür besinler olarak tanımlanmaktadır (Bawa and Sidhu 2003).

Bu tez kapsamında; kullanımı artan paketli ürünlere alternatif, fonksiyonel, tüketicinin tatlı ihtiyacını karşılayan aynı zamanda makro-mikro besin öğeleri içeriğı bakımından dengeli ve lif bakımından zengin, enerji değeri düşük, protein içeriğı yüksek, ara öğünlerde rahatlıkla tüketilebilecek, sağlıklı ve dengeli beslenmek için kullanılabilecek yeni bir atıştırma ürün geliştirilmeye çalışılmıştır.

Geliştirilen atıştırma üründe doğal hammaddelerin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Çalışmamızda Türkiye’de yaygın olarak üretilen kayısı çekirdeğı ve yaş kayısı kullanılmıştır. Çalışmamız Türkiye’de yaygın olarak üretilmesine karşın kozmetik ve ilaç sanayisi dışında fazla kullanım alanı olmayan kayısı çekirdeğinin tüketimini arttırmayı ve gıda sektöründeki atıştırma ürün pazarına kazandırmayı hedeflemektedir. Yapılan çalışma sonucu elde edilecek ürün/ürünlerin, uygun fiyatlı ve kolay ulaşılabilen hammaddeler kullanılarak, 12 yaş üzeri sağlıklı bireyler tarafından tüketilebilmesi hedeflenmiştir.

Ürün tasarımında geleneksel bir gıda olan Burdur Ceviz Ezmesi (BCE) model ürün olarak seçilmiştir. BCE’nin içerdiği yüksek şeker (sakkaroz) ve ceviz nedeniyle şeker ve yağ içeriğı düşürülerek daha sağlıklı bir ürün geliştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca BCE’deki renkte zamanla beyazlaşma ve matlaşma, kısa sürede sertleşme, ceviz yağının

oksidasyonu sonucu acılaşıma, kısa raf ömrü (max 2 ay), yağ oranı yüksek belli tür ceviz kullanma zorunluluğu gibi sorunların giderilmesi hedeflenmiştir. Bu atıştırmağı üretirken kalori miktarını düşük tutmak, ürün içerisinde sağlıklı bileşenler kullanmak ve içerisinde kullanılan bileşenlerin düşük maliyetli olmasına dikkat edilmiştir. Buna göre üründe, kayısı çekirdeğı, kayısı çekirdeğı yağı, gün kurusu kayısı, üzüm pekmezi, irmik, sakkaroz ve doğal tatlandırıcı olan stevia kullanılmıştır.

Kayısı meyvesi, karbonhidrat, protein, yağ, önemli vitamin ve mineralleri içerir (Gezer vd. 2009, Moustafa and Cross 2019). Ayrıca kayısı, kabızlık, irritabl bağırsak sendromu, apandisit, hemoroid, diş hastalıkları, şişmanlık, şeker hastalığı, kronik kalp hastalıkları ve kolon kanseri gibi hastalıkların oluşum riskini azaltmaktadır (Sobutay 2003).

Kayısı çekirdeğı ilaç, kozmetik sektöründe kullanılırken tatlı kayısı çekirdeğı acı kayısı çekirdeğinden ayrı olarak çerez olarak da tüketilebilmektedir (Athar and Nasir 2005, Alpaslan and Hayta 2006). Kayısı çekirdeğı, yağ, protein, çözünabilir şekerler, lif, birçok vitamin ve mineral açısından zengindir (Femenia *et al.* 1995, Alpaslan and Hayta 2006). Kayısı çekirdeğı yağı, kozmetik sektöründe kullanılmakta olup yağ asitleri (oleik ve linoleik asit), tokoferoller, fitosteroller, karotenoidler ve fenolik bileşikler gibi bileşikler bakımından zengindir (Athar and Nasir 2005, González-García *et al.* 2020).

Üzüm pekmezi, yüksek miktarda şeker (glukoz ve fruktoz), düşük miktarda protein, iyi miktarda kalsiyum, demir, potasyum, fosfor ve magnezyum içermektedir. (Batu 2005, Batu 2011). Üzüm pekmezi, osteoporoz ve kansızlık tedavisinde kullanılabilir (Öztürk and Öner 1999, Batu 2011, Türkben *et al.* 2016, Kaya vd. 2018). Ayrıca üzüm pekmezi fenolik birleşikler ve antioksidanlar bakımından da oldukça zengindir (Gülcü vd. 2008).

Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*), kuzeydoğu Paraguay'a özgü doğal tatlı bir bitkidir (Savita *et al.* 2004). Sakkaroz göre 250-300 kat daha tatlı bir üründür. (İnanç ve Çınar 2009). Stevia'nın, kan basıncını dengeleyici, bağışıklık destekleyici olduğu ve iltihaplı bağırsak hastalığının tedavisinde kullanıldığını belirtilmektedir (Thomas and Glade 2010).

Bu çalışmada çok sayıda geliştirilen ürünlerin duyusal analizi yapılarak panelistler tarafından en çok beğenilen ürünler seçilmiş; bu ürünlerin panelistler kullanılarak duyusal analizi, fiziksel (nem, renk, su aktivitesi, tekstür) ve kimyasal analizleri (toplam yağ, yağ asidi, tokoferol miktarı, fenolik madde, toplam şeker, toplam protein, ham selüloz) yapılmıştır. Ayrıca seçilen rnler, 25 ± 5 °C’de 2 hafta boyunca depolanarak ürün yapısındaki değişim de belirlenmiştir.



2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Atıştırılmalık Nedir?

İnsanların hayatlarına devam edebilmek için temel ihtiyaçları arasında en önemlisi besin alımıdır (Başarık Şen 2020). Sağlıklı bir nesil yetişmesi, bebeklikten itibaren yaşamın her döneminde ancak yeterli ve dengeli beslenme ile sağlanabilir (Eriş ve Yanmaz 1979, Karataş ve Şengül 2018). Günümüzde insanlara sağlıklı ve dengeli beslenme alışkanlıkları edindirilmeye çalışılsa da fast food tüketimi gittikçe artmaktadır. Beslenme bir gereklilik olduğu kadar sağlık probleminin (örneğin obezite) sebebi de olabilmektedir (Özboy-Özbaş *et al.* 2010). Alınan enerjinin harcanan enerjiden fazla olmasından dolayı vücudun yağ miktarının artması sonucu oluşan kronik hastalığa obezite denir. Ayrıca obezite Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından en riskli 10 hastalıktan biri olarak kabul edilmiştir (Altunkaynak ve Özbek 2006).

İnsanoğlu ihtiyaç duyduğu besin maddelerini bitkisel ve hayvansal kaynaklı gıdalardan sağlamaktadır. Dengeli beslenme bu iki tür gıdanın yeterli miktarda alınması ile gerçekleşir (Başarık Şen 2020). Dengeli beslenme; enerjiyi artırır, vücut ağırlığını korur, bağışıklık sistemini güçlendirir ve hastalık riskini azaltır. Dengeli beslenme sabah, öğle ve akşam olmak üzere 3 ana öğünden oluşur (Tumulu 2015). Bu 3 ana öğünün arasında tükettiğimiz besinlere atıştırılmalık (snack) denilmektedir (Marangoni *et al.* 2019). Atıştırılmalıklar kolay ulaşılabilir oldukları için günümüzde yaygın olarak tüketilmektedir fakat yaygın olarak tüketilmesine karşın net bir tanımı yapılamamaktadır (Bawa and Sidhu 2003, Tumulu 2015). Atıştırılmalık hakkında tam bir tanım yapılamamasının nedeni atıştırılmalığın tüketildiği zamanın, porsiyon miktarının, tüketildiği yerin ve tüketim sıklığının kişiden kişiye farklılık göstermesidir. Yine de çoğu beslenme rehberinde ana öğünler arasında tüketilen yiyecekler ve kalori içeren içeceklerin tamamına, kısaca atıştırma eylemi yapılan her gıdaya atıştırılmalık adı verilmektedir. (Bellisle 2014, Zizza 2014, Grunert *et al.* 2016, Hess *et al.* 2016, Değerli ve El 2019). Yapılan en geniş tanım ise öğünler arası yaşanan açlık hissini gidermeye yönelik, katı veya sıvı formda, hazırlık gerektirmeyen, minyatür besinlerdir (Bawa and Sidhu 2003).

Atıştırma gıda sektörü son yıllarda oldukça hızlı büyüyen bir sektördür (Sharma *et al.* 2014, Tumulu 2015). Bunun başlıca sebepleri arasında değişen yaşam tarzı, uzun çalışma saatleri ve tüketim alışkanlıklarında ki değişiklikler gösterilebilir (Sharma *et al.* 2014). Atıştırma gıdaların başlıca üretim yöntemleri fırınlama, kızartma ve ekstrüzyondur. Özellikle kızartılmış ve ekstrüde edilmiş ürünler yüksek kalori içerdiği için besleyicilik yönünden oldukça zayıf kalmaktadır. Mevcut süreçlerde atıştırma gıdanın yapısının ısısal açıdan dengeli bir şekilde pişmesi ve lezzet açısından da tercih edilebilmesi, yağ ve şeker içeriği ile doğrudan ilişkilidir. Bu durumda ürünlerin yüksek enerji değerine sahip olmalarına yol açtığı için atıştırma gıdalar, beslenme ve sağlık önerileri ile çelişmektedir (Değerli ve El 2019). Atıştırma gıdalar, kalorisi yüksek olduğu halde besin değeri düşük ürünler ve besin değeri yüksek ürünler olarak ikiye ayrılabilir. (Potter *et al.* 2018). Bu ayrım sağlıklı ve sağlıklı olarak da yapılabilmektedir. Atıştırma gıda denildiği zaman insanların algısı genellikle sağlıklı (yüksek yağ, şeker, tuz, sodyum içeriğine sahip) atıştırma gıda ürünler üzerinedir (Kuntz *et al.* 2012, Schlinkert *et al.* 2020). Bu sağlıklı atıştırma gıda tüketiminin yaygınlaşması başta obezite olmak üzere birçok hastalığın yaygınlaşmasına yol açtığı düşünülmekte fakat atıştırma gıda tüketimi ve obezite arasındaki bağlantının daha net incelenmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Cecchini *et al.* 2010, Bellisle 2014, Njike *et al.* 2016). Buna karşın sağlıklı atıştırma gıda tüketiminin ise tokluğu etkileyerek iştah kontrolünü sağladığı ve obeziteyi azalttığı düşünülmektedir (Njike *et al.* 2016). Aslında şu ana kadar yapılan çalışmalar, yapılan atıştırma davranışının ne ile birlikte ve nasıl yapıldığına bağlı olarak obeziteyi engelleyici veya destekleyici olabildiğini göstermiştir.

Günümüzde birçok insan, sağlıklı beslenmeyi amaçlamakta fakat bunu uygulamakta zorlanmaktadır. (Adriaanse *et al.* 2014, de Ridder *et al.* 2017, Schlinkert *et al.* 2020). Kolay ulaşılabilen gıdalara olan tüketme isteğinin artması, fiziksel aktivitelerin azalması ve yanlış beslenme alışkanlıkları sebebiyle; kalp ve damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, obezite ve diyabet gibi birçok sağlık sorunu yaygınlaşmaktadır. Günümüzde insanların paketli gıdaları tüketme eğilimi yüksek oranda artmaktadır (Özhan vd. 2022).

2.2 Kayısı Çekirdeği

Kayısı çekirdeği en çok değerlendirilebilen kayısı ürünüdür (González-García *et al.* 2020). Kayısının içinde bulunan kayısı çekirdeğinin yüzdesi %18.8 ile %38.0 arasında değişmektedir (Alpaslan and Hayta 2006). Çekirdek bütün olarak meyvenin %15–16’sını, içi ise tüm çekirdeğin %31–38’ini oluşturmaktadır (Eyidemiir 2006). Kayısı çekirdeği 14,0-19,17 mm uzunluğa, 9,99- 10,20 mm genişliğe, 3,3- 6,27 mm kalınlığa ve 0,47-0,48 g ağırlığa sahiptir (Şekil 2.1) (Alpaslan and Hayta 2006).



Şekil 2.1 Kayısı çekirdeği

Kayısı çekirdeği, Türkiye’de kayısı üretiminin yaygın olması sebebiyle kolay ulaşılabılır, besin değerı yüksek bir üründür. Kayısı çekirdekleri yağ, protein, çözünebilir şekerler, lif açısından zengin olduğu görülmüştür (Femenia *et al.* 1995).

Çizelge 2.1’e göre kayısı çekirdeğinin toplam yağ içeriği %27,7-66,7 arasında değişmektedir. Kayısı çekirdeğinin toplam protein içeriği %14,1-45,3 arasında değişmektedir ve başlıca esansiyel aminoasitleri arginin ve lösin, başlıca esansiyel olmayan aminoasit ise glutamik asit olarak belirlenmiştir. Yağ asidi içeriğinde ise en çok oleik asit ve onu takiben linoleik asit bulunmaktadır (Çizelge 2.2) (Alpaslan and Hayta 2006).

Çizelge 2.1 Kayısı çekirdeği besinsel bileşimi (Alpaslan and Hayta 2006)

Yağ (%)	Protein (%)	Kül (%)	Arginin (mmol/100 g)	Lösin (mmol/100 g)	Glutamik Asit (mmol/100 g)
27,7-66,7	14,1-45,3	1,7-2,9	21,7-30,5	16,2-21,6	49,9-68,0

Çizelge 2.2 Kayısı çekirdeği yağının yağ asidi bileşimi (%) (Alpaslan and Hayta 2006)

C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
4,4-8,8	0,1-2,0	0,2-2,1	56,5-73,4	19,5-31,7	0,1-1,2

Kayısı çekirdeğinin karbonhidrat içeriği %18,1-27,9 arasında değişmektedir (Kamel and Kakuda 1992). Kayısı çekirdeğinin şeker bileşimi Çizelge 2.3’de verilmiştir. Buna göre kayısı çekirdeğinde bulunan sakkaroz içeriğinin glukoz ve fruktoz içeriğine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür (Alpaslan and Hayta 2006).

Çizelge 2.3 Kayısı çekirdeği şeker içeriği (%) (Alpaslan and Hayta 2006)

Glukoz	Fruktoz	Sakkaroz
0,28-1,03	0,16-2,40	0,26-3,01

Kayısı çekirdeği vitamin ve mineral içeriği Çizelge 2.4’de verilmiştir. Günlük alınması gereken potasyum miktarı 2 gram olarak verilmiş ve 100 g kayısı çekirdeği bu gereksinimin yaklaşık 4’te 1’ini karşılamaktadır. Günlük alınması gereken magnezyum miktarı 300-400 mg arasındadır ve 100 g kayısı çekirdeği bu gereksinimin yaklaşık yarısını karşılamaktadır. Ayrıca alınması gereken tiamin miktarı günlük her 1000 kcal için 0,27-0,33 mg’dır. Günlük gereksinmesi 2000 kcal olan bir birey için 100 g kayısı çekirdeği tiamin ihtiyacının yarısını karşılayabilmektedir. Alınması gereken niasin miktarı günlük her 1000 kcal için 4,4 mg’dır. Günlük gereksinmesi 2000 kcal olan bir birey için 100 g kayısı çekirdeği niasin ihtiyacının yarısını karşılayabilmektedir (Baysal 2017).

Çizelge 2.4 Kayısı çekirdeği vitamin ve mineral içeriği (mg/100 g) (Alpaslan and Hayta 2006)

Mineral İçeriği		Vitamin İçeriği	
Sodyum	35,2-36,8	Tiamin	0,12-0,38
Potasyum	473-570	Riboflavin	0,18-0,26
Kalsiyum	1,8-2,4	Niasin	2,03-6,07
Magnezyum	113-290	C Vitamini	1,05-2,14
Demir	1,07-7,49		

Kayısı çekirdeği, antimikrobiyal, antimutajenik, ağrı kesici ve iltihap önleyici etkilere sahiptir (Gül Dikme vd. 2020, Raj *et al.* 2021). Ayrıca öksürük, astım, kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklar gibi hastalıkların tedavisinde veya önlenmesinde kullanılabilir (Gül Dikme vd. 2020, Li *et al.* 2016).

Kayısı gibi *Prunus* cinsine ait bazı meyvelerin çekirdekleri içerisinde bulunan amigladin maddesinin kanser, diyabet, ateroskleroz, gibi birçok hastalıkta tedavi edici etkisinin olduğu ileri sürülmektedir (Song and Xu 2014, Çelik ve Yıldırım 2017).

Kayısı çekirdeği ilaç, kozmetik sektöründe kullanılırken tatlı kayısı çekirdeği acı kayısı çekirdeğinden ayrı olarak çerez olarak da tüketilebilmektedir (Athar and Nasir 2005, Alpaslan and Hayta, 2006). Ayrıca tatlı kayısı çekirdeğini un haline getirip kayısı çekirdeği unu kullanılarak yapılan ürünler (kekler, bisküviler vb.) üzerine de çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin Dhen *et al.* (2018) yaptıkları bir çalışmada ekmeği kayısı çekirdeği unu ile zenginleştirmiş ve sonuçlar kayısı çekirdeği ununun %12'ye kadar ekmeklerde kullanılabileceğini göstermiştir. Kullanılan kayısı çekirdeği ununun ekmeği protein, yağ ve kül içeriği bakımından zenginleştirdiği görülmüştür (Dhen *et al.* 2018).

Ahmadi *et al.* (2022) yaptıkları bir çalışmada kek içeriğine farklı oranlarda (%15 ve %30) kayısı çekirdeği unu (AKF) eklenmiş ve kayısı çekirdeği ununun 14 günlük depolama süresi boyunca kekin, fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri

üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonuçlar, %30 AKF ilavesinin kontrol numunesine kıyasla kabuk rengi, dokusu, tadı ve genel kabul edilebilirlik gibi duysal özelliklerini geliştirdiğini ve %30 AKF içeren kek numunelerinin panelistler tarafından en iyi olarak kabul edildiğini göstermiştir (Ahmadi *et al.* 2022).

Eyidemir ve Hayta'nın (2009) yaptıkları bir çalışmada erişte formülasyonuna %5, 10, 15, 20 oranında kayısı çekirdeği unu (AKF) ilave edilmiştir. Sonuçlar, AKF katkılı erişte örneklerinin, kontrol örneğine kıyasla daha fazla protein, lipid ve kül içerdiğini göstermiştir. Sonuçlar, AKF'nin %15 seviyesine kadar buğday ununa katılmasının fizikokimyasal ve duysal açıdan kabul edilebilir eriştelerin üretilebileceğini göstermektedir (Eyidemir and Hayta 2009).

Şeker *et al.* (2010) yaptıkları bir çalışmada ise bir kurabiye formülasyonundaki katı yağ içeriği %10, 20, 30 ve 40 oranında azaltmış ve yerine kayısı çekirdeği unu (AKF) eklemiştir. Sonuçlar, AKF ilavesinin kurabiyelerin sertliğini arttırdığını ancak duysal değerlendirmede, AKF içeren kurabiyelerin, panelistler tarafından kabul edilebilir olduğu ortaya çıkarmıştır. AKF ilavesi arttıkça çerezlerin diyet lifi içerikleri önemli ölçüde artmıştır (Şeker *et al.* 2010).

2.2.1 Kayısı çekirdeği yağı

Kayısı çekirdeği yağı, yağ asitleri, tokoferoller, fitosteroller, karotenoidler ve fenolik bileşikler gibi bileşikler bakımından zengindir (González-García *et al.* 2020).

Orhan *et al.* (2008) yaptıkları bir çalışmada farklı kayısı çekirdek çeşitlerinin yağ asidi bileşiminin farklı olduğunu bildirmiştir (Çizelge 2.5). Yine de her tür kayısı çekirdeği için en yüksek miktarda bulunan yağ asidi çeşidinin oleik asit olduğu, bunu linoleik asit ve palmitik asitin takip ettiğini belirlemiştir (Orhan *et al.* 2008).

Çizelge 2.5 Farklı kayısı türlerinin çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimi (%) (Orhan *et al.* 2008)

Yağ Asidi	Kalecik	Bodrum	Malatya
C16:0	7.24	17.74	20.13
C18:1	68.65	43.58	50.84
C18:2	18.77	34.77	16.80
C18:3	2.90	0.89	10.86
C18:0	2.43	3.02	1.37

Yüksek oleik asit miktarının yağın raf ömrü ve oksidasyon stabilitesi üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Yüksek oleik/ linoleik asit oranına sahip yağların oksidasyon stabilitesinin daha yüksek ve raf ömrünün daha uzun olduğu görülmüştür. Ayrıca oleik asit miktarındaki artışın sağlık (kalp ve damar hastalıkları, kanser) üzerine olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Oleik asit, linoleik aside kıyasla oksidasyona 10 kat, linolenik aside kıyasla ise 15 kat daha dirençlidir (Duru ve Bozdoğan Konuşkan 2014).

Yüksek oleik asit içeriği kolesterolü düşürmekte, yüksek linoleik asit içeriği ise damar tıkanmasına engel olmaktadır. Linoleik asit içeriği yüksek beslenme şekli kandaki lipit ve trigliserit düzeyinin ve tansiyonun düşmesinde, kalp ve damar hastalıklarının gerilemesinde etkilidir (Şimşek ve Aslantaş 1999).

Mathaus and Özcan'ın (2015) yaptıkları bir çalışmada acı ve tatlı kayısı çekirdeklerinin yağ miktarının ve yağ asidi bileşimini karşılaştırılmış ve sonuçta tatlı kayısı çekirdeğinin acı kayısı çekirdeğine kıyasla toplam yağ içeriğinin ve oleik asit miktarlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2.6) (Matthäus and Özcan 2015).

Çizelge 2.6 Acı ve tatlı kayısı çekirdeği yağının yağ asidi içeriği (%) (Matthäus and Özcan 2015)

	Yağ(%)	C 16:0	C18:1	C18:0	C18:2	C18:3
Tatlı Kayısı Çekirdeği	53.4	4.9	68.3	1.1	23.1	0.1
Acı Kayısı Çekirdeği	45.2	6.4	57.8	1.0	31.4	0.2

Literatürde kayısı çekirdeği yağı farklı gıdaların üretiminde kullanımı üzerine çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Erdoğan vd. (2022) yaptıkları bir çalışmada kek üretiminde ayçiçek yağına muadil olarak kayısı çekirdeği yağı ve farklı meyve çekirdeği yağları kullanılmıştır. Genel olarak örneklerin protein ve yağ içeriğinde artış gözlemlenmiştir (Erdoğan vd. 2022). Zhang *et al.* (2011) yaptıkları bir çalışmada kayısı çekirdeği yağının miyokardiyal iskemi-reperfüzyon (IR-doku organ hasarı)' deki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada 5 farklı grup (Sham-plasebo operasyonu uygulanan, IR uygulanan, düşük doz kayısı çekirdeği yağı (2 ml x kg⁻¹) + IR, orta doz kayısı çekirdeği yağı (6 ml x kg⁻¹) + IR, yüksek doz kayısı çekirdeği yağı (10 ml x kg⁻¹) + IR uygulanan) oluşturulmuştur. Kayısı çekirdeği yağı uygulaması için günlük 2, 6 ve 10 ml x kg⁻¹ olarak 14 gün boyunca kızılötesi ışın tedavisinden önce uygulanmıştır. Çalışma sonucunda kayısı çekirdeği yağının kardiyoprotektif etkisi bulunduğu ve miyokard enfarktüslerin tedavisinde kullanılabileceğini tespit etmiştir (Zhang *et al.* 2011).

Durmaz (2008) yaptığı bir çalışmada kayısı çekirdeği yağının α , δ ve γ tokoferol içeriğine bakmıştır. Kayısı çekirdeği yağı içerisinde en yüksek 452,32 mg/kg düzeyinde γ -tokoferol, bunu takiben 22,62 mg/kg α -tokoferol ve 12,95 mg/kg δ -tokoferol içerdiği belirlenmiştir. Kayısı çekirdeğine uygulanan kavurma işleminin kayısı çekirdeği yağındaki α ve δ tokoferol miktarlarına önemli bir etkisinin bulunmadığı fakat γ -tokoferol miktarını düşürdüğü görülmüştür. Çalışmada yapılan kavurma işlemi α -tokoferol içeriğini 21 mg/kg seviyelerine, δ -tokoferol içeriğini ise 11 mg/kg seviyelerine düşürmüştür. 15,20 ve 30 dk yapılan kavurma işleminin γ -tokoferol miktarını 380 mg/kg düzeyinin altına düşürdüğü görülmüştür (Durmaz 2008).

Kayısı çekirdeği yağı kozmetik sektöründe, cilt bakım maskesi olarak kullanılmaktadır (Athar and Nasir 2005). Ayrıca kayısı çekirdeği yağı, kozmetik sektöründe nemlendirici kremler içerisinde kullanılmaktadır ve içeriğindeki A ve E vitaminleri sayesinde cildi besler, nemlendirir ve cilt sıkılaşmasında önemli rol oynar (Akkuş 2019).

2.3 Kayısı

Kuru ya da yaş kayısı (Şekil 2.2) doğal enerji kaynakları olup yüksek miktarda vitamin, mineral ve diyet lifi içermektedir. (Orrego *et al.* 2014).



Şekil 2.2 Yaş kayısı meyvesi

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) *Rosaceae* ailesinin *Prunus* cinsine *Armeniaca* alt bölümüne ait bir meyvedir (Çizelge 2.7) (Potter *et al.* 2007, Moustafa and Cross 2019). Kayısının anavatanı Orta Asya, Batı Çin ve İran-Kafkasya'dır. Akdeniz ülkeleri olmak üzere, birçok ülkede yetiştirilen önemli bir meyvedir (Gezer vd. 2009).

Çizelge 2.7 Kayısı ailesi (Potter *et al.* 2007, Moustafa and Cross 2019)

Aile	Alt Aile	Cins	Alt Cins	Bölüm	Türler
Rosaceae	Amygdaloideae (Prunoideae)	Prunus	Prunus+ Amygdalus	Armeniaca	-Apricot (<i>Prunus armeniaca</i>) -Japanese Apricot (<i>Prunus Mume</i>)

Türkiye, 2020 yılında 833 bin ton kayısı üretimiyle dünyada birinci sıradadır (Anonim 2022a). Malatya 2021 yılında 389 bin ton taze kayısı üretimiyle, Türkiye toplam kayısı üretiminin %48,7'sini karşılamıştır (Anonim 2022b). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'na göre Türkiye'de 2020/21 sezonunda ülke içinde kayısı kullanımı 246 bin ton ve kişi başına tüketim 2,3 kg olarak belirlenmiştir (Anonim 2022c). Ayrıca yaş/kuru kayısı ülkemiz için önemli bir ihracaat ürünüdür (Coşkun ve Özkan 2011).

Kayısı konservelik, sofralık, kurutmalık, dondurularak ve endüstriyel olarak değerlendirilebilir (Özdoğru vd. 2015). Dünyada üretilen kayısının büyük bir bölümü sofralık olarak tüketilse de Türkiye'de daha çok kurutulmuş olarak değerlendirilmektedir (Gezer vd. 2009). Kuru kayısı, nem miktarının düşük olması sebebiyle kolay ve uzun süre muhafaza edilebilmektedir (Vinson *et al.* 2005). Kurutma aşlında kayısı için bir muhafaza yöntemidir. Eski yıllarda, güneşte kurutma işlemi kayısı dahil olmak üzere birçok tarım ürününü daha uzun süre muhafaza etmek için kullanılmaktadır (Karataş and Kamışlı 2007). Günümüzde ise kükürtle kurutma en çok kullanılan bir yöntemdir (Akbulut vd. 2021). Şekil 2.3-2.4'de gün kurusu kayısı ve kükürtleme ile kurutulmuş kayısının görüntüleri verilmiştir. Gün kurusu kayısı daha koyu bir renge sahip iken kükürtleme işlemi uygulanmış kayısı açık turuncu bir renge sahiptir. Kan'nın (2009) yapmış olduğu bir çalışmada kükürtle kurutulan kayısıların gün kurusu kayısına kıyasla A vitamini ve fenolik madde içeriğinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (Kan 2009). Yani kükürtleme işlemi kayılarda fenolik madde ve A vitamini düzeyini düşürmektedir.

(a)



(b)



Şekil 2.3 Gün kurusu (a) ve kükürt ile kurutulmuş (b) kayısı

Kayısı meyvesi yüksek miktarda karbonhidrat, az miktarda protein ve çok az miktarda yağ içerir. Ayrıca kayısı önemli vitaminleri ve mineralleri içerir (Gezer vd. 2009, Moustafa and Cross, 2019). Kayısı içerdiği besin öğeleri ile insan sağlığı için faydalı besinler arasında yer almaktadır (Vinson *et al.* 2005). Çizelge 2.8’de 100 g yaş ve kuru kayısının besinsel içerikleri verilmiştir.

Çizelge 2.8 Yaş ve kuru kayısı besinsel değerleri (100 g) (Gezer vd. 2009, Moustafa and Cross, 2019)

Besin Türü	Yaş Kayısı	Kuru Kayısı
Nem (%)	85,3	25
Enerji (cal)	51	260
Karbonhidrat (g)	12,8	66,5
Protein (g)	1,4	3,39
Yağ (g)	0,2	0,5
Posa (g)	2	7,3
Kalsiyum (mg)	16	67
Demir (mg)	0,5	5,5
Magnezyum (mg)	10	32
Potasyum (mg)	259	1162
Sodyum (mg)	1	26
Fosfor (mg)	23	108
A Vitamini (β- karoten) (I.U.)	2.700	10.900
Tiamin (B1 Vitamini)	0,03	0,015
Riboflavin (B2 Vitamini)	0,04	0,16
C Vitamini (mg)	10	12
E Vitamini (mg)	0,89	4,33
K Vitamini (μg)	3,3	3,1
Niasin (mg)	0,6	2,589

Kayısı içerdiği vitaminler ve mineraller ile besleyici yanı da çok güçlü bir meyvedir. Bunun dışında yüksek karbonhidrat içeriği nedeniyle şeker muadili olarak da

kullanılabilmektedir. Tatlandırıcı etkisi nedeniyle tüketilmesi durumunda hem tatlı ihtiyacının giderilmesine hem de vücut için faydalı vitamin ve minerallerin alınmasına yol açmaktadır. Çizelge 2.8’de 100 g taze ve kuru kayısı arasında, kuru kayısı da bütün besin değerleri artarken sadece nem, tiamin (B1 Vitamini), K vitamini içeriğinde azalma görülmüştür.

Kayısı, insan sağlığına olumlu etkileri olan bir meyvedir. İyi bir karotenoid kaynağıdır. Karotenoidler hücrelerin korunmasında görevli antioksidanlardır. Vücutta serbest radikallerin neden olduğu hasara karşı önemli rol oynamaktadırlar (Kan 2009). Kayısı, A vitamini öncüsü olan β -Karoteni yüksek miktarda içermesi sebebiyle vücudu ve organları saran epitel doku, göz sağlığı, kemik, diş gelişmesi ve endokrin bezlerinin çalışması için önemli bir meyvedir. A vitamini ayrıca vücudun üreme sisteminde, büyüme fonksiyonlarında ve enfeksiyonlara karşı vücut direncinin artmasında önemli bir rol oynar (Haciseferoğulları *et al.* 2007). 250 g yaş kayısı veya 30 g kuru kayısı günlük provitamin A ihtiyacının tamamını karşılamaktadır (Kan 2009). Kayısı içeriğinde yüksek miktarda antioksidan ve fenolik madde bulunmaktadır. Kayısı tüketimi, bağışıklık sisteminin güçlenmesinde ve yaşlanmanın geciktirilmesi ve sağlıklı bir yaşam için de önerilmektedir.

Fenolik maddeler doğal antioksidanlardır (Moure *et al.* 2001, Kan ve Bostan 2010). Çizelge 2.9’da kayısı meyvesinin fenolik madde içeriği verilmiştir. Kayısı meyvesinde fenolik bileşik olarak en çok (+)- kateşin, klorojenik asit ve rutin bulunduğu görülmektedir. Bunları gallik asit, kateşol ve kafeik asit takip etmektedir (Akbulut 2001). Koşar vd. (2021) çalışmalarında kayısı meyvesinin toplam fenolik madde miktarının 1495-2791 mg/kg GAE, β -karotene eşdeğer toplam karotenoid içeriğinin 16.72-31.87 mg/100 g ve toplam antioksidan madde miktarı trolox eşdeğerinin ise 966.82-2423.4 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca kayısı meyvesinin muhafaza edildiği koşulların fenolik madde, karotenoid ve toplam antioksidan madde miktarlarını etkilediği belirlenmiştir (Koşar vd. 2021).

Çizelge 2.9 Kayısı meyvesi fenolik madde içeriği (mg/kg) (Akbulut 2001)

Fenolik Madde	Miktar (mg/kg)
Gallik Asit	11,84-35,6
(+)- Kateşin	20,20-207,82
Kateşol	3,21-21,82
Klorojenik Asit	22,66-135,67
<i>p</i> -kumarik Asit	2,68-3,54
Kafeik Asit	7,07-21,48
Rutin	53,45-75,25
Kuersetin	8,69-10,68
Ferulik Asit	4,01-10,23

Kayısı lif içeriği bakımından zengin olması sebebiyle kabızlık, irritabl bağırsak sendromu, apandisit, hemoroid, diş hastalıkları, şişmanlık, şeker hastalığı, kronik kalp hastalıkları ve kolon kanseri gibi hastalıkların oluşum riskini azaltmakta ve bağırsakların düzenli çalışmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca diyetle alınan posa miktarının artması, kolesterol seviyesini düşürebilmektedir (Dongowski *et al.* 1998). Kayısının sodyumca fakir potasyumca zengin olması nedeniyle kalp yetmezliği, böbrek hastalıkları, hepatit, siroz tedavisinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Sobutay 2003)

2.4 Üzüm Pekmezi

Pekmez, şeker içeriği yüksek meyvelerin sularının kaynatılıp koyulaştırılmasıyla elde edilen bir üründür (Akkaya 2010). Ülkemizde eski yıllardan beri üretilen pekmez, en önemli geleneksel gıdalardandır. Pekmez bulundurduğu yüksek şeker miktarından dolayı karbonhidrat ve enerji kaynağıdır. Pekmez, mineral miktarı fazla ve emilim oranı yüksek bir besindir. Günlük kalsiyum, demir, potasyum ve magnezyum gereksiniminin büyük bir kısmını karşılamaktadır (Uçar 2007). Pekmezin bileşimi, üretildiği meyveye, meyvenin olgunluk derecesine ve üretim şartlarına göre değişim göstermektedir (Akkaya 2010). Yıllar boyunca içeriğinde şeker bulunan her üründen pekmez

üretimiştir. Bunlar elma, dut, kayısı, erik, karpuz, incir, keçiboynuzu gibi meyvelerdir. Günümüzde en yaygın uygulama ise üzümünden pekmez üretimidir (Uçar 2007).

Üzüm meyvesi, çekirdek, meyve eti ve kabuktan oluşmaktadır. Pekmez, üzümün fazla olduğu mevsimlerde üzüm suyunu saklama yöntemlerinden biridir. (Batu 2020). Üzüm meyvesi, yüksek şeker içeriğinin yanında vitamin, mineral ve birçok besin içeriği bakımından da oldukça zengindir. Çizelge 2.10'da sarı üzüm ve siyah üzüm meyvelerinin besin içerikleri verilmiştir. Besin içeriklerine bakıldığı zaman sarı üzümün enerji, karbonhidrat ve şeker içeriği daha yüksekken, siyah üzümün protein, lipid ve posa içeriğinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yine de değerler birbirine çok yakın olduğu için doğru bir karşılaştırma yapılamamaktadır.

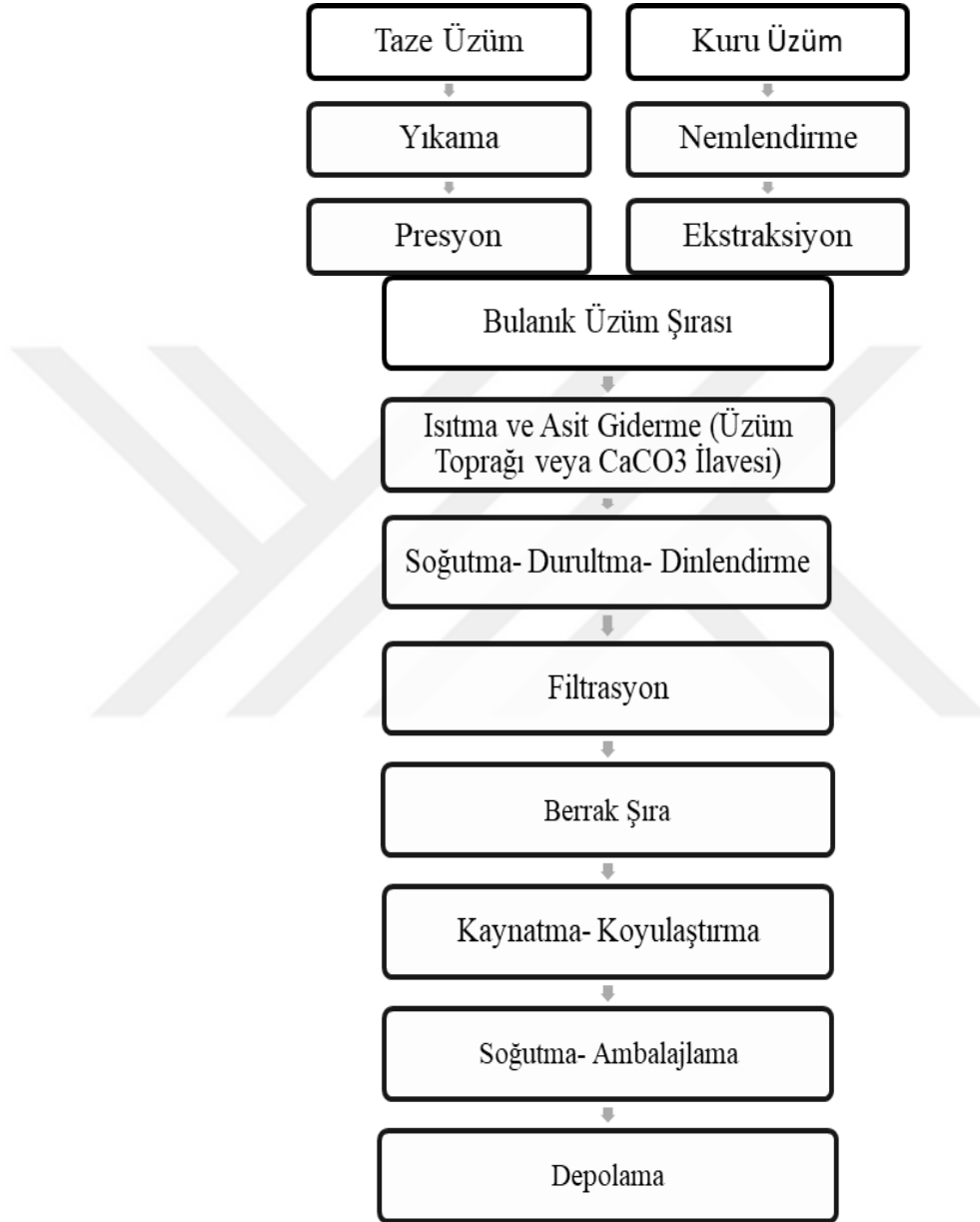
Çizelge 2.10 Üzüm meyvesinin besin değeri (g/100g) (Karakaya ve Artık 1990, Olmo-Cunillera *et al.* 2020)

	Nem	Protein	Lipid	Karbon hidrat	Posa	Şeker	Enerji (kcal)
Sarı Üzüm	14,90	3,28	0,20	80,02	3,30	65,70	301
Siyah Üzüm	15,46	3,30	0,25	79,32	4,50	65,18	299

Yapılan çalışmalar üzümün kronik hastalıklar, kalp ve damar hastalıkları, hiperkolesterolemi, hipertansiyon ve diyabet gibi hastalıklarının önlenmesinde ve tedavisinde etkili bir besin olduğunu öne sürmektedir (Olmo-Cunillera *et al.* 2020). Kuru üzüm, düşük ile orta derecede glisemik indekse sahiptir bu da diyabet veya insülin direnci olan kişiler için üzüm tüketimini sağlıklı ve tüketilebilir bir hale getirmektedir (Kim *et al.* 2008, Esfahani *et al.* 2014).

Türk Gıda Kodeksi'ne (TGK) göre üzüm pekmezi, fermente olmamış taze üzüm veya kuru üzüm ekstraktının uygun yöntemlerle asitliğinin azaltılıp durultulmasından sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen kıvamlı üründür. Üzüm tadına göre tatlı ve ekşi pekmez olarak, kıvamına göre de sıvı veya katı pekmez olarak ayrılmaktadır. Sıvı üzüm pekmezi ise açık kırmızı kahverengiden koyu kırmızı kahverengiye kadar değişen renkte kıvamlı ve akışkan

yapıda olmalıdır (Anonim 2017). Şekil 2.5’de üzüm pekmezi üretim aşamaları verilmiştir. Taze ve kuru üzümünden pekmez yapmak için bulanık üzüm şırası elde edildikten sonra aynı işlemler uygulanmaktadır.



Şekil 2.4 Üzüm pekmezinin üretim akım şeması (Anonim 2012)

Katı ve sıvı pekmez, ticari glukoz içermemeli ayrıca arsenik (As), kurşun (Pb), bakır (Cu), çinko (Zn) ve demir (Fe) değerleri belirli miktarların altında olmalıdır. Ayrıca TGK’ya göre üzüm pekmezi içerisinde yabancı hiçbir madde kullanılmamalıdır. Susam, yerfıstığı, antep fıstığı, badem, ceviz, fındık gibi sert kabuklu meyveler katı üzüm

pekmezinde kullanılabilir ve miktarı en az %5 olmalıdır. Ayrıca fumarik, okzalik, izobütirik asitleri içermemelidir (Anonim 2007). Ayrıca tartarik asit ve malik asit oranı 1' den yüksek olmalıdır. Bunlara ek olarak; üzüm pekmezi üretimden son tüketiciye ulaştırılana kadar tüm aşamalarda temiz ve kuru yerlerde, doğrudan güneş ışığından korunarak ve 25 °C'yi aşmayacak şekilde muhafaza edilmelidir (Anonim 2017).

Çizelge 2.11'de üzüm pekmezinin besinsel içeriği verilmiştir. Üzüm pekmezi, yüksek miktarda şeker (%83,81) ve düşük miktarda protein (%0,627) içermektedir (Karakaya ve Artık 1990).

Çizelge 2.11 Üzüm pekmezinin besin içeriği (Karakaya ve Artık 1990)

Suda Çözünür KM	Nem (%)	Toplam Şeker (%KM)	Sakkaroz (%KM)	Glukoz (%KM)	Toplam Kül (%)	Protein (%N*6,25)
82,0	28	83,809	1,506	43,143	1,864	0,627

* KM:kuru madde; N: Azot

Üzüm pekmezi, yaklaşık 293 kcal/ 100 g enerji içerir ve aynı zamanda önemli bir organik asit ve mineral kaynağıdır. Mineral olarak kalsiyum, demir, potasyum ve magnezyum içermektedir (Batu 2005, Batu 2011). Mineral miktarının fazla ve emilim oranlarının yüksek olması nedeniyle hamile ve emzikliilerin, tüberkülozlu hastalar için kullanılması önerilebilir. Üzüm pekmezi, osteoporoza bağlı kemik kırıklarının önlenmesi ve tedavisi bakımından günlük belli bir miktarda alınması gereken kalsiyum ve fosfor miktarı bakımından oldukça zengindir (Batu 2011). Ayrıca üzüm pekmezi vücut tarafından dolaysız olarak kullanılabilen artı iki değerlikli demir mineralini içermektedir ve günlük demir ihtiyacının %35'i pekmez sayesinde sağlanabilmektedir. (Batu 1993, Batu 2011) Pekmez, yüksek demir minerali içeriğinden dolayı kansızlığın tedavisinde takviye olarak önerilmektedir (Öztürk and Öner 1999, Türkben *et al.* 2016, Kaya vd. 2018).

Pekmezin içerdiğinde bulunan karbonhidratlar, glukoz ve fruktoz gibi monosakkaritler olduğu için sindirilmeden kolay ve hızlı bir şekilde kana geçer bu da sporcu ve

çocukların beslenmesinde gerekli olan enerjiyi daha çabuk sağladığından oldukça önemli bir besin maddesi olarak kabul edilir. Ayrıca içeriğindeki fenolik bileşikler, flavonoidler, mineraller ve organik asitler pekmeze insan sağlığını koruyucu ve artırıcı özellikler sağlamaktadır (Bozkurt *et al.* 1999, Karababa and Işikli 2005, Kaya vd. 2018). Bunların yanı sıra üzüm pekmezi kalp ve damar hastalıkları oluşumunda, damar tıkanmalarının önüne geçilebilmesinde etkilidir (Akbulut and Özcan 2008, Batu 2011).

Çizelge 2.12’de taze üzüm, kuru üzüm ve pekmezin mineral ve vitamin içerikleri verilmiştir. Buna göre kuru üzümün riboflavin ve C vitamini içeriğinin, taze üzüme kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Taze ve kuru üzümün vitamin içeriği pekmez ile kıyaslandığında ise A vitamini, tiamin ve C vitamini içeriğinin pekmezde daha düşük olduğu, riboflavin ve niasin içeriğinin ise pekmezde daha yüksek olduğu görülmüştür. Mineral açısından taze ve kuru üzüme kıyasla pekmezde kalsiyum, demir, potasyum ve sodyum içeriğinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre 100 g pekmez günlük alınması gereken kalsiyum miktarının tamamını karşılamaktadır (Batu 1993). Ayrıca üzüm pekmezi fenolik birleşikler ve antioksidanlar bakımından da oldukça zengindir (Gülcü vd. 2008). Pekmezin içeriğinde fenolik bileşiklerin doku hasarlarına karşı koruyucu etkisi bulunmaktadır. Ayrıca kanserin tedavisinde ve önlenmesinde etkili bileşikler oldukları bilinmektedir (Batu 2011).

Çizelge 2.12 Taze ve kuru üzüm ile pekmezinin vitamin ve mineral içeriği (Batu 1993)

Vitamin/Mineral	Taze Üzüm	Kuru Üzüm	Pekmez
Kalsiyum (mg/100 g)	4-17	52-87,8	400-500
Fosfor (mg/100 g)	10-42	33-128	31
Demir (mg/100 g)	0,1-0,6	1,6-3,3	9,2
Potasyum (mg/100 g)	40-260	673-860	1470
Magnezyum (mg/100 g)	5-20	35-42	14
Sodyum (mg/100 g)	0,5-3,0	9,1-53	96
A Vitamini (IU)	100,0	15,8-77,8	0
Tiamin	0,06	0,1-0,15	0,04
Riboflavin	0,04	0,02-0,08	0,15
Niasin	0,2-0,3	0,5-0,8	1,4
C Vitamini	1,0-18,0	0,8-1,3	0

Türkben ve Uylaşer (2018) yaptıkları bir çalışmada 7 farklı şehirden üzüm pekmezi almış ve fenolik madde içeriklerini değerlendirmiştir. Sonuçlar pekmez örneklerinde gallik asit, kafeik asit, p– kumarik asit, ferulik asit, rutin hidrat, ellajik asit ve kuersetin toplam 7 adet fenolik bileşik olduğunu göstermiştir. Fakat kafeik asit, ferulik asit, p– kumarik asit ve rutin hidrat dışında bulunan fenolik birleşikler pekmezin üretildiği şehire bağlı olarak farklılık göstermektedir (Türkben ve Uylaşer 2018). Bu farklılıkların üzümün çeşidi, üretildiği koşullar, pekmezin yapıldığı bölge ve olgunluk derecesi gibi birçok sebepten kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Revilla *et al.* 1997).

2.5 İrmik

İrmik, kehribar rengine sert bir baharlık buğday olan durum buğdayının (*Triticum durum*) tanesidir (Chuma *et al.* 2012). Buğday, dünyada, insan beslenmesindeki en temel gıdaların üretildiği bir tarla bitkisidir (Atak 2017).

Buğday protein, mineral, B vitaminleri ve diyet lifi kaynağıdır. Bu özellikleri buğdayı sağlıklı bir gıda yapmaktadır. Buğdayın içeriğinde bulunan nişasta ve gluten enerji sağlamaktadır. Buğday, endosperm, kepek (kabuk) ve embriyodan (ruşeym)

oluşmaktadır (Koç 2019). İç kepeğinde (bran), fosfat ve diğer mineraller bulunmaktadır. Dış kepek, bağırsak hareketlerine yardımcı sindirilmeyen kısımdır. Embriyo (germ) kısmında ise B, E vitaminleri ve proteinler bulunmaktadır. Buğday proteini kas dokusunun oluşması ve onarılmasına yardımcıdır. (Kumar *et al.* 2011).

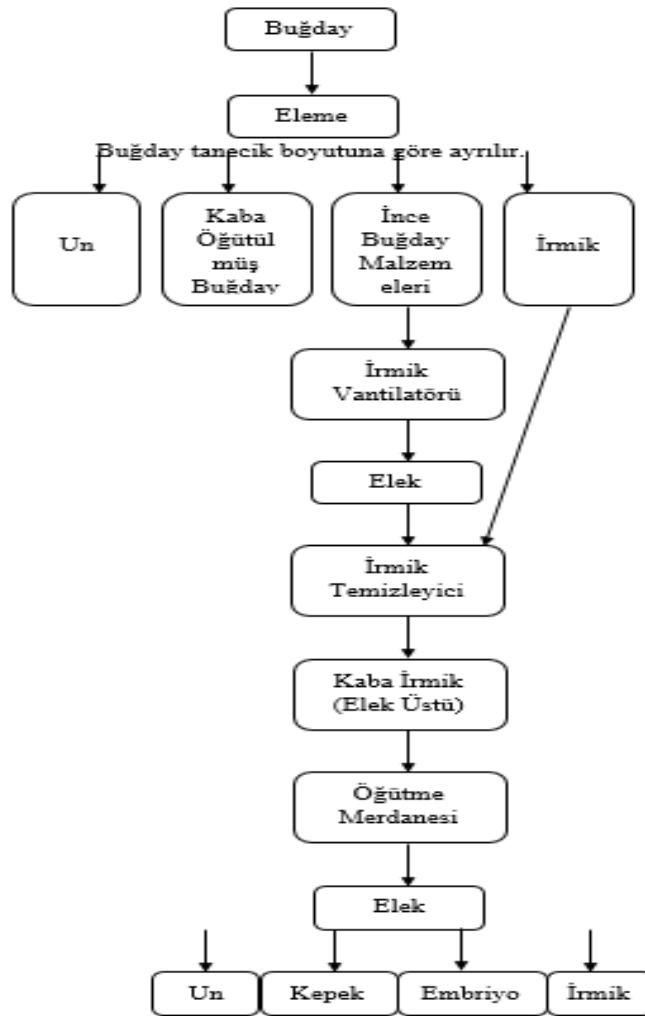
Çizelge 2.13’de buğdayın kepek kısmının selüloz ve hemiselüloz içeriğinin diğer kısımlara göre daha yüksek olduğu, endosperm kısmının, nem, karbonhidrat, nişasta içeriğinin diğer kısımlara göre daha yüksek olduğu, embriyo kısmında ise protein, yağ, şeker içeriğinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 2.13 Buğday besin içeriği (%) (Fraser and Holmes 1959)

	Endosperm	Embriyo	Kepek
Nem	14,0	11,7	13,2
Protein	9,6	28,5	14,4
Yağ	1,4	10,4	4,7
Karbonhidrat (Toplam)	74,1	44,5	60,8
Nişasta	71,0	14,0	8,6
Şeker	1,1	16,2	4,6
Selüloz	0,2	7,5	21,4
Hemiselüloz	1,8	6,8	26,2

Güven and Kara (2016) yaptıkları bir çalışmada 3 farklı buğday (2 ekmeklik (*Triticum aestivum* L; Bezostaja-1 (B) and Esperia (E)), 1 makarnalık (*Triticum durum* L; Ç-1252(C)) buğday) çeşidinin nem, protein, yağ içeriklerine bakmışlardır. Nem içeriği, 11,58-12,96, yağ içeriğinin 9,68-11,67, protein içeriğinin, %23,99-27,70 arasında değiştiği görülmüştür. Ayrıca ruşeym (embriyo) yağı örnekleri almış ve yağ asidi çeşitliliğine bakmışlardır. Toplam 14 farklı yağ asidi içerisinde yaygın yağ asitleri olarak linoleik asit (%53.88-57.55), oleik asit (%16.56-20.38) ve palmitik asit (%16.66-17.70) tespit etmişlerdir (Güven and Kara 2016).

Şekil 2.6’da buğdaydan elde edilen irmik ve diğer ürünlerin üretim aşamaları verilmiştir. Durum buğdayı irmiği esas olarak karbonhidratlardan (yaklaşık %75 nişasta) ve proteinlerden (yaklaşık %12 gluten) oluşur (Garcia-Valle *et al.* 2021). İrmikte istenilen protein oranı %11-13’ tür. Ayrıca gluten kalitesinin de yüksek olması istenilmektedir. Glutenin ve gliadinin kalite üzerinde farklı etkileri vardır (Pehlivan vd. 2008). Glutenin ve gliadin buğday ununda bulunan çözünmez proteinlerdir (Dizlek 2012). Buğdayda eğer glutenin oranı yüksek ise yapılan ürünün yüksek pişme kalitesine sahip olduğu, gliadin oranı yüksek ise pişirildiğinde, istenilen dirilik ve sertliğin azaldığı görülmektedir.



Şekil 2.5 Buğdaydan irmik ve diğer ürünlerin üretim aşamaları (Güven and Kara 2016)

TS 2974 Buğday standartında bulunan faktörlerinden biri de camsılıktır. Durum buğdaylarında, camsılık, ırmik verimi ve öğütme ile ilgilidir. Camsılık oranı protein miktarını ve ırmik taneciklerinin büyüklük boyutunu etkilemektedir. Genellikle camsı olmayan tanelerde protein oranı, camsı olanlara kıyasla daha düşüktür. Camsılık oranı arttıkça daha çok miktarda büyük ırmik tanesi ve daha az miktarda küçük ırmik tanesi elde edilmektedir. İri ırmik ince ırmığe göre daha sarı görünmektedir. Boyut küçüldükçe renk açılmaktadır. İrmikte kalite değerlendirmesi için parlak sarı renk önemlidir (Pehlivan vd. 2008).

2.6 Sakkaroz Şeker

Sakkaroz şeker (sofra şekeri), kolay sindirilmesi ve iyi bir enerji kaynağı olması sebebiyle insan için önemli bir gıda maddesidir (Delikanlı vd. 2022). Sakkaroz, bir birim glukoz ve bir birim fruktozdan oluşan sakkaroz olarak adlandırılır (Edwards 2007).

Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER)-2015 göre, şeker; ticari olarak şeker pancarı, şeker kamışı veya nişastalı tahıllardan elde edilen bir bileşiktir. Günlük besinle tüketilen toplam şeker miktarını besinlerin doğal olarak yapısında bulunan ve besinlerin işlenmesi sırasında ilave edilen (eklenen şeker) şekerlerin oluşturduğu belirtilmektedir. Şekerin ürünlere eklenme amacı, besinlere ve içeceklere tat vermek, dayanıklılığını/raf ömrünü artırmak, yapı ve kıvam sağlamaktır (Anonim 2015).

Dünyada kalorili tatlandırıcılar, sakkaroz ve nişasta bazlı olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Sakkaroz kökenliler şeker pancarı ve şeker kamışından, nişasta kökenliler mısır, buğday, patates gibi hammaddelerden üretilmektedir. Nişasta bazlı ürünler tatlandırıcılar olarak geçmekte ve genel olarak hazır içecek sektöründe kullanılmaktadır. (Anonim 2022d).

Şeker, her zaman insan beslenmesinin bir parçası olan doğal bir bileşendir. Beynimizin çalışmaya devam etmesi için günde yaklaşık 130 gram glukozu ihtiyacı vardır (Anonymous-a).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), günlük şeker alımının %10'un altına düşürülmesini önermiştir. Bireylerde aşırı şeker tüketimi, vücutta daha sonra kullanılmak üzere yağ olarak depo edilmektedir (Güliden Pekcan 2021). Vücutta depolanan yağ miktarının artması, vücut ağırlığının artmasına (obezite- şişmanlık) neden olmaktadır. Ayrıca şeker ve şekerli gıdaların aşırı tüketimi besleyici olan gıdaların tüketiminin azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bu tür gıdaların tüketiminin azaltılması obezite açısından büyük önem taşımaktadır (Anonim 2015).

Obez kişilerde birçok hastalığın görülme sıklığı artmaktadır. Kroner kalp hastalığı, hipertansiyon-inme, tip-2 diyabet, dislipidemi, insülin direnci, polikistik over sendromu, reflü hastalığı, nonalkolik yağlı karaciğer, safra taşları, kolorektal kanser, hemoroid, sinir sıkışmaları, gebelik komplikasyonları, üriner taşlar, meme kanseri, kronik iltihabi reaksiyon (CRP yüksekliği), ameliyat riskinde artış obeziteye eşlik eden bazı hastalıklardır. Ayrıca obez bireylerde bunları psikososyal olarak kendinden memnuniyetsizlik, depresyon, anksiyete de takip edebilmektedir (Tam ve Çakır 2012).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010 verilerine göre, 19-64 yaş grubu bireylerde kişi başına günlük ortalama 33 gram şeker ve şekerli ürünler tüketilmektedir. TBSA 2017 verilerine göre, Türkiye'de sofraya şekerini hiç tüketmeyen kişilerin %27.7, her gün tüketenlerin %60.9, haftada bir kez tüketenlerin ise %2.3 olduğu görülmüştür. Bu oran ve tüketim sıklığı giderek azalmaktadır (Anonim 2019).

Yüksek şeker içeren beslenme şekli, aşırı kilo, tip-2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, böbrek hastalıkları, hipertansiyon ve bazı kanser türlerinin oluşumu ile ilişkilendirilmektedir (Anonim 2015). Çizelge 2.14'de şeker tüketiminin bazı sağlık sorunları ile ilişkisi verilmiştir. Şekerle tatlandırılmış içecek tüketiminin obezite, tip-2 diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar ile %75-100 oranında ilişkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca ek ve serbest şeker tüketiminin de obezite, tip-2 diyabet ve hipertansiyon ile belirli oranlarda ilişkisi görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü şeker tüketiminin azaltılmasını ve günlük şeker tüketiminin alınan enerjinin %10'undan az olmasını önermiştir (Güliden Pekcan 2021).

Çizelge 2.14 Şeker tüketimi ve sağlık sorunları ilişkisi (%) (Güliden Pekcan 2021)

Metabolik Hastalıklar	İlave ve Serbest Şeker	Şekerle Tatlandırılmış İçecekler
Obezite	50-75	75-100
Hipertansiyon	<%15	75-100
Kardiyovasküler Hastalık	SY*	75-100

*SY: Sonuç Yok

2.7 Tatlandırıcı

Tatlandırıcılar, şekerle muadil olarak üretilmiş düşük kaloriye sahip ürünlerdir. Tatlandırıcılar, doğal tatlandırıcılar, şeker alkolleri ve yapay tatlandırıcılar olmak üzere 3 gruba ayrılabilirler. Doğal tatlandırıcılar, bitkilerden elde edilirler. Şeker alkolleri, meyve ve sebzelerde bulunan karbohidrat türevleridir. Yapay tatlandırıcıların ise tatlandırma gücü yüksek, kalorisi sıfıra yakındır.

İlk tatlandırıcı 1800’lü yıllarda ortaya çıkmıştır. İnsanlar o yıllarda ilk olarak balı tatlandırıcı amaçla kullanmışlardır. Daha sonra sakkaroz (sofra şekeri) kullanılmaya başlanmıştır. İlk yapay tatlandırıcı 1878 yılında bulunan sakkarindir (İşgören ve Sungur 2019).

Yapay tatlandırıcıların şeker yerine tercih edilme sebebi şeker gibi tatlı olup aynı zamanda kalori içermemeleridir. Aynı zamanda yapay tatlandırıcılar şekerden farklı olarak diş çürümelerini neden olmazlar. Sakkaroz kullanımını azaltmak isteyen veya diyabet hastası olan bireyler için şeker yerine yapay tatlandırıcılar iyi bir alternatiftir. Yapay tatlandırıcıların, insanlara zararının olmadığı ve düzenli bir diyet ile kullanıldığı zaman güvenli olduğu düşünülmektedir (Kızılaslan 2017).

Sağlıklı ve doğal beslenmek fakat şeker kullanmamak için yapay tatlandırıcılar yerine kullanılabilecek doğal tatlandırıcılar bulunmaktadır. Doğal tatlandırıcılara örnek olarak

akağaç şurubu, bal, hindistan cevizi palmyesi, monk meyvesi özütü, hurma şekeri, esmer veya kamış şekeri, stevia verilebilir. (Kızılaslan 2017).

Çizelge 2.15’de farklı tatlandırıcılar, tatlılık dereceleri ve günlük alım düzeyleri verilmiştir. Verilen tabloda en yüksek tatlılık derecesine sahip tatlandırıcı Advantame, en yüksek alım düzeyine sahip tatlandırıcı Aspartam olarak verilmiştir. İngiltere’de 2005 yılında yapılan bir çalışmada Aspartam’ın sağlık sıkıntılarına neden olabileceğini ve marketlerde kullanılmaması gerektiğini bildirmiştir (Aykan 2015). Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı (IARC) aspartam için kansere (özellikle karaciğer kanseri) neden olabileceği kanıtlarına dayanarak “insanlar için muhtemelen kanserojen (grup 2B)” olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca laboratuvar hayvanları üzerinde yapılan çalışmalarında kansere dair sınırlı kanıt olduğunu belirtmiştir (Anonymous-c). Kabul edilebilir günlük alım düzeyi en düşük olan tatlandırıcı Neotame olarak verilmiştir.

Çizelge 2.15 Bazı tatlandırıcılar ve özellikleri (Anonymous-b)

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı Yoğunluğunun Sakkaroz ile Karşılaştırılması	Kabul Edilebilir Günlük Alım Düzeyi (mg/kg/gün)
Asesülfam Potasyum (ACE-K)	200x	15
Advantame	20.000x	32,8
Aspartam	200x	50
Neotame	7.000-13.000x	0,3
Sakkarin	200-700x	15
Sükraloz	600x	5
Stevia	200-400x	4

Tatlandırıcılar; enerji içeren ve içermeyen tatlandırıcılar olarak da sınıflandırılabilir. Enerji içeren tatlandırıcılara örnek olarak; şeker alkollerini olan sorbitol, mannitol, ksilitol, eritritol, isomalt, laktitol ve şeker türevleri olan glukoz, fruktoz, mısır şurubu ve bal verilebilir. Enerji içermeyen tatlandırıcılara örnek olarak; sakarin, aspartam, sukraloz, asesulfam potasyum, neotam ve stevia verilebilir (Fitch and Kathryn 2012) .

İdeal bir tatlandırıcı;

- Şekerin verdiği tada sahip
- Renksiz, kokusuz
- Suda çözünebilen
- Ekonomik
- Isıya dayanıklı
- Düşük kalorili
- Ağızda acı ve metalik bir tat bırakmayan, hoş bir tada sahip olmalıdır.
- Uygun kullanım miktarında toksik ve kanserojen olmamalıdır. (Alphan 2004-2005).

2.7.1 Stevia

Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*), kuzeydoğu Paraguay'a özgü doğal tatlı bir bitkidir (Savita *et al.* 2004). Stevia bitkisinin çok fazla çeşidi vardır fakat tatlı yapraklarıyla bilinen Stevia Rebaudiana'dır (Madan *et al.* 2010, Kola vd. 2022). Şekil 2.7'de stevia bitkisi ve kısımları verilmiştir. Stevia bitkisi Paraguay'da uzun yıllardır acı içecekleri tatlandırmak amacı ile kullanılmaktadır (Saulo 2005). Stevia sakkarozu göre 250-300 kat daha tatlı bir üründür (İnanç ve Çınar 2009). Bazı kaynaklar stevia'nın tatlılık derecesinin sakkarozu göre 200-400 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir (Anonymous-b). Stevia'ya tatlılık sağlayan en önemli bileşikler steviol glikozitlerdir (Karagöz ve Demirdöven 2018). Ayrıca stevia ısıya dayanıklı olması, alkol içerisinde çözünebilmesi, ağızda metalik bir tat bırakmaması ve doğal olması sebebiyle tercih edilmektedir (İnanç ve Çınar 2009).



Şekil 2.6 Stevia bitkisi (Kola vd. 2022)

Çizelge 2.16’da stevia bitkisinin besin bileşimi verilmiştir. Stevia iyi bir protein, mineral ve lif kaynağıdır. Stevia bitkisi içerisinde 15 mineral bulunmaktadır (Savita *et al.* 2004).

Çizelge 2.16 Stevia yaprağının bileşim (birim/100 g KM) (Savita *et al.* 2004)

	Değeri
Nem (%)	7,0
Enerji (kcal)	270
Protein (g)	10,0
Yağ (g)	3,0
Toplam Karbonhidrat (g)	52,0
Ham Lif (g)	18,0
Kalsiyum (mg)	464,4
Fosfor (mg)	11,4
Demir (mg)	55,3
Sodyum (mg)	190
Potasyum (mg)	1800
Oksalik Asit (mg)	2295

Şekil 2.8’de sıvı stevia ve toz stevianın üretim aşamaları verilmiştir. Stevia 3 farklı şekilde üretilmektedir. Birincisi doğrudan stevia yapraklarının kurutulması ve öğütülüp

paketlenmesi ile gerçekleşmektedir. Diğer ikisi ise Şekil 2.8’de verilen sıvı ve toz steviadır. Üretim aşamasında stevia ekstraktı elde edildikten sonra, konsantre hale getirilmesi ile sıvı stevia, kurutulması ile toz stevia üretilmektedir (İnanç ve Çınar 2009).



Şekil 2.7 Stevia üretim aşamaları (İnanç ve Çınar 2009)

Stevianın günlük alım miktarı 4 mg/kg vücut ağırlığı’dır (Anonymous-a). Stevia günümüzde sıcak-soğuk içecekler, reçel, komposto, muhallebi, pasta, kek, kurabiye gibi birçok gıda içerisinde kullanılmaktadır. Ayrıca şekerleme sanayinde, deniz ürünlerinde, bazı sebzelerde, suşi, soya sosu ve yoğurt gibi gıdaların üretiminde de kullanılmaktadır (İnanç ve Çınar 2009).

Stevia, diyabetik hastalar için güvenli bir tatlandırıcıdır (Abdullateef *et al.* 2015). Ayrıca stevianın antihiperlipidemi, antiobezite, antikanser, antienflamatuar, antimikrobiyal, antiviral, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını iyileştirme gibi sağlık yararları üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (Latarissa *et al.* 2020).

Ayrıca yapılan çalışmalar stevia’nın, kan basıncını dengelemede etkili olduğu, diş çürüklerinin önlenmesinde faydalarının olduğu, antioksidan etkisinin bulunduğu, bağışıklık sistemini desteklediği, iltihaplı bağırsak hastalığının tedavisinde

kullanıldığını göstermiştir (Thomas and Glade 2010). Stevia'nın insan sağığı üzerindeki olumsuz etkileri üzerine de herhangi bir rapor bulunmamaktadır (Latarissa *et al.* 2020).

2.8 Burdur Ceviz Ezmesi (BCE)

Literatürde, BCE ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunun sebebinin BCE'nin geleneksel ve yöresel bir gıda olması nedeniyle çok yaygın tüketilmemesi veya bilinmemesidir.

Türkiye, tarihi ve gelenekleri dolayısıyla yöresel ürünler açısından zengin bir ülkedir. Ülkemizde artık şehirler ile bütünleşmiş, bölge ekonomisine katkı sağlayan birçok yöresel ürün bulunmaktadır. Burdur ili için de bu yöresel ürüne örnek olarak ceviz ezmesi verilebilir.

Ceviz ezmesi, tatlı sektörü için marka olma imkânı taşımaktadır. Ceviz ezmesi; ceviz, irmik ve şekerden yapılmaktadır. Yapılış tarihi 19. yüzyıla kadar uzanmaktadır (Köksal 2014). İçeriğinde cevizin doğal yağından başka bir yağ bulunmamaktadır ve ceviz yağının kolesterol düşürücü etkisi bulunmaktadır. Burdur'da ceviz üretiminin fazla olması da bu geleneksel ürünün, Burdur ilinde bulunmasında ve yaygınlaşmasında etkilidir. Ayrıca ceviz ezmesinin içeriğinde bulunan irmikte, Burdur'da üretilen sert buğdaydan elde edilmektedir (Anonim 2009). BCE'de ceviz, %6,3 nem oranına sahiptir ve bu oran diğer ceviz türlerine kıyasla daha düşüktür. Cevizin bu özelliğı ürüne daha dolgun bir tat sağlamaktadır.

Eskiden sadece Burdur ilinde üretilen bu ürün daha sonra çevre illerde (Denizli, Isparta, Antalya) de yaygınlaşmıştır (Anonim 2009). Sanayi ve Ticaret Odası, Burdur ceviz ezmesinin potansiyelini görmüş ve 06.02.2009 tarihinde Coğrafi İşaret Tescil Belgesini almıştır (Köksal 2014).

BCE'nin ürün formülasyonu Çizelge 2.17'de verilmiştir. Formülasyonda bulunan ölçülerin $\pm\%5$ 'i geçmemesi ve ürün içerisinde Çizelge 2.17'deki hammaddeler dışında

hiçbir malzeme ve katkı maddesi kullanılmaması gerekmektedir. Ceviz ezmesi hazırlanırken, önce su ve şeker kaynatılır, kaynatma işlemi devam ederken ceviz bir havanda dövülür. Dövülen ceviz, irmik ile karıştırılır ve bu karışım hazır olan şerbetin içerisine dökülür. Hazırlanan karışım hızlı bir şekilde karıştırılıp ısıtıcı üzerinden alınır. Bir süre bekledikten sonra tepsi içerisine dökülür ve biraz ılıdıktan sonra kesilir. Kesilme şekli baklava dilimi şeklindedir. Burdur ceviz ezmesi kuru ortamda, hava almadan saklandığı zaman 2 aya kadar lezzetini koruyabilmektedir (Anonim 2009).

Çizelge 2.17 Burdur ceviz ezmesi formulasyonu (Anonim 2009)

Şeker	İrmik	Ceviz	Su
1000 gram	800 gram	600 gram	Şeker miktarının ¼'ü

Torun (1999) yaptığı bir çalışmada, BCE'yi 5 farklı formulasyonda hazırlamış ve bu ürünlerin kuru madde ve toplam yağ, kül, protein miktarı ile su aktivitesi ve duyuşal değerlendirmesi yapılmıştır. Buna göre ceviz ezmelerinin toplam kuru madde içeriğinin %81,05-87,53, kül miktarının %0,43-0,72, protein içeriğinin %4,83-7,90, yağ içeriğinin %9,35-16,44, su aktivitesinin 0,33-0,44 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçları 5 puan üzerinden 3,50-4,85 arasında değişmektedir. En yüksek duyuşal analiz puanını alan formulasyon çalışmada C2 olarak adlandırılan %40 şeker, %20 irmik, %25 ceviz içi %15 su formulasyonu olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada hazırlanan ceviz ezmesi formulasyonlarının hiçbirisi Çizelge 2.17'da verilen oranlarla birebir uyuşmamaktadır. Fakat çalışmada verilen formulasyonlar içinde BCE'ye en yakın olanın %40 şeker, %25 irmik, %20 ceviz içi, %15 su içeren C1 olarak adlandırılan ürün olduğu belirlenmiştir. C1 duyuşal analiz sonuçlarına göre en beğenilen 2. ürün olmuştur. Ayrıca bu ürünün toplam kuru madde içeriği %81,05, kül miktarı %0,65, protein içeriği %7,90, yağ içeriği %13,26 ve su aktivite değeri 0,442 olarak bulunmuştur (Torun 1999).

Ayrıca bu çalışmada BCE formulasyonlarına antioksidan (BHT:100 mg/kg) ilavesi edilmiştir. BHT içeren ürünlere yukarıda verilen analizler yapılmamış fakat duyuşal

analize tabi tutulmuşlardır. Duyusal analiz sonucu BHT'li ürünler içerisinde en çok tercih edilen ürün C3 olarak adlandırılan %50 şeker, %15 ırmik, %25 ceviz içi %10 su formülasyonu olarak bulunmuştur (Torun 1999).

BCE, Burdur iline ziyaret için gelenlere tattırılmak istenilen bir ürüne dönüşmüştür. Tadımı yapanlar ürünü çok beğense de Türkiye pazarında satışı yaygınlaşmamıştır. Bunun sebepleri arasında ürünün raf ömrünün kısa olması, sadece Burdur yöresinde yetişen ceviz ile yapılması, ürünün yöresel butik işletmeler tarafından üretim ve satışının yapılması, online kanalların, yurtiçi yaygın markaların kullanılamaması sayılabilmektedir (Köksal 2014). Bunun dışında bu tez çalışması kapsamında gözlemlediğimiz kalite sorunları arasında ürünün raf ömrünün kısa olması, ürünün renginde zamanla meydana gelen beyazlaşma ve matlaşma sorunu ve ceviz yağının oksidasyonu sonucu tatda meydana gelen acılaşma yer almaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Çalışmada, çiğ kayısı çekirdeği, kayısı çekirdeği yağı, gün kurusu kayısı, ırmik, sakkaroz (sofra şekeri), tatlandırıcı (stevia) ve üzüm pekmezi kullanılmıştır. Kayısı çekirdeği Malatya'nın Akçadağ yöresine ait olup yerel bir üreticiden taze ve vakum paketli olarak, ırmik Untaş (Çankırı) firmasından, kayısı çekirdeği yağı (Mecitefendi Marka) yerel bir aktardan, gün kurusu kayısı meyvesi, pekmez ve sofr şeker i ise yerel bir marketten paketli olarak temin edilmiştir. Limon yerel bir marketten açık olarak temin edilmiştir. Metanol, asetik asit, etanol, sitrik asit, borik asit, Folin–Ciocalteu reaktifi, Na₂CO₃ (sodyum karbonat), gallik asit, α , γ ve δ tokoferol kimyasalları Sigma-Aldrich (Munich, Germany)'den temin edilmiştir. Hidroklorik asit, trikloroasetik asit, dietil eter, aseton, n- hekzan, nitrik asit, HPLC-GC-grade hekzan kimyasalları analitik kalite olup Merck (Darmstadt, Germany)'den, carrez-I ve carrez-II Chembio (İstanbul, Türkiye)'den, sülfirik asit İsolab (Wertheim, Germany)'dan temin edilmiştir. Son olarak, kjeldahl tableti Grup Deltalar Ltd. Şti.'den ve sodyum hidroksit Lepus Kimya'dan temin edilmiştir.

3.2 Yöntem

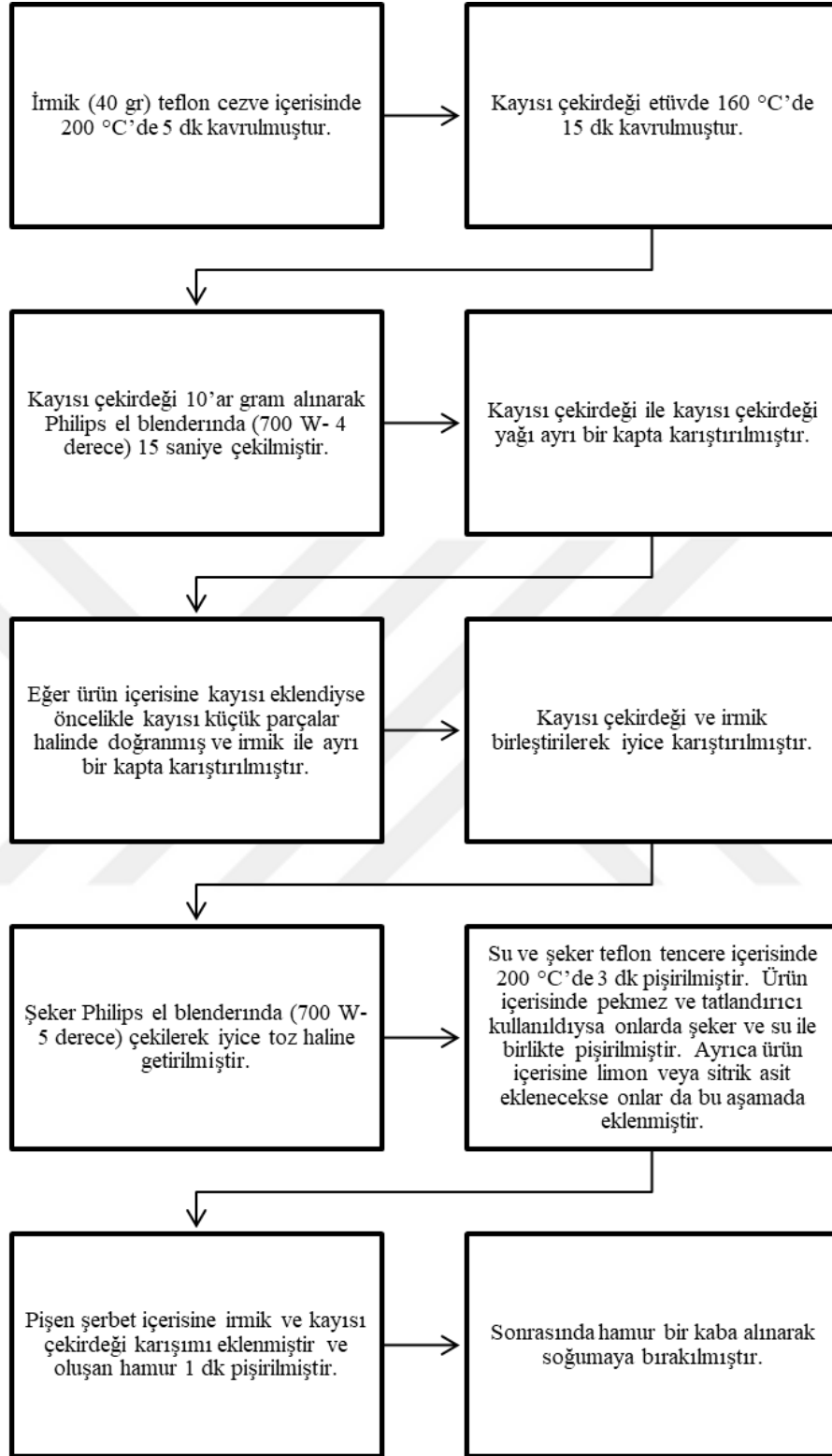
3.2.1 Ürün formülasyonunun belirlenmesi

Tasarlanan ürünün formülasyonu belirlemek için bileşenleri farklı oranda kullanmak suretiyle 100'den fazla ön deneme çalışması yapılmıştır. Başlangıç aşamasında, Burdur ceviz ezmesi örnek alınmış ve geleneksel ürünlerdeki ceviz hariç bileşen olarak sofr şeker i, ırmik ve su kullanılmıştır. Ürün oluşturulurken Burdur ceviz ezmesi tarifinde kullanılan ürünler ve miktarları dikkate alınarak denemelere başlanmış ve denemeler esnasında çıkan sonuçlara göre gramajlarda ve ürünlerde değişiklikler veya eklemeler yapılmıştır. Başlangıç aşamasında geleneksel üründen farklı olarak ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanılmıştır. Ön denemelerde temel bileşenler kullanılarak hazırlanan

ürünün ağızda yeterince dağılmaması ve aşırı kuru bir yapıya sahip olması sebebiyle geleneksel ürünlerdeki cevizin verdiği tekstürü verememiştir. Bunun nedeni ise cevizin içeriğinde bulunan yağ miktarının kayısı çekirdeğine göre fazla olması ve kayısı çekirdeğinin bunu karşılayamaması olarak düşünülmüş ve ürüne kayısı çekirdeği yağı ilave edilmesine karar verilmiştir. Diğer bileşenlerin miktarı, ceviz ezmesinin tat ve tekstürünü yakalayacak şekilde değiştirilerek başlangıç formülasyonu belirlenmiştir.

Ürünün başlangıç formülasyonu olarak kayısı çekirdeği 30 g, irmik 40 g, kayısı çekirdeği yağı 3 mL, sofr şeker 50 g olarak belirlenmiştir. Ayrıca kayısı çekirdeği ve sofr şekerine boyut küçültme işlemi ve kayısı çekirdeğine kavurma işlemi yapılmıştır. Boyut küçültme işlemi, kayısı çekirdeğinin ve şekerin ürün içerisinde daha homojen dağılımını sağlamak için, kavurma işlemi ise kayısı çekirdeğinin unsu kokusunun ve çiğ tadının giderilmesi ve lezzetini arttırmak için yapılmıştır. Şekil 3.1'de de kayısı çekirdekli atıştırmalık ürünün hazırlanış aşmaları verilmiştir.

Başlangıç formülasyonuna gün kurusu kayısı, pekmez, limon, sitrik asit (%5) ve stevia eklenerek sofr şeker miktarın azaltılması veya kalori değerinin düşürülmesini sağlamak üzere denemeler yapılmıştır. Her ürün içerisinde sabit miktarda bulunan bileşenler ise kayısı çekirdeği, irmik ve kayısı çekirdeği yağı olup sadece sofr şeker miktarında değişiklik yapılmıştır.



Şekil 3.1 Kayısı çekirdekli atıştırmalık ürünün hazırlanışı

BCE'deki en önemli sorun, depolama sırasında oluşan hızlı kuruma ve üründe zamanla meydana gelen beyazlaşmadır. Bu durum ceviz yerine kayısı çekirdeği ve diğer

bileşenler aynı oranlarda kullanıldığı zaman hazırlanan atıştırmalık üründe de yaşanmıştır. Bu probleminin şeker kaynaklı olduğu düşünülmüş ve bunu gidermek amacıyla üründeki sakkaroz miktarını azaltmak ve şeker kaynağını değiştirmek için üzüm pekmezi, gün kurusu kayısı ve stevia kullanılmıştır. Stevia ürünün kalorisini düşürmek ve sofr şekerini kullanımını azaltmak veya kaldırmak amacıyla, üzüm pekmezi ve gün kurusu kayısı ise üründeki şekerin sakkaroz yerine fruktoz ve glukoz gibi daha tatlı ve basit şekerlerden karşılanması amacıyla kullanılmıştır.

Ürün yapılırken pişirme aleti olarak birden çok materyal kullanılmış fakat en son teflon tencere kullanılmasında karar kılınmıştır. Bunun en önemli sebebi ürünün teflon içerisine yapışmamasıdır. Ürün içerisinde kayısı çekirdeği kavrularak kullanılmış çünkü kayısı çekirdeği kavrulmadan kullanıldığı zaman çiğ ve unsu bir koku vermiştir. Yapılan kavurma işlemi sonrası rahatsız edici kokunun yerini hoş bir koku ve tat almıştır. Kavurma işlemi kayısı çekirdeğinin ürün içerisindeki tadını belirginleştirmiş ve güzelleştirmiştir. Aynı şekilde irmiğe de kavurma işlemi uygulanmıştır. Bunun sebebi ise irmikten gelen rahatsız edici unsu kokusudur. Kavurma işlemi sonrasında bu koku da giderilmiştir. Ürün içerisinde kullanılan limon veya sitrik asit ise şekerini inversiyona uğratarak ürünün tatlılığını arttırmak ve depolama esnasında oluşan hızlı kuruma ve beyazlaşmayı önlemek amacı ile kullanılmıştır.

Ürün içerisine eklenen kayısı ilk olarak irmik ile karıştırılmadan ayrı olarak ürüne eklenmiştir. Bu durumda küçük parçalar halinde doğranan kayısı, ürün içerisinde birleşmiş ve bir top halini alarak homojen olmayan bir yapı sergilemiştir. Ortaya çıkan bu problemi çözmek için kayısının şeker ile karıştırılarak ürüne eklenmesi denenmiştir. Fakat bu da kayısının pişme süresini uzattığından yumuşamasına ve üründe hoş olmayan bir tada sebep olmuştur. Başka bir deneme olarak da kayısıyı kavurma işlemi denenmiştir fakat kavurma işlemi kayısıyı birbirine bağlamış ve yumuşamasına neden olmuştur. Son olarak kayısı irmik ile karıştırılarak ürüne eklenmiş ve en homojen yapı bu şekilde sağlanmıştır. Ayrıca kayısının ürün içerisinde en lezzetli hali de bu şekilde oluşmuştur.

Kayısı çekirdeği kavurma işlemi için farklı süre ve sıcaklık derecesi denenmiştir. Fakat bu sürelerde ya kayısı çekirdeği çok kavrulmuş, yanık tadı ve kokusu gelmiştir ya da az kavrulduğu için çiğ tat ve unsu koku geçmemiştir. Bu sebeplerden dolayı en uygun kavurma koşulu olarak kayısı çekirdeğinin etüvde 160 °C’de 15 dk kavrulması ve irmiğin, ısıtıcı (Heildolph MR 3001 K) üzerinde teflon tencere içerisinde 200 °C’de 5 dk kavrulması olarak belirlenmiştir. Ayrıca kayısı çekirdeği 10’ar gram alınarak Philips el blenderında (700 W-4. derece) 15 saniye uygulanarak ideal parçacık büyüklüğüne ulaşılarak homojen bir dağılım sağlanmıştır. Kayısı çekirdeğinin 30 gramının tek seferde blenderda boyut küçültme işlemine tabi tutulmamasının sebebi ise daha homojen parçacık boyutu sağlamaktır. 30 gram aynı anda blenderda kullanıldığında, parçacık büyüklükleri arasındaki homojenlik azalmış bir kısım çok iri kalırken bir kısım kayısı çekirdeği çok küçülmüştür.

Hazırlanan üründeki sofr şeker de kullanım öncesinde blenderda (700W-5 derece) boyut küçültme işlemine tabi tutularak toz halini alması sağlanmıştır. Bunun sebebi de şekerin hızlı çözünmesini ve homojen dağılımını sağlamak içindir.

Ürüne farklı oranlarda limon ve sitrik asit eklenerek sofr şekerinin inversiyonu sağlanmıştır. Ürüne fazla miktarda limon veya sitrik asit eklenince hazırlanan üründe ekşimsi bir tat oluşmuştur. Bu sebeple limon için en doğru miktar 1 mL ve sitrik asit için %5’lik sitrik asit çözeltisinden 200 µl eklenmesi olarak bulunmuştur.

Tasarlanan ürünün formülasyonu belirlenirken 100’den fazla ön deneme yapılmıştır. Bunlar içerisinde en beğenilen 20 tanesi tekrar hazırlanarak duyu analizi için panelistlere sunulmuştur. Bu 20 ürün tat, yapı, görsellik gibi birçok parametreye bakılarak seçilmiş ve içeriklerine göre 4 farklı gruba (kayısı içeren, pekmez içeren, kayısı ve pekmezi birlikte içeren ve kayısı çekirdeği dışında farklı bir hammadde içermeyen) ayrılmıştır. Seçilen 20 ürüne ait formülasyon Çizelge 3.1-3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Grup 1

Bileşen	Ürün kodu						
	127	648	395	726	511	199	307
Kayısı çekirdeği	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Kayısı çekirdeği yağı	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
İrmik	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g
Sofra Şekeri	50 g	50 g	50 g	25	25 g	25 g	50 g
Stevia	-	-	-	25 mg	25 mg	25 mg	-
Su	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml
Limon/Sitrik Asit	200µl Sitrik Asit çözeltisi	1 ml Limon	1 ml Limon	-	1 ml Limon	200 µl Sitrik Asit çözeltisi	-

Çizelge 3.2 Grup 2

Bileşen	Ürün kodu				
	212	458	827	901	692
Kayısı çekirdeği	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Kayısı çekirdeği yağı	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
Kayısı	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g
Üzüm Pekmezi	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml
İrmik	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g
Sofra Şekeri	10 g	-	10 g	-	-
Stevia	-	-	25 mg	-	25 mg
Su	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml

Çizelge 3.3 Grup 3

Bileşen	Ürün kodu						
	588	413	244	763	621	740	503
Kayısı çekirdeği	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Kayısı çekirdeği yağı	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
Üzüm Pekmezi	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml
İrmik	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g
Sofra Şekeri		10 g		10 g		10 g	10 g
Stevia	25 mg	-	25 mg	-	25 mg	-	-
Su	20 ml	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml	10 ml	10 ml
Limon/ Sitrik Asit	-	-	200 µl Sitrik Asit Çözeltisi	200 µl Sitrik Asit Çözeltisi	1 ml Limon	1 ml Limon	-

Çizelge 3.4 Grup 4

Bileşen	Ürün kodu				
	819	357	745	222	987
Kayısı çekirdeği	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Kayısı çekirdeği yağı	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
Kayısı	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g
İrmik	40 g	40 g	40	40 g	40 g
Sofra Şekeri	25 g	20 g	20 g	25 g	25 g
Stevia	-	-	25 mg	25 mg	-
Su	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml

3.2.2 Duyusal analiz

Ürünlerin seçimi duyusal analiz sonucuna göre belirlenmiştir. Duyusal analiz için 15 panelist kullanılmıştır. Hazırlanan ürünler, içeriklerine göre 4 farklı gruba ayrılmıştır. Her panel testinde 1(bir) ürün tekrar şeklinde ama farklı kodla verilerek panelistlerin tutarlı cevap verip vermedikleri kontrol edilmiştir. Tutarlı cevap vermedikleri düşünülen kişiler çıkartılarak 15 panelist içerisinde 12 kişi seçilmiş ve duyusal analiz sonuçları 12 panelistin verileri kullanılarak değerlendirilmiştir. Duyusal analizin için belirlenen ürün grupları Çizelge 3.1-3.4'te verilmiştir. Ürün kodları, panelistlerin ürünler arasında hiçbir bağlantı kuramayacağı şekilde 3 rakamdan oluşacak şekilde belirlenmiştir (Altuğ 1993).

Duyusal analizde panelistlerin kullanması için hazırlanan anket formunun bir örneği Şekil 3.2'de verilmiştir. Ankette renk, parlaklık, koku, tat, genel görünüm/kabul edilebilirlik parametrelerinin değerlendirmesi için geliştirilen skalada Aşırı kötü=1; Kötü=2; Ne hoş ne kötü=3; Hoş=4 ve Harikulade=5 puan olarak belirlenmiştir. Panelistler örnekleri hem tat hem de koku bakımından değerlendirmiş, 1'den 5'e kadar

puanlandırma yapmışlardır. Ağızda dağılma seçeneği, puanlandırmaya tabi tutulmamış ürünün ağızda bıraktığı hisse göre rahat dağılır, kaygan, yapışkan, sert ve pütürlü olarak işaretleme yapmaları istenmiştir. Anket sonunda ayrıca genel tercih alanı bırakılmış ve panelistlerin en çok beğendikleri ürün/ürünlerin kodunu yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup içerisinde en çok beğenilen 1(bir) ürün seçilerek analizler bu ürünler üzerinden ilerlemiştir. Duyusal analiz esnasında ürünler mini reçellik külahlarda sunulmuştur. Her ürün tadımı sonrasında ağızlarını mutlaka suyla çalkalamaları hatırlatılmıştır. Ayrıca ağızdaki lezzet hafızasının giderilmesi için yağsız-tuzsuz kraker tüketmeleri ve koku hafızasının giderilmesi için kahve koklamaları söylenmiştir. Duyusal analiz sunumu Şekil 3.3’de verilmiştir.

ÜRETİLEN ATIŞTIRMALIKLARIN DUYUSAL ANALİZİNE İLİŞKİN ANKET FORMU Panelistin Adı Soyadı: _____ Tarih: _____ Grup No: _____ Saat: _____									
1-RENK Değerlendirme: (Ürüne bakarak görülen renk için size en yakın derecelendirmeyi yapınız.) 1- Harikulade Hoş Ne Hoş Ne Kötü Kötü Aşırı Kötü					4-TAT Değerlendirme: (Ürünü ağıza alıp bir süre bekleterek tadın tamamen alındığından emin olduktan sonra ürünün tadı için size en yakın derecelendirmeyi yapınız.) 1- Harikulade Hoş Ne Hoş Ne Kötü Kötü Aşırı Kötü				
2-PARLAKLIK Değerlendirme: (Ürünü ışığa tutulup bakarak ürünün parlaklığı için size en yakın derecelendirmeyi yapınız.) 1- Harikulade Hoş Ne Hoş Ne Kötü Kötü Aşırı Kötü					5-AĞIZDA DAĞILMA Değerlendirme: (Ürünün ağızda bıraktığı his için size en yakın derecelendirmeyi yapınız.) 1- Pütürlü Sert Yapışkan Kaygan Rahat Dağılır				
3-KOKU Değerlendirme: (Ürünü alıp koklayarak alınan koku için size en yakın derecelendirmeyi yapınız.) 1- Harikulade Hoş Ne Hoş Ne Kötü Kötü Aşırı Kötü					6-GENEL GÖRÜNÜM/ KABUL EDİLEBİLİRLİK Değerlendirme: (Denenen ürünün kabul edilebilirlik düzeyi için size en yakın derecelendirmeyi yapınız.) 1- Harikulade Hoş Ne Hoş Ne Kötü Kötü Aşırı Kötü				
GENEL TERCİH: _____									

Şekil 3.2 Anket formu



Şekil 3.3 Duyusal analiz sunumu

3.2.3 Fiziksel analizler

Bu çalışmada fiziksel analiz olarak nem tayini, renk tayini, su aktivitesi ve tekstür analizi yapılmıştır.

3.2.3.1 Nem tayini

Nem tayini AOAC (2005)'e göre yapılmıştır. Öncelikle cam petriler 105°C'deki etüvde yaklaşık 2 saat boyunca sabit tartıma gelmesi için bekletilmiş, desikatöre alınarak soğutulmuş ve sonra tartılmıştır. Daha sonra 5 gram atıştırmalık ürün blendarda öğütülerek homojen hale getirildikten sonra 105°C'deki etüvde yaklaşık 2 saat boyunca bekletilmiş, desikatörde soğutulmuş ve soğuduktan sonra tartılmıştır. Yapılan bu işlemlere göre % nem miktarı aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Nem Miktarı (\%)} = \frac{m_3 - m_1}{m_2} \times 100$$

m_1 : sabit tartıma gelmiş petrinin ağırlığı (g)

m_2 : atıştırmalık ürünün ağırlığı (g)

m_3 : Sabit tartıma gelmiş atıştırmalık ürün + petri ağırlığı (g)

3.2.3.2 Renk tayini

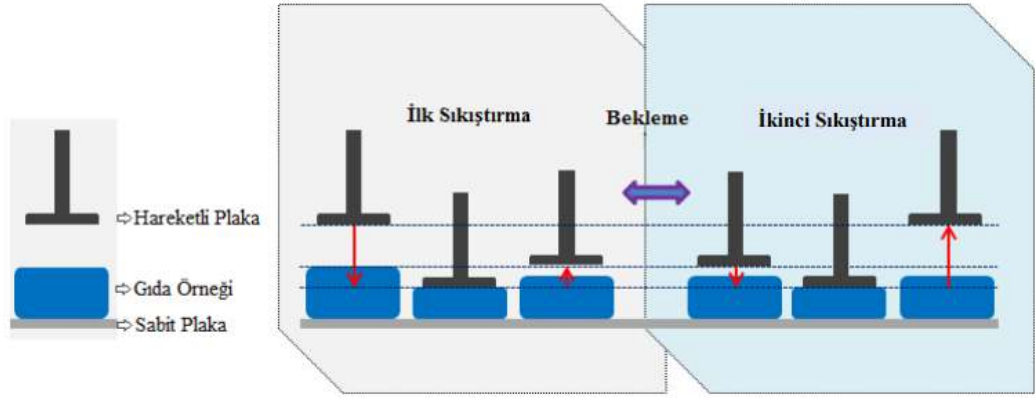
Hazırlanan ürünün $L^*a^*b^*$ değeri Minolta spektrofotometre CM-3600d (Minolta Camera Co., Tokyo, Japonya) kullanılarak ölçölmüştür. Hunter renk sisteminde, L^* aydınlık, a^* kırmızı ve yeşil, b^* sarı ve maviliği ifade eder. Bu değerler 0'dan 100'e kadar olan sayılar ile ifade edilir (Üren 1999). Her atıştırmalık ürün için 3 tekrar olacak şekilde renk ölçüm yapılmış ve sonuçların ortalaması alınmıştır.

3.2.3.3 Su aktivitesi ölçümü (a_w)

Atıştırmalık ürünler, blenderda (Philips 700W – 5 Derece) öğütölmüş ve su aktivitesi kaplarına ince bir katman olacak şekilde yerleştirilmiştir. Su aktivitesi (a_w) değeri 25°C'lik sabit bir sıcaklıkta AquaLab CX-2 (Decagon Devices, Pullman, WA, ABD) kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.3.4 Tekstür analizi

Tekstür analizi için TAXT Plus Texture Analyzer (Stable Micro System, Godalming, UK) kullanılmıştır. Ön test hızı 1 mm/sn, test hızı 5 mm/sn, son test hızı 5mm/sn ve sıkıştırma oranı %50 olarak belirlenmiştir. Tekstür analizi şekil 3.4'de belirtildiği gibi 2 sıkıştırma ile geręekleřtirilmiřtir. İki sıkıştırma arası bekleme süresi 5 saniyedir. Analizlerde silindir prob kullanılmıştır. Tekstür analizi, duyuusal analiz sonrası seçilen ürönlere ve Burdur ceviz ezmesine, taze halde iken ve 25 ± 5 °C de iki hafta boyunca etövde depolanan örneklere her haftanın sonunda alınan örneklere uygulanmıştır. Ürünler tekstür analizi ve depolama işlemi için yaklaşık olarak 3,7*3*1,7 cm olarak kesilmiştir.



Şekil 3.4 Tekstür analizinin şematik gösterimi (Anonim 2021, Erdemir ve Karaoğlu 2021)

3.2.4 Kimyasal analizler

3.2.4.1 Toplam yağ miktarı tayini

Yağ tayini Soxhlet ekstraksiyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Buna göre nemi alınmış 10 gram ürün önce blenderda öğütülmüştür. Öğütülen ürünler soxhlet kartuşlarına alınmış ve numunenin n-hekzan ile kartuş dışına taşmaması için üzeri yağsız pamuk ile kapatılmıştır. Örnekler için yaklaşık 200- 250 mL n-hekzan Soxhlet ekstraksiyon balonlarına konulmuştur. Altı yuvarlak balonlar analiz öncesinde etüvde 105 °C’de 2 saat bekletilerek sabit tartıma getirilmiştir. 6 saat boyunca ekstraksiyona devam etmiş ve süre sonunda yağ+hekzan içeren balonlar alınarak döner buharlaştırıcıda 40 °C, 150 mbar ve 90 rpm de 15 dk boyunca hekzan uzaklaştırılmıştır. Son olarak vakum altında uzaklaştırılmadan kalan az miktardaki hekzan ise 105 ± 2 °C’ deki etüvde 2 saat bekletilerek uzaklaştırılmıştır. Etüv içerisinden alınan balon içeriği, desikatörde soğutulduktan sonra tartım farkından faydalanılarak aşağıda verilen fomüle göre yağ miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Yağ Miktarı (\%)} = \frac{m_3 - m_1}{m_2} \times 100$$

m_1 : sabit tartıma gelmiş balonun ağırlığı (g)

m_2 : atıştırılmalık ürünün ağırlığı (g)

m_3 : ekstraksiyon işlemi sonrası elde edilen yağ + balon ağırlığı (g)

3.2.4.2 Soğuk ekstraksiyon yöntemi ile yağ eldesi

Üründeki yağ, soğuk çözgen ekstraksiyon yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Yağ ekstraksiyonu Onal-Ulusoy *et al.* (2019) göre yapılmıştır. Buna göre, 10 gram öğütülmüş ürün bir balona alınıp üzerine 14 mL n-hekzan eklenmiştir. Karışım 130 rpm'de manyetik bir karıştırıcı ile 10 dakika karıştırıldıktan sonra balondan alınıp plastik bir kab içerisine konulmuştur. Daha sonra %40 AMP'de 10 dakika (5 dk- 2 kez) problu ultrasonikasyon (Sonics Vibra- cell VCX 500) işlemine tabi tutulmuştur. Üst faz alınıp geri kalan tortuya 14 ml n-hekzan eklenip tekrar 10 dk (5 dk- 2 kez) ultrasonikasyon işlemine tabi tutulmuştur. Tekrar üst faz alındıktan sonra 12 ml n-hekzan eklenip 5 dk daha ultrasonikasyona tabi tutulup üst faz alınmıştır. Balonlarda toplanan üst fazlardaki hekzan, döner buharlaştırıcıda 40 °C 150 mbar basınçta 15 dk boyunca uzaklaştırılmıştır. Elde edilen yağlar, cam tüpler içerisine alınıp analiz edilene kadar +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.2.4.3 Yağ asidi bileşiminin belirlenmesi

Soğuk ekstraksiyon ile elde edilen yağlardaki yağ asidi kompozisyonu ise Onal-Ulusoy *et al.* (2013)'e göre yapılmıştır. Yağ asidi kompozisyonu için, yağların yağ asidi metil esterleri (FAME), AOCS yöntemi Ce 2-66'ya göre hazırlanmıştır, Buna göre 0,1 gram yağ alınıp üzerine 1 mL GC- grade hekzan eklenmiştir. Oluşturulan karışıma 200 µL 2 N KOH (metanolde) eklenip ve 1 dk vortekslendikten sonra 3000 rpm'de 5 dk santrifüj yapılmıştır. Ardından yağ asidi metil esterleri Shimadzu GC-2010 Plus model gaz kromatografisi cihazına enjekte edilmiştir. FAME, Teknokroma kapiler kolon (60 m x 0.25mm ; 0.2 µm film kalınlığı) kullanılarak ayrılmıştır. Gaz kromatografisi koşullarında enjektör ve dedektör sıcaklığı 250 °C' dir. Helyum taşıyıcı gaz olup akış hızı 3 mL/dk'dır. Kolon sıcaklığı 140 °C'de 5 dk, 140'dan 240 °C'ye kadar ise 4 dk ve

240 °C’de ise 3 dk olarak ayarlanmıştır. Sonuçlar, yüzde (%) yağ asidi olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.4 Tokoferol miktarının belirlenmesi

Tokoferoller ısıya çok duyarlı olduklarından, bölüm 3.2.4.2’de anlatılan soğuk ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen yağ kullanılmıştır. Elde edilen yağlardaki tokoferol miktarının belirlenmesi için AOCS Ce 8-89 HPLC metodu uygulanmıştır. Ekstrakte edilen yağdan 0,1 gram alınıp üzerine 1 ml HPLC-grade hekzan eklenmiştir. Enjeksiyon hacmi 20 µL olacak şekilde Agilent 1100 marka HPLC cihazına verilmiştir. Kromatografik analiz sırasındaki koşullar şu şekildedir: Kolon Hypersil 100 (250x4.6mm, 5 µm), kolon fırın sıcaklığı 25 °C, kolon akış hızı 1.3 mL/dk, enjeksiyon hacmi 20 µL, mobil faz - hekzan: izopropanol (99.5: 0.00 05 mL / L) (Önal-Ulusoy *et al.* 2013). Kalibrasyon grafiği α , γ ve δ tokoferol standartları kullanılarak çizilmiş ve sonuçlar mg/ 100 g ürün şeklinde verilmiştir.

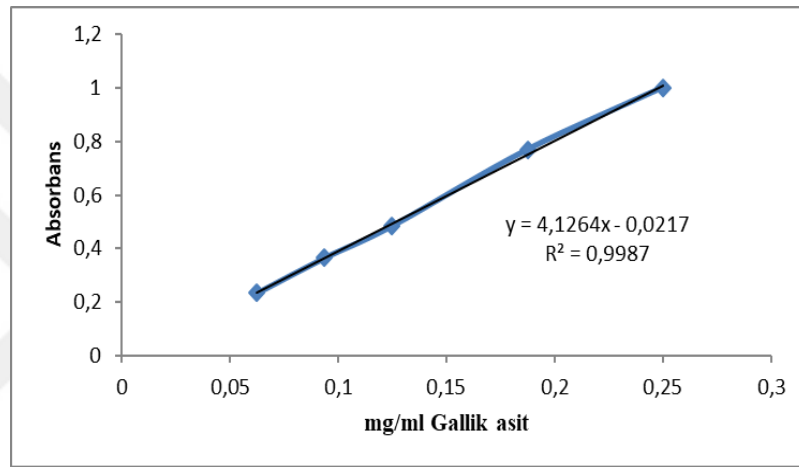
3.2.4.5 Çözünür fenolik madde ekstraksiyonu

Çözünür fenolik madde içeriği, Onal-Ulusoy *et al.* (2019) kullandığı yöntem kullanılarak elde edilmiştir. Öğütülmüş 2 gram örnek üzerine 25 mL etanol (800 mL/ L) ile 60°C su banyosunda 60 dakika süreyle geri soğutucu altında ekstrakte edilmiştir. Ekstraktlar Sartorius Grade- 389 filtre kağıdından (125 mm) (Sigma-aldrich) süzülerek, döner buharlaştırıcıda 40 °C, 120 mbar ve 90 rpm de 45 dk boyunca etanol uçurulmuştur. Ekstraktlar 0.45 µm şırınga filtreden (ISO LAB CA 0.45 µl) geçirilmiştir. Daha sonra elde edilen ekstraktlar +4°C’de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.2.4.6 Toplam fenolik madde içeriğinin belirlenmesi

Toplam fenolik madde tayini Folin–Ciocalteu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Kısaca, 1.8 mL su üzerine 0.2 mL fenolik ekstraktı eklenip 30 sn vortekslenmiş, üzerine 1 mL 0.2 N Folin-Ciocalteu reaktifi eklenip 30 sn daha vortekslendikten sonra 3 dakika

beklenmiştir. Daha sonra 2 mL %7,5'lik sodyum karbonat eklenip örnekler 1.5 saat karanlıkta bekletilmiştir (Tornuk *et al.* 2013). Daha sonra 5 dakika boyunca 3000 rpm' de santrifüjlenmiş ve fenolikçe zengin üstfaz alınıp absorbansı, 765 nm'de Agilent Cary 60 spektrofotometresi kullanılarak ölçülmüştür. Gallik asit çözeltisi (0,06, 0,09, 0,13, 0,19, 0,25 mg GAE/ mL) dış kalibrasyon için kullanılmıştır. Şekil 3.5'de kalibrasyon grafiği verilmiştir. Kalibrasyon grafiği gallik asit (mg/mL) standardı kullanılarak çizilmiştir. Çözünür fenolik madde içeriği, gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak mg GAE/100 g ürün şeklinde ifade edilmiştir.



Şekil 3.5 Gallik asit kalibrasyon grafiği

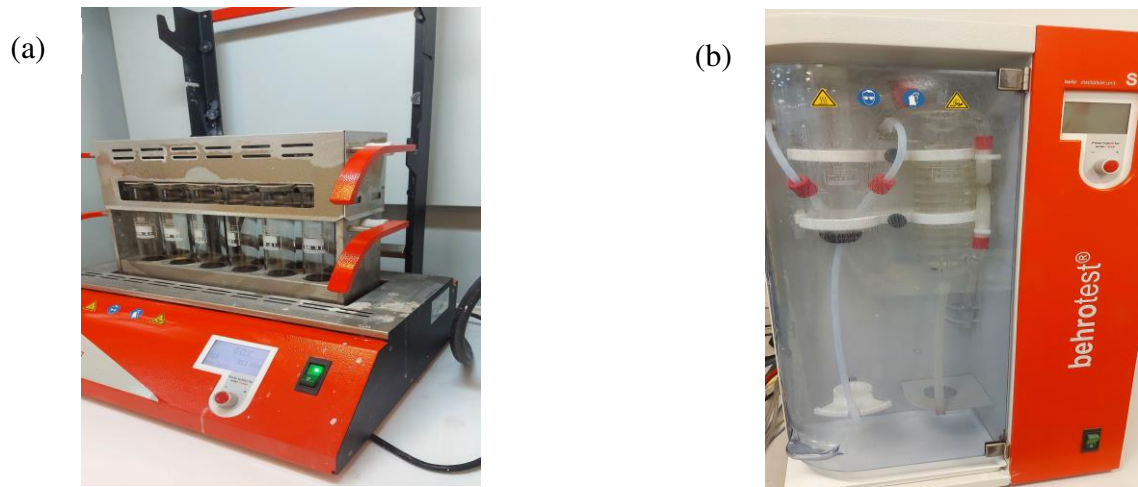
3.2.4.7 Toplam şeker tayini

Toplam şeker, Ceberoğlu (2010)'na göre HPLC yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Öğütülmüş 2,5 gram örnek 25 ml balon jojeye alınarak üzerine yarısına kadar ultra saf su eklenmiş ve 30 saniye vortekslenmiştir. Daha sonra ürünün kuru madde miktarı belirlenerek ve 2,5 gram ürünündeki kuru madde miktarı kadar Carrez-1 çözeltisi eklenmiş ve 30 saniye daha vortekslenmiştir, aynı işlem Carrez-2 çözeltisi eklendikten sonra da tekrarlanmıştır. Karışımın hacmi 25 ml'ye ultra saf su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan örnek yaklaşık 30-40 dk bekletildikten sonra 0.45 µm şırınga filtreden (Isolab-CA 0.45 µl) geçirilmiş ve Agilent 1260 İfinity marka HPLC cihazına enjekte edilmiştir. Kromatografik analiz sırasındaki kullanılan HPLC koşulları şu şekildedir: kolon Hypersil 100 (250 x 4.6mm, 5µm), kolon fırın sıcaklığı 25 °C, kolon akış hızı 1.3

mL/dk, enjeksiyon hacmi 20 µL, mobil faz - asetonitril: ultra saf su (3: 1 mL). Kalibrasyon için standart şeker çözeltileri (glukoz, fruktoz, sakkaroz, maltoz, ksiloz ve rafinoz) kullanılmıştır. Sonuçlar g/ 100 g ürün şeklinde verilmiştir.

3.2.4.8 Toplam protein tayini

Toplam protein tayini Kjeldahl yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Yaklaşık 0,4 g nemsiz, yağsız örnek alınarak üzerine yarım tablet (2,5 g) kjeldahl tableti (%47,7 sodyum sülfat (Na_2SO_4)+ %47,7 potasyum sülfat (K_2SO_4)+ %1,8 bakır sülfat (Cu_2SO_4)+ %0,14 titanyum dioksit (TiO_2)) eklenmiştir. Daha sonra 10 mL %95-97'lik sülfürik asit eklenmiştir. Örnekler, 300°C'de 3,5-4 saat süreyle karışım yeşil renge dönene kadar yakılmıştır. Yakma sonrası tüpler soğutulmuş ve üzerlerine 10 mL saf su eklenmiştir. Daha sonra distilat toplama kabının olduğu kısma 10 mL %4'lük borik asit ve 5 damla indikatör (metilen mavisi, metil kırmızısı) çözeltisi damlatılmıştır. Örnekler sırayla distilasyon ünitesine bağlanarak işlem gerçekleştirilmiştir. Distilasyon işlemi bitince örnekler 0,1 N HCl çözeltisi ile titrasyon işlemine tabi tutulmuştur. Titrasyonda harcanan asit miktarı kullanılarak örnekteki toplam azot miktarı belirlendikten sonra 6,25 faktör ile çarpılarak protein miktarı hesaplanmıştır. Sonuçlar % protein şeklinde verilmiştir. Şekil 3.6 ve 3.7'de protein analizi yakma işlemi ve distilasyon ünitesinin görselleri verilmiştir.



Şekil 3.6 Protein analizi yakma işlemi (a) ve distilasyon (b) ünitesi

3.2.4.9 Ham selüloz tayini

Ürünlerin selüloz tayini, TS 4966 (Gıda mamullerinde ham selüloz miktarının tayini-Değiştirilmiş Scharrer Metodu, Kasım 1986)'ya göre yapılmıştır. Bir balon içerisine 1 g yağsız, nemsiz öğütülmüş örnek tartılmıştır. Üzerine 40 mL Sharrer reaktifi (asetik asit+ nitrik asit+ trikloro asetik asit) eklenerek balon içerisine cam boncuklar atılmıştır. Daha sonra balon geri soğutucuya takılmış ve 30 dk kaynatılmıştır. Kaynama süresi sonunda alınan balonların içeriği, 550 °C'de 6 saat ısıtılarak sabit tartıma getirilen gooch krozelerden (Isolab 30 mL por:2) süzölmüştür. Balon 30 ml kaynar saf su ile yıkanıp tekrar süzölmüştür. Yıkama işlemi, süzöntünün pH değeri nötr oluncaya kadar devam etmiştir. Süzöntünün asitliği, pH kağıdı kullanılarak kontrol edilmiştir. Yıkama işlemi esnasında yaklaşık 450-500 mL su kullanılmıştır. Yıkama işlemi sonrası kroze 10 mL aseton konulup süzölmüştür. Bu işlem 2 defa tekrarlanmıştır. Sonra 10 mL dietil eter ile yıkama yapılmış ve bu işlem de 2 defa tekrarlanmıştır. Daha sonra krozeler 130 °C'de 2 saat ısıtılmış ve desikatöre alınarak soğutulmuş ve sonrasında tartılmıştır. Kurutulan krozeler 550 °C'de kül fırınında 30 dk yakılmış ve desikatöre alınıp soğutularak tartılmıştır. Buna göre % ham selüloz miktarı formöl kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ham Selüloz (\%)} = (m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_0} \times \frac{100}{m_s}$$

m_0 : örneğin ağırlığı (g)

m_1 : örneğin ve krozenin etüvden sonraki ağırlığı (g)

m_2 : örneğin ve krozenin yakma işleminden sonraki ağırlığı (g)

m_s : örneğin kuru madde miktarı (g)

3.2.5 Toplam enerji tayini (proximate analiz)

Toplam enerji miktarı, toplam protein, toplam karbonhidrat ve toplam yağ miktarı analiz sonuçlarına göre hesaplanacaktır. Toplam karbonhidrat miktarı ise analizi yapılan toplam şeker miktarına irmik içerisindeki karbonhidratın eklenmesiyle yakın değer olarak hesaplanacaktır. Ham selüloz miktarı formüle eklenmiştir fakat kalori değeri içermediği için 0 ile çarpılmıştır.

$$\text{Toplam Enerji Miktarı} = (x_1 \times 9) + (x_2 \times 4) + (x_3 \times 4) + (x_4 \times 0)$$

x_1 : örneğin yağ miktarı

x_2 : örneğin protein miktarı

x_3 : örneğin şeker miktarı + irmiğin karbonhidrat miktarı

x_4 : örneğin ham selüloz miktarı

3.2.6 İstatistiksel analiz

Ürünlerin analizleri; duyuusal analiz, tekstür ve toplam yağ tayini dışında üç tekrar (N=3) şeklinde yapılmıştır. Tüm sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma (SD) şeklinde verilmiştir. İstatistiksel analiz için Minitab 17.0 programı kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirme için 307 kodlu ürün ile BCE'ye ait veriler kendi aralarında ve 307 kodlu ürün ile 726,745,621 ve 827 kodlu ürünlere ait veriler kendi aralarında analiz edilmiştir. 307 kodlu örnek ve BCE verileri, two-sample T test ile analiz edilmiş, 307 kodlu ve diğer ürünlere ait veriler ise one-way ANOVA ile analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın belirlenmesi, Tukey ikili karşılaştırma testi kullanılarak ve $p=0,05$ anlamlılık düzeyinde belirlenmiştir. $p<0.05$ için veriler arasındaki farklılıklar anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Literatürde kayısı çekirdeği kullanılarak üretilen atıştırmalık ürün ile ilgili sadece tek bir çalışma bulunduğundan, sonuçların literatür ile karşılaştırması farklı tür atıştırmalık ürünler üzerinden yapılmıştır. Yağ asidi bilşimi ve tokoferol miktarı ile ilgili karşılaştırmalar ise literatürdeki kayısı çekirdeği üzerinde yapılan çalışmalara ait sonuçlar dikkate alınarak yapılmıştır.

4.1 Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma

Çalışma kapsamında hazırlanan ürünler için iki aşamada duyusal analiz uygulanmıştır. Birinci aşamada, ürün tasarım süreci sonrasında seçilen ve 4 farklı gruba ayrılan ürünler içerisinde her grup için en beğenilen bir ürün seçilmiştir.

İkinci aşamada ise beğenilen ürünler 4 (dört) farklı gruba ayrılarak gruplar arasında duyusal analiz yapılmış ve en çok beğenilen bir ürün seçilmiştir.

Duyusal analiz sonuçları 1-5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Katılımcılar renk, parlaklık, koku, tat ve genel görünüm/kabul edilebilirlik parametreleri için tek bir seçenek işaretlemiş (tek bir puan vermiş) fakat ağızda dağılma ve genel tercihte birden fazla seçenek ve/veya ürün işaretleyebilmiş ve/veya seçebilmiştir.

Birinci aşamaya ait 4 grup ile her bir gruptan seçilen ürünlerin tekrar analiz edildiği Grup-5'e ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.1-4.10' da verilmiştir. Grup-1'e ait duyusal analiz ve ağızda dağılma özelliklerine ait panelist değerlendime sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.1'de 1.grup sonuçlarına bakıldığında ürünler arasında parlaklık parametresi dışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ürünler arasında, 307 kodlu ürünün parlaklığının diğerlerine kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Tek bir parametreye bakarak ürün seçilmesi uygun olmayacağı için 1. grup için en beğenilen ürün panelistlerin genel tercihine bakılarak seçilmiştir. Genel tercihte 395,726 ve 307 kodlu ürünler 3 kişi

tarafından tercih edilerek aynı değeri almışlardır. Bu durumda ağızda dağılma seçeneklerine çizelge 4.2'ye (pütürlü, sert, yapışkan, kaygan, rahat dağılır) bakılmıştır. 307 nolu örnek 7 kişi tarafından hem en pütürlü hem de en sert ürün olarak, 307 nolu örnek ikinci en pütürlü ürün olarak nitelendirilmiştir. Bu durumda 726 kodlu ürün 1. gruptan en beğenilen ürün olarak seçilmiştir.

Sonuçların genel değerlendirilmesinde ise içeriğinde sitrik asit bulunan ürünlerin (127 ve 199) diğerlerine kıyasla tüketiciler tarafından tercih edilmediği görülmektedir. Ayrıca 307 kodlu ürünün tüketicilerin çoğu tarafından sert ve pütürlü olarak değerlendirilmesine karşın genel tercihte bunun bir sorun yaratmadığı ve en çok tercih edilen ürünler arasından yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.1 Grup-1 ürünlerinin duyusal analiz sonuçları

	Ürün Kodu						
	127	648	395	726	511	199	307
Renk	3,67±1,0 ^A	4,08±0,5 ^A	3,83±0,7 ^A	4,00±0,7 ^A	3,92±0,9 ^A	3,83±0,9 ^A	3,25±1,4 ^A
Parlaklık	3,75±0,9 ^{AB}	4,08±0,9 ^A	4,08±0,8 ^A	4,17±0,8 ^A	4,00±1,0 ^{AE}	4,08±0,7 ^A	2,92±1,3 ^B
Koku	3,42±0,8 ^A	3,25±0,6 ^A	3,50±0,8 ^A	3,58±0,5 ^A	3,50±0,7 ^A	3,67±0,7 ^A	3,83±1,0 ^A
Tat	3,50±0,9 ^A	3,67±0,8 ^A	3,83±0,8 ^A	3,50±1,1 ^A	3,50±1,1 ^A	3,50±0,9 ^A	2,83±1,5 ^A
Genel Görünüm/ Kabul Edilebilirlik	3,58±0,9 ^A	3,67±0,9 ^A	3,92±0,7 ^A	3,67±1,0 ^A	3,75±0,9 ^A	3,67±0,7 ^A	3,33±1,4 ^A
Genel Tercih (Kişi Sayısı)	1	1	3	3	1	1	3

N:12, ortalama ± standart sapma
Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 4.2 Grup-1 ürünlerinin ağızda dağılma sonuçları (kişi sayısı bazında)

Ağızda Dağılma	Ürün Kodu						
	127	648	395	726	511	199	307
Pütürlü	3	3	4	3	1	3	6
Sert	2	3	1	2	1	3	7
Yapışkan	3	3	3	4	3	3	0
Kaygan	1	2	0	2	2	1	0
Rahat Dağılır	3	2	4	2	5	2	1

Grup-2 ye ait duyusal analiz ve ağızda dağılma özelliklerine ait panelist değerlendirme sonuçları Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’de verilmiştir. Grup-2’ye ait sonuçlara bakıldığında ürünler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). En çok beğenilen ürün genel tercihe bakılarak seçilmiştir. Genel tercihte 827 kodlu ürün 6 kişi tarafından en çok tercih edilen ürün olmuştur. Bu gruptaki sonuçlar incelendiğinde panelistlerin şeker ve/veya stevia kullanılmayan ürünleri (458,901) daha az tercih ettikleri görülmektedir. Panelistler tarafından en çok tercih edilen ürün ise hem şeker hem de stevia ihtiva eden 827 kodlu üründür. Çizelge 4.4’de verilen 2. grup ürünlerin ağızda dağılma sonuçlarına göre 827 kodlu ürün tüketiciler tarafından en sert olarak değerlendirilmiş ve buna rağmen en çok tercih edilen ürün olmuştur. Sonuç olarak 2. gruptan 827 kodlu ürün seçilmiştir.

Çizelge 4.3 Grup-2 ürünlerinin duyu analizi sonuçları

	212	458	827	901	692
Renk	3,50±0,9 ^A	3,42±1,0 ^A	3,58±1,0 ^A	3,42±0,8 ^A	3,50±1,1 ^A
Parlaklık	3,83±1,3 ^A	3,50±0,9 ^A	3,83±0,8 ^A	3,67±1,0 ^A	3,25±1,1 ^A
Koku	3,08±1,0 ^A	3,08±1,0 ^A	3,42±1,0 ^A	3,17±0,8 ^A	3,50±0,8 ^A
Tat	3,25±1,1 ^A	3,25±0,9 ^A	3,75±1,0 ^A	3,25±1,0 ^A	3,75±0,6 ^A
Genel Görünüm/ Kabul Edilebilirlik	3,08±1,0 ^A	3,00±0,7 ^A	3,75±0,8 ^A	3,25±0,6 ^A	3,42±0,8 ^A
Genel Tercih (Kişi Sayısı)	3	2	6	1	3

N:12, ortalama ± standart sapma
Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 4.4 Grup-2 ürünlerinin ağızda dağılma sonuçları (kişi sayısı bazında)

	Ürün Kodu				
Ağızda Dağılma	212	458	827	901	692
Pütürlü	2	4	2	3	4
Sert	1	3	4	2	3
Yapışkan	7	4	4	4	1
Kaygan	1	1	1	2	2
Rahat Dağılır	2	1	1	2	3

Grup-3'e ait duyu analizi ve ağızda dağılma özelliklerine ait panelist değerlendirme sonuçları Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre, ürünler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0,05). Genel tercihte ise 621 kodlu ürün, 4 kişi tarafından tercih edilerek en çok beğenilen ürün olduğu görülmüştür. Ağızda dağılma sonuçlarına bakıldığında 621 kodlu ürünün pütürlü, sert, yapışkan, kaygan ve rahat dağılır seçeneklerinin panelistler tarafından daha dengeli dağıldığı yani parametreler için benzer sayıda kişinin tercih yaptığı görülmektedir. Sonuç olarak Grup-3 ürünleri arasından 621 kodlu ürün seçilmiştir. I. grupta olduğu gibi içeriğinde sitrik asit bulunduran ürünler (244 ve 763) tüketiciler tarafından daha az tercih edilmiştir.

Çizelge 4.5 Grup-3 ürünlerinin duyu analizi sonuçları

	588	413	244	763	621	740	503
Renk	3,50±0,7 ^A	3,83±0,4 ^A	3,75±0,6 ^A	3,50±0,8 ^A	3,75±0,6 ^A	3,50±0,7 ^A	3,33±0,8 ^A
Parlaklık	3,67±0,5 ^A	3,92±0,8 ^A	3,42±0,7 ^A	3,58±0,9 ^A	3,33±0,8 ^A	3,67±0,5 ^A	3,08±0,8 ^A
Koku	3,42±1,0 ^A	3,08±0,7 ^A	3,42±0,9 ^A	3,17±0,8 ^A	3,25±0,9 ^A	3,25±0,8 ^A	3,25±0,8 ^A
Tat	3,17±0,8 ^A	3,67±0,5 ^A	3,33±1,1 ^A	4,00±0,6 ^A	3,83±0,9 ^A	3,67±0,7 ^A	3,58±0,9 ^A
Genel Görünüm/ Kabul Edilebilirlik	3,58±0,7 ^A	3,83±0,7 ^A	3,67±0,9 ^A	3,83±0,7 ^A	3,75±0,8 ^A	3,75±0,6 ^A	3,50±0,8 ^A
Genel Tercih (Kişi Sayısı)	2	2	1	1	4	1	1

N:12, ortalama ± standart sapma

Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 4.6 Grup-3 ürünlerinin ağızda dağılımı sonuçları (kişi sayısı bazında)

Ağızda Dağılımı	Ürün Kodu						
	588	413	244	763	621	740	503
Pütürlü	5	6	2	3	3	3	5
Sert	4	3	3	3	1	2	3
Yapışkan	1	2	5	4	3	4	4
Kaygan	1	1	0	0	2	1	0
Rahat Dağılır	3	1	3	2	3	3	0

Grup-4'e ait duyu analizi sonuçları ve ağızda dağılım özelliklerine ait panelist değerlendirme sonuçları, Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'de verilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, ürünler arasında diğer gruplarda olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Genel tercihte 745 kodlu ürün 5 kişi tarafından beğenilmiş ve bu değer diğer ürünlere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.8'de verilen ağızda dağılım sonuçlarına bakıldığında ise 819, 357 ve 222 kodlu ürünlerin panelistler tarafından pütürlü olarak değerlendirildiği ve 745 kodlu örneğin diğer ürünlere kıyasla ağızda dağılım parametrelerinin panelistler tarafından

daha dengeli dağıldığı yani parametreler için benzer sayıda kişinin tercih yaptığı görülmektedir. Sonuç olarak 4. gruptan 745 kodlu ürün seçilmiştir. Panelistlerin sadece şeker veya stevia içeren ürünler yerine şeker ve stevia'nın birlikte kullanıldığı ürünleri (745 ve 222) tercih ettikleri görülmüştür.

Çizelge 4.7 Grup-4 duyusal analiz sonuçları

	Ürün Kodu				
	819	357	745	222	987
Renk	3,67±1,0 ^A	3,83±0,4 ^A	3,67±0,7 ^A	3,25±0,9 ^A	3,33±0,8 ^A
Parlaklık	3,42±1,1 ^A	3,58±1,0 ^A	3,75±0,9 ^A	3,17±0,8 ^A	3,33±1,1 ^A
Koku	3,25±0,8 ^A	3,50±0,8 ^A	3,75±0,9 ^A	3,33±1,0 ^A	3,17±0,8 ^A
Tat	3,83±0,8 ^A	3,67±0,8 ^A	3,92±0,5 ^A	3,42±1,1 ^A	3,83±0,7 ^A
Genel Görünüm/ Kabul Edilebilirlik	3,33±0,9 ^A	3,50±0,8 ^A	3,83±0,7 ^A	3,42±0,8 ^A	3,67±0,7 ^A
Genel Tercih (Kişi Sayısı)	2	2	5	3	2

N:12, ortalama ± standart sapma
Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 4.8 Grup-4 ağızda dağılma sonuçları (kişi sayısı bazında)

	Ürün Kodu				
	819	357	745	222	987
Ağızda Dağılma					
Pütürlü	6	6	2	7	5
Sert	3	2	3	2	1
Yapışkan	1	2	4	2	6
Kaygan	1	0	1	0	1
Rahat Dağılır	2	2	2	1	0

Duyusal analizin ilk aşamasında, belirlenen 4 grubun her birinden bir ürün seçilmiştir. Bunlar, 1. gruptan 726 kodlu, 2. gruptan 827 kodlu, 3. gruptan 621 kodlu ve 4. gruptan 745 kodlu ürünlerdir. İkinci aşamada yapılan duyusal analizde, karşılaştırma amacıyla

ve BCE muadili tek ürün olduğu için 307 numaralı örnek de dahil edilmiştir. 307 kodlu örnek içeriğindeki su miktarı dışındaki diğer bileşenler tamamen BCE formülasyonundaki miktarlar (Çizelge 2.17) baz alınarak hazırlanmıştır. 307 numaralı ürün hem BCE ile hem de grup 1-4 nolu gruplardan seçilen örneklerin duyusal, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Duyusal analizin ikinci aşaması için seçilen ürünlerin duyusal analizi ve ağızda dağılma özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 4.9 ve 4.10’da verilmiştir. 437 kodlu ürün, 827 kodlu ürünün tekrarı olarak panelistlere sunulmuştur.

Çizelge 4.9 Dört grup içerisinde seçilen ürünlerin duyusal analiz sonuçları

	Ürün Kodu					
	307	726	621	827	745	437
Renk	2,77±1,0	3,77±0,8	3,77±0,8	3,69±0,9	3,38±0,7	4,00±0,7
Parlaklık	3,54±1,1	4,00±0,8	3,54±0,9	3,54±0,8	2,92±0,8	4,31±0,9
Koku	3,23±0,4	3,38±0,7	2,92±0,6	3,31±0,8	3,23±0,7	3,23±0,2
Tat	3,38±1,2	3,46±1,0	3,54±0,9	4,23±0,7	3,38±1,0	3,62±1,0
Genel Görünüm/ Kabul Edilebilirlik	3,38±0,9	3,38±0,9	3,62±0,9	4,00±0,9	3,31±0,9	3,77±0,7
Genel Tercih (Kişi Sayısı)	2	4	0	7	1	2

N:12, ortalama ± standart sapma

Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 4.10 Dört grup içerisinde seçilen ürünlerin ağızda dağılım sonuçları (kişi sayısı bazında)

Ağızda Dağılım	Ürün Kodu					
	307	621	827	726	745	437
Pütürlü	3	1	7	2	4	4
Sert	1	4	1	3	2	2
Yapışkan	3	2	2	4	4	4
Kaygan	1	1	2	0	0	1
Rahat Dağılır	5	5	2	4	4	3

Sonuçlara bakıldığında ürünler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Genel tercihte 827 kodlu ürün 7 kişi tarafından tercih edilerek ürünler arasında en beğenilen ürün olmuştur. 726 kodlu ürün ise 4 panelist tarafından tercih edilmiş ve en beğenilen ikinci ürün olmuştur. Dolayısıyla, şeker ve stevianın birlikte kullanıldığı ürünlerin (827,726) sırf şeker kullanılarak hazırlanan ürünlere göre daha çok beğenildiği görülmüştür.

Çizelge 4.10’da verilen ağızda dağılım sonuçları incelendiğinde 827 kodlu ürün panelistler tarafından en pütürlü olarak değerlendirilmesine rağmen genel tercihte en çok tercih edilen ürün olmuştur. 621 kodlu ürün panelistler tarafından en sert, 726, 745 ve 437 kodlu ürünler en yapışkan, 827 kodlu ürün en kaygan, 307 ve 621 kodlu ürünler rahat dağılır olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.11’de, fiziksel, kimyasal ve tekstürel özellikleri belirlenecek olan 307, 726, 745, 621, 827 kodlu ürünler ile Çizelge 4.12’de BCE’nin formülasyonu; Şekil 4.1-4.6 ise hazırlanan ürünlerin ve BCE’nin görüntüsü verilmiştir.

Çizelge 4.11 Seçilen ürünlerin formülasyonu

	Kayısı Çekirdeği	İrmik	Kayısı Çekirdeği Yağı	Kayısı	Pekmez	Su	Şeker	Stevia	Toplam ağırlık (g)*
307	30 g	40 g	3 mL	-	-	25 mL	50 g	-	147,7
726	30 g	40 g	3 mL	-	-	25 mL	25 g	25 mg	122,95
745	30 g	40 g	3 mL	15 g	-	25 mL	20g	25 mg	132,95
621	30 g	40 g	3 mL	-	25 mL	20 mL+1 mL LS	-	25 mg	126,47
827	30 g	40 g	3 mL	15 g	25 mL	10 mL	10 g	25 mg	130,45
*Toplam ağırlık için kayısı çekirdek yağı, limon ve pekmezin yoğunlukları dikkate alınarak hesaplanmıştır. LS:Limon suyu Yoğunluklar (g/mL): Pekmez:1,3; Yağ:0,9; Limon Suyu:1,02; su=1 307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün									

Çizelge 4.12 Ticari BCE'nin ürün formülasyonu

Ürün	Ceviz	İrmik	Su	Şeker	Toplam ağırlık (g)
Ticari BCE	30 g	40 g	12,5 mL	50 g	132,5

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



Şekil 4.1 Hazırlanan ürünler (a): 307 kodlu ürün, (b): 726 kodlu ürün, (c): 827 kodlu ürün, (d): 621 kodlu ürün, (e): 745 kodlu ürün, (f): ticari BCE

4.2 Fiziksel Analizler

4.2.1 Toplam nem miktarı sonuçları ve tartışma

Çalışmamızda hazırlanan ürünler ile BCE'in toplam nem değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Buna göre üretilen atıştırmalık ürünlerin toplam nem miktarı %9,42-17,24 arasında değişmektedir. Üretilen ürünler arasından en yüksek nem miktarı 621 kodlu örneğe aittir, en düşük nem miktarı 307 kodlu örneğe aittir. BCE toplam nem miktarı ise %10,65 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.13 Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin nem değeri (g su/100 g ürün)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
%Nem	10,65±0,51 _a	9,42±0,16 _a	11,39±0,53 ^C	13,90±0,18 ^B	17,24±0,28 ^A	11,78±0,43 ^C
N:3, ortalama ± standart sapma						
Aynı satırda aynı küçük harf ve alt indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
Aynı satırda aynı büyük harf ve üst indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

307 kodlu örnek ile BCE'in nem değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). Patentte verilen BCE'in formülasyonuna (Çizelge 2.17) göre su miktarı, şeker miktarının ¼' ü şeklinde olması gerekir fakat bu formülasyon ile kayısı çekirdeği kullanılarak yapılan denemelerde ürün yapısı oluşmamış, hammadde birleşmeden unsu şekilde kalmıştır. Bu sebepten su miktarı değiştirilmiş ve 307 kodlu ürün içerisine şeker miktarının yarısı kadar su eklendiği durumda, oluşan yapı ancak ezmeye benzemiştir. Eklenen su miktarı ve ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanmanın nem değeri üzerinde önemli bir fark oluşturmadığı (p>0,05) görülmüştür.

Torun (1999) tarafından Burdur ceviz ezmesini farklı formülasyonlarda hazırlamaya yönelik yaptığı çalışmada, ürünlerin nem miktarlarının %12,47-18,95 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda bulunan BCE'nin toplam ağırlığı ve nem değeri,

Torun (1999) tarafından yapılan çalışma sonuçlarından düşük bulunmuştur. Bunun muhtemel sebebinin yapılan çalışmada kullanılan BCE ile ticari olarak satın aldığımız BCE'nin formülasyonun farklı olması gösterilebilir.

Ürünler arasındaki nem miktarının farklı olmasının sebebi içeriklerinde farklı miktarda su ile farklı nem düzeyine sahip kuru kayısı (%19,04) ve pekmez (%20,09) kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Literatürde kuru kayısı nem içeriği %25, üzüm pekmezinin nem içeriği %28 olarak bildirilmiştir (Karakaya ve Artık 1990, Potter *et al.* 2007, Moustafa and Cross 2019)

307 ile 726 numaralı örnekler, içeriğindeki şeker miktarı ve 726 kodlu üründe stevia bulunması dışında benzer formülasyona sahip olmasına rağmen nem miktarları arasındaki farkın örneklerin homojenizasyonun farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Jabeen *et al.* (2021) yaptıkları bir çalışmada hurma, kuru kayısı, çedar peyniri ve peynir altı suyu protein izolatu ile 6 farklı atıştırmalık ürün tasarlamışlardır. Her bir atıştırmalık ürünün içerisinde tüm bileşenler aynı olup farklı miktarda kullanılmıştır. Ürünlerin nem içerikleri %13,65-22,26 arasında değişmektedir (Jabeen *et al.* 2021). Bu sonuçlar çalışmamız ile karşılaştırıldığında 745 ve 621 kodlu örneklerin nem miktarlarının bu aralıklarda olduğu görülmektedir.

Değerli (2018) tarafından yapılan bir çalışmada sporcular için 2 farklı atıştırmalık bar üretmiştir. 1. barın içeriğinde, ceviz, fındık, kuru mavi yemiş, kuru üzüm, kuru vişne, Hindistan cevizi, tarçın ve yer elması tozu kullanmıştır. 2. Barın içeriğinde ise ceviz, yer fıstığı, peynir altı suyu proteini konsantresi, kuru yaban mersini, kuru üzüm, kuru vişne, Hindistan cevizi ve bal kullanmıştır. Sonuç olarak 1. barın nem içeriğini %7,3 bulurken 2. barın ne içeriğini %7,7 olarak bulmuştur (Değerli 2018). Bu sonuçlar çalışmamız ile karşılaştırıldığında nem miktarının daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi çalışmamızda hazırlanan ürünler içerisinde su kullanılırken, bu barlarda su kullanılmaması ve aynı zamanda çalışmamızda bazı ürünler içerisinde nem miktarı

yüksek olan pekmez kullanılırken, bu çalışma içerisinde kullanılan ürünlerin nem miktarının daha düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

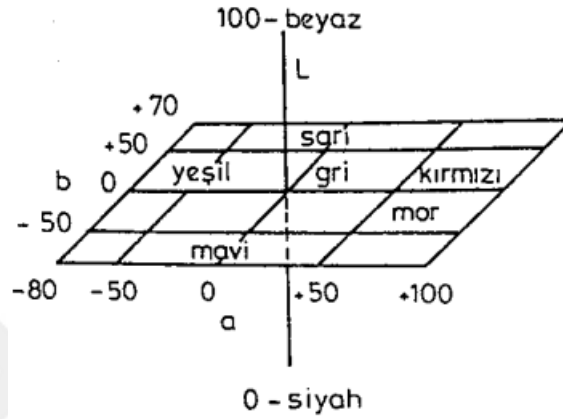
Savıcı (2022) yaptığı bir çalışmada 2 farklı atıştırmalık bar üretmiştir. Bar içerikleri, ince öğütülmüş yulaf ezmesi, %100 yer fıstığı ezmesi, hurma, kuru üzüm, havuç, muz, hindistan cevizi, keten tohumu, %70 demineralize peynir altı suyu tozu, paraprobiyotikli sıvı muz kabuğu besiyeri (paraprobiyotikli bar grubunda; *Lactobacillus plantarum* ve *Lactobacillus casei* kullanılarak), saf su (paraprobiyotiksiz bar grubunda) şeklindedir. Sonuç olarak paraprobiyotikli barın nem içeriği %11,733, paraprobiyotiksiz barın nem içeriği %11,193 olarak bulunmuştur (Savıcı 2022). Bu sonuçlar değerlendirildiğinde sonuçların 726 ve 827 kodlu örneklerimiz ile yaklaşık olarak aynı değerlerde olduğu görülmektedir.

Zahra *et al.* (2020) yaptıkları bir çalışmada kayısı çekirdeği, kuru kayısı, konserve ayva, arpa unu ve nane kullanarak atıştırmalık ürünler tasarlanmıştır. Çalışma içerisinde nane ve kayısı çekirdeği dışındaki bileşikler sabit miktarlarda tutulmuş kıvamı ayarlamak için de farklı miktarlarda süt tozu eklenmiştir. Değişen nane ve kayısı çekirdeği miktarları ile 8 farklı atıştırmalık ürün tasarlanmıştır. Ayrıca plasebo olarak kuru kayısı ve süt tozu içeren bir atıştırmalık ürün ve demir takviyeli ikinci bir ürün tasarlanmıştır. Toplam 10 farklı atıştırmalık ürün üzerinden ilerleyen bu çalışmada ürünlerin nem içeriğinin %11,0-25,93 arasında değiştiği görülmüştür. Bu sonuçlar 307 kodlu örnek dışında çalışmamızdaki örnekler ile aynı aralıktadır. Kayısı çekirdeği içeren ürünlerin nem miktarı ise %11,0-13,5 arasında değişmektedir. En yüksek kayısı çekirdeği içeriğine sahip ürünün nem içeriği ise %11,0 ile en düşük nem miktarı olduğu görülmüştür (Zahra *et al.* 2020). Bu sonuçlar ise 307 ve 621 kodlu örnekler dışında çalışmamızdaki ürünler ile aynı nem miktarlarına sahiptir.

Ürünlerin nem miktarı literatürdeki diğer atıştırmalıklar ile kıyaslandığında benzerlikler ve farklılıklar görülmüştür. Bunun sebebi her atıştırmalığın farklı formülasyonlar ile hazırlanması içeriğinde farklı hammadde, farklı pişirme teknikleri ve süreleri vb. kullanılmasıdır.

4.2.2 Renk tayini sonuçları ve tartışma

Maddenin rengi Hunter Lab değerleriyle ifade edilir. Hunter renk sisteminde, $L^*a^*b^*$ değerleri bulunmaktadır. L^* aydınlık, a^* kırmızı ve yeşil, b^* sarı ve maviliği ifade eder. Bu değerler 0'dan 100'e kadar olan sayılar ile ifade edilir (Üren 1999).



Şekil 4.2 Hunter renk sistemi (Üren 1999)

Çalışmamızda, hazırlanan atıştırmalık ürünlerin ve BCE'nin renk tayini sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir. Buna göre L^* değeri 41,47-63,75, a^* değeri 3,88-7,43, b^* değeri ise 18,06-24,11 arasında değişmektedir. Ürünler arasında en yüksek L^* değeri 307, en düşük L^* değeri ise 621 numaralı örneğe, en yüksek a^* değeri 621, en düşük a^* değeri ise 307 numaralı örneğe, en yüksek b^* değeri 827, en düşük b^* değeri ise 307 numaralı örneğe aittir. BCE renk değerleri ise L^* değeri için 55,06, a^* değeri için 1,83 ve b^* değeri için ise 25,59 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14 Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin renk analizi sonuçları

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
<i>L*</i>	55,06±1,31 _b	63,75±1,66 ^A _a	51,53±1,01 ^B	48,14±1,29 ^{BC}	41,47±1,37 ^D	46,85±1,14 ^C
Renk <i>a*</i>	1,83±0,13 _b	3,88±0,28 ^B _a	4,54±0,62 ^B	4,78±0,89 ^B	7,43±0,29 ^A	7,10±0,49 ^A
<i>b*</i>	25,59±0,65 _a	18,06±0,35 ^D _b	18,67±0,34 ^D	20,44±0,46 ^C	21,73±0,30 ^B	24,11±0,35 ^A

N:3, ortalama ± standart sapma, *L**:parlaklık; *a**: yeşillik-kırmızılık; *b**: mavilik-sarılık

Aynı satırda **farklı küçük harf ve alt indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Aynı satırda **aynı büyük harfe ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün

Sonuçlar BCE ve 307 kodlu örneklerin renk değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu ($p<0,05$) göstermiştir. 307 kodlu örneğin *L** ve *a** değerleri daha yüksek iken BCE'nin *b** değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Kayısı çekirdeği yağı kullanımının parlaklığı (*L**) ve kayısı çekirdeği kullanımının kırmızılığı (*a**) arttırdığı, BCE'nin içerisinde bulunan cevizin ise sarılığa etki ederek *b** değerini arttırdığı düşünülmektedir.

307 nolu örneğin *L* değerinin yani parlaklığın 726 kodlu örnekten daha yüksek olması, kullanılan şeker miktarının iki kat fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ürünler arasında değişen *L** değerinin ürünler içerisinde kullanılan şeker miktarı arttıkça arttığı görülmüştür. İçeriğinde şeker kullanılmayan 621 kodlu örneğin en düşük *L** değerine sahipken en yüksek şeker miktarına sahip 307 kodlu örnek ise en yüksek *L** değerine sahiptir.

Ürünler içerisinde 621 ve 827 kodlu örneklerde kullanılan pekmezin *a** değeri arttırdığı görülmektedir. 745 kodlu örnekte eklenen kayısının *a** değerinde bir fark yaratmadığı fakat *b** değerini arttırdığı görülmektedir. Ayrıca ürünler içerisinde kullanılan pekmezin

(621,827) b^* değerini etkilediği görülmektedir. Ürünler içerisinde hem pekmez hem kayısı içeren 827 kodlu örneğin en yüksek b^* değerine sahip olduğu görülmektedir.

Sheikh *et al.* (2020) yaptıkları bir çalışmada buğday unu kullanılarak hazırladıkları bisküviye %5-10-15-20-25 oranlarında kayısı çekirdeği unu eklemişlerdir. Bisküvilerin renk analizine sonucunda, kayısı çekirdeği unu miktarı arttıkça L^* değerinin düştüğü belirlenmiştir. Ayrıca en yüksek miktarda kayısı çekirdeği unu içeren bisküvinin en düşük a^* değerinin buna karşın en yüksek b^* değerine sahip olduğu görülmüştür (Sheikh *et al.* 2020). Kayısı çekirdeğinin unun oldukça düşük partükül büyüklüğüne sahip olması ve bisküvinin yüksek sıcaklıkta pişilmesi (190 °C'de 20 dakika) nedeniyle çalışmamızdaki 307 kodlu ürüne göre L^* a^* b^* değerleri farklılık göstermiştir.

4.2.3 Su aktivitesi (a_w) sonuçları ve tartışma

Su aktivitesi (a_w) gıdanın buhar basıncının saf suyun buhar basıncına oranı olarak tanımlanmaktadır. a_w gıdanın dayanıklılığını etkiler ve gıdaların içeriğindeki su miktarı arttıkça dayanıklılığı azalmaktadır (Bilişli 2012). Gıda ve ilaç endüstrisi tarafından geliştirilen ve ürünlerin raf ömrünü belirlemek amacı ile kullanılan bir yöntemdir. Saf suyun a_w değeri 1'dir ve geri kalan bütün çözeltilerin su aktivitesi değeri 1'den düşüktür (Grant 2004). a_w , suyun kimyasal veya biyokimyasal reaksiyonlarda kullanılma ölçüsüdür. Biyolojik ve kimyasal değişimlere göre genellikle yüksek su içeriğine sahip gıdalar daha hızlı bozulmaktadır (Troller and Christian 1978, Taoukis and Richardson 2020). Çizelge 4.15'de bazı mikroorganizmaların gelişim gösterebildiği a_w değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.15 Su aktivitesi ve mikroorganizmalar (Ayhan 2000)

a_w Değeri	Aralıkta Gelişen Mikroorganizmalar
0,95-1,0	Gram(-) çubuklar; bakteri sporları; bazı küfler
0,91-0,95	Kokların çoğu, laktobasiller, vejetatif basil hücreleri, bazı küfler
0,87-0,91	Mayaların çoğu
0,80-0,87	Küflerin çoğu
0,75-0,80	Halofilik bakterilerin çoğu
0,65-0,75	Kserofilik küfler
0,60-0,65	Ozmofilik mayalar
0,50-0,60	Hiç bir mikroorganizmanın gelişimine izin vermeyen bölge
0,40	Hiç bir mikrobiyolojik faaliyet görülmez

Su aktivitesindeki düşüş mikroorganizma gelişimini engellemede oldukça önemli etkiye sahiptir (Onal-Ulusoy *et al.* 2019). Küf gelişimi için ideal a_w değeri 0,70-0,99 aralığında olmalıdır (Saremnezhad *et al.* 2021).

Çalışmamızda, hazırlanan atıştırmalık ürünlerin ve BCE'nin a_w sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Buna göre üretilen atıştırmalık ürünlerin a_w 0,574- 0,825 arasında değişmektedir. BCE nin su aktivitesi ise 0,811 olarak bulunmuştur. En düşük su aktivitesi değeri 0,574 değeri ile 827 kodlu örneğe aittir. Bu a_w değeri Ayhan (2000)' a göre mikroorganizmanın gelişimine izin vermeyen bölgededir. En yüksek a_w değeri, 0,825 ile 307 kodlu örneğe aittir.

Çizelge 4.16 Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin su aktivitesi (a_w) sonuçları

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
a_w Değeri	0,811±0 _a	0,825±0,01 ^A _a	0,745±0 ^C	0,780±0,01 ^B	0,787±0,01 ^B	0,574±0 ^D
N:3, ortalama ± standart sapma						
Aynı satırda aynı küçük harf ve alt indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
Aynı satırda aynı büyük harfe ve üst indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

BCE ile 307 numaralı örneği karşılaştırdığımızda su aktiviteleri arasında farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu (p>0,05) görülmektedir. Bu durumda BCE formülasyonunda arttırılan su miktarı ile kayısı çekirdeği kullanılmasının su aktivitesine önemli bir etkisi olmadığı görülmektedir.

307 kodlu ürüne kuru kayısı, pekmez ve/veya stevia eklendikçe a_w değerinin düştüğü buna karşın 745 kodlu üründe kayısı yerine pekmez ve stevia eklenmesinin (621 kodlu) a_w değeri üzerine etkisinin önemli olmadığı (p>0,05) belirlenmiştir.

4.2.4 Tekstür analizi sonuçları ve tartışma

Tekstür, besinlerin mekanik, geometrik ve yüzeysel özelliklerinin görme, işitme ve dokunma resöptörleri ile belirlenmesidir. (Aday ve Caner 2006, Ertaş ve Doğruer 2010). Çalışmamızda, hazırlanan ürünlerin ve BCE'nin tekstür analizi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. 307 kodlu ürün ile BCE karşılaştırıldığında 0. günde tekstür parametreleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05). Buna göre ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanmanın tekstürel özelliklerde bir fark yaratmamıştır. 7. gün sonunda yapılan ölçümler değerlendirildiğinde ise 307 kodlu örneğin BCE'ye göre daha fazla sertleştiği görülmektedir fakat diğer parametreler için BCE ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05). 14. günde ise 307 kodlu örnek aşırı sertleştiği için cihaz okuma yapamamıştır, buna karşın zamanla BCE'ye ait sertlik değerinin arttığı tespit edilmesine rağmen cihaz okuma yapabildiği için 307

kodlu örnek kadar sertleşmediği sonucuna varılmıştır. Bu durumda ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanımının üretimin ilk günü tüm parametreler ve depolama sırasında ise sertlik hariç diğer parametreler için tekstürel bir fark yaratmadığı fakat depolamada sırasında kayısı çekirdeği kullanmanın cevize kıyasla ürünü, daha fazla sertleştirdiği tespit edilmiştir.

307 ve diğer ürünlerin depolama başlangıcında (0. gün) en yüksek sertliğe sahip ürün 827 kodlu ürün olurken, 7. ve 14. günün sonunda ise en sert düzeyi en yüksek 307 kodlu ürün olmuştur. 14. günün sonunda 307 kodlu ürün aşırı sertleştiği için tekstür analiz cihazı ölçüm yapamamıştır. 307 kodlu örnek ile 726 kodlu örneği karşılaştırdığımızda ise 0. gün tutarlılık değeri dışında sonuçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Fakat şeker yerine stevia kullanmanın 14. gün değerlerinde tekstürün hala korunmasına katkı sağladığı görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında şeker miktarının artmasının tekstürel olarak üründe sertleşmeye neden olduğu, şeker yerine stevia kullanmanın bunu önleyebileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda üretilen örnekleri karşılaştırdığımızda ise genel olarak aralarındaki tekstürel farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir fakat 827 kodlu örneğin 0. gün yapışkanlık ve çiğnenebilirlik değerlerinin, 7. gün esneklik ve tutarlılık, 14. gün tutarlılık ve dayanıklılık değerlerinin diğer örnekler ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmektedir.

Üretilen örnekler karşılaştırıldığında ürün içerisine eklenen tek başına kayısı veya tek başına pekmez ilavesinin ürünün tekstürel yapısında büyük bir etkiye yol açmadığı, buna karşın her ikisinin aynı anda eklenmesinin ve şeker miktarının azaltılmasının (307 nin 1/5 oranında) tekstür yapısı ve depolama meydana gelen değişim üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.17 Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin tekstür analizi sonuçları

		Ticari BCE	307	726	745	621	827
Sertlik (N)	0. Gün	124,96±17,06 _a	90,99±22,39 ^B _a	83,94±6,42 ^B	68,44±11,51 ^B	92,14±9,81 ^B	172,64±10,10 ^A
Esneklik		0,23±0,08 _a	0,54±0,09 ^A _a	0,40±0,01 ^{AB}	0,31±0,01 ^B	0,26±0,06 ^B	0,28±0,01 ^B
Tutarlılık		0,06±0,01 _a	0,08±0 ^B _a	0,11±0 ^A	0,13±0,01 ^A	0,12±0,01 ^A	0,12±0 ^A
Yapışkanlık		819,34±203,81 _a	747,37±216,91 ^B _a	932,74±52,63 ^B	1049,48±71,6 ^B	1123,65±133,9 ^B	2176,65±184,19 ^A
Çiğnenebilirlik		197,10±112,43 _a	295,23±14,12 ^B _a	371,26±8,62 ^B	270,14±64,32 ^B	277,27±22,12 ^B	609,36±67,16 ^A
Dayanıklık		0,03±0 _a	0,03±0 ^A _a	0,04±0 ^A	0,04±0 ^A	0,04±0 ^A	0,05±0 ^A
Sertlik (N)	7. Gün	77,32±17,86 _b	157,98±7,69 ^A _a	114,44±22,81 ^A	145,03±8,33 ^A	98,75±28,09 ^A	49,35±69,33 ^A
Esneklik		0,18±0,01 _a	0,18±0,02 ^B _a	0,25±0,01 ^{AB}	0,24±0,05 ^{AB}	0,23±0,01 ^{AB}	0,28±0,01 ^A
Tutarlılık		0,06±0,01 _a	0,03±0,02 ^B _a	0,09±0 ^{AB}	0,10±0,01 ^{AB}	0,10±0 ^{AB}	0,20±0,07 ^A
Yapışkanlık		475,26±209,66 _a	291,37±239,79 ^A _a	1112,04±255,66 ^A	1434,45±190,95 ^A	999,75±310,76 ^A	1255,01±1767,92 ^A
Çiğnenebilirlik		87,94±42,14 _a	124,78±41,52 ^A _a	279,66±71,19 ^A	353,07±113,57 ^A	225,42±63,69 ^A	836,87±1181,52 ^A
Dayanıklık		0,03±0,01 _a	0,02±0,01 ^A _a	0,03±0 ^A	0,03±0 ^A	0,03±0 ^A	0,04±0 ^A
Sertlik (N)	14. Gün	183,68±47,09	ÖY*	83,71±17,59 ^A	58,00±74,27 ^A	72,81±31,19 ^A	98,65±133,21 ^A
Esneklik		0,20±0	ÖY	0,19±0,03 ^A	0,34±0,09 ^A	0,20±0,01 ^A	0,40±0,14 ^A
Tutarlılık		0,06±0	ÖY	0,04±0 ^B	0,04±0,01 ^B	0,02±0,01 ^B	0,10±0,01 ^A
Yapışkanlık		1073,08±348,28	ÖY	357,03±39,34 ^A	236,56±308,85 ^A	184,37±125,45 ^A	984,27±1353,84 ^A
Çiğnenebilirlik		218,23±72,26	ÖY	66,38±1,78 ^A	66,58±83,73 ^A	38,29±27,38 ^A	303,30±409,86 ^A
Dayanıklık		0,03±0	ÖY	0,01±0 ^B	0,01±0 ^B	0,01±0 ^B	0,04±0 ^A

N:2, ortalama ± standart sapma ; **Sertlik (hardness); Esneklik (springiness); Tutarlılık (cohesiveness);Yapışkanlık (gumminess); Çiğnenebilirlik (chewiness); Dayanıklık (resilience),***ÖY:Tekstür analiz cihazı ölçüm yapamamıştır.

4.3 Kimyasal Analizler

4.3.1 Toplam yağ miktarı analiz sonuçları ve tartışma

Yağlar bir gliserol molekülü ile yağ asitlerinin yapmış olduğu esterlerdir (Baysal 2014). Temel gıda bileşenlerinden olup yüksek enerji kaynaklarıdır. Fakat bu özellikleri dışında yağda çözünen vitaminleri (A, D, E, K) içermeleri ve proteinler ile birleşip lipoproteinleri oluşturmaları sebebiyle sağlık üzerinde önemli etkileri olan birleşiklerdir (Duru ve Bozdoğan Konuşkan 2014).

Çalışmamızda, hazırlanan ürünlerin ve BCE'nin toplam yağ miktarı (%) sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir. Buna göre ürünlerin yağ miktarı %12,21-16,87 arasında değiştiği ve BCE'nin yağ oranının ise %10,16 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Üretilen atıştırmalık ürünlerin toplam yağ miktarı sonuçları (%)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
% Yağ	10,16±0,03 _b	14,39±0,69 ^{BC} _a	16,87±0,44 ^A	14,50±0,41 ^B	16,12±0,41 ^{AB}	12,21±0,76 ^C
N:2, ortalama ± standart sapma						
Aynı satırda aynı küçük harf ve alt indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
Aynı satırda aynı büyük harfe ve üst indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

Hazırlanan ürünlerde kullanılan kayısı çekirdeğinin başlangıç yağ oranı %50,11 olup Özcan *et al.* (2010) ve Alpaslan ve Hayta (2006) yaptıkları çalışmalarla uyumludur. BCE'deki yağın tek kaynağı cevizin kendisi iken 307 kodlu örnekte kayısı çekirdeğinin kendisi ve yağı birarada kullanıldığı için yağ miktarı daha yüksektir (p<0.05). TPE Coğrafi İşaret Tescil Belgesinde BCE içerisinde kullanılan cevizin yağ miktarının %70,8 (birim) olduğu belirtilmektedir (Anonim 2009). Hazırlanan ürünlerde kullandığımız kayısı çekirdeğinin yağ miktarı ise %50,11 (birim) olarak bulunmuştur.

Bu durumda BCE’de kullanılan cevizin % yağ değeri %70.8 kabul edilirse cevizden gelen yağ miktarı yaklaşık 21.8 g olup 122.5 g’lık ürün için yağ miktarı en fazla yaklaşık %15.84 (g yağ/g ürün) dır. Buna karşılık 307 kodlu örnekte kayısı çekirdeğinden gelen yağ 15 g olup buna 3 g kayısı çekirdeği yağı eklendiği durumda, 147.7 g lık ürün başına yağ miktarının en fazla yaklaşık %15.3 (g yağ/g ürün) olması gerekir. Bu durumda, BCE ve 307 kodlu ürün arasındaki toplam yağ farkı (Çizelge 4.18), eklenen kayısı çekirdeği yağından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu sonuç, ticari BCE’de kullanılan cevizin yağ miktarının, TPE tarafından öngörülen yağ miktarından daha düşük olduğu yani düşük yağ içeriğine sahip ceviz türünün kullanıldığını göstermektedir.

Torun (1999) detayları bölüm 4.2.1’de anlatılan çalışmasında, farklı BCE formülasyonlarının yağ miktarının %9,35-16,44 arasında olduğunu bulmuştur (Torun 1999). Dolayısıyla, tez kapsamında kullanılan BCE ürününe ait yağ miktarı Torun (1999) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile uyumludur.

Hazırlanan ürünler içerisinde yağın kaynağı, kayısı çekirdeği, kayısı çekirdeği yağı ve çok az miktarda ırmikten kaynaklanmaktadır. Bu bileşenler bütün ürünlerde aynı miktarda kullanılmasına rağmen yağ miktarı arasındaki fark her bir ürünün yağ ekstraksiyon veriminin farklı olması ve ürünlerdeki yapının tam homojen olmaması nedeniyle üründen analiz için alınan örneklemden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Bunun dışında özellikle kuru kayısı içeren ürünler için yapının tam olarak homojen dağılmamasından kaynaklı olarak da yağ miktarı bakımından ürünler arasında fark oluşabileceği düşünülmektedir.

Değerli (2018) yaptığı bir çalışmada sporcular için 2 farklı atıştırmalık bar üretmiştir. Çalışmanın detayları bölüm 4.2.1’de anlatılmıştır. Üretilen 1. barın içeriğinde, ceviz, fındık, kuru mavi yemiş, kuru üzüm, kuru vişne, Hindistan cevizi, tarçın ve yer elması tozu kullanmıştır. 2. barın içeriğinde ise ceviz, yer fıstığı, peynir altı suyu proteini konsantresi, kuru yaban mersini, kuru üzüm, kuru vişne, hindistan cevizi ve bal

kullanılmıştır. Üretilen barların yağ miktarı 1. ve 2. bar için sırasıyla %7,3 ve %6,8 olarak bulunmuştur (Değerli 2018). Bu barlar içerisinde kullanılan yağ kaynakları fındık ve ceviz olup BCE'deki cevizden daha düşük miktarda kullanıldığı için ticari BCE'nin yağ miktarının altında kalmaktadır.

Yıldız (2019) yaptığı bir çalışmada pirinç unu yerine belirli oranlarda badem unu kullanarak bir bisküvi üretmiştir. Ayrıca bisküvi içerisine belirli miktarlarda stevia ekleyerek şeker miktarını düşürmüştür. Çalışma sonucunda bisküvinin yağ miktarının %22,93-37,64 arasında değiştiği görülmüştür. Değerler ürün içerisine eklenen badem unu miktarı arttıkça yağ miktarının arttığını, aynı zamanda aynı miktarda badem unu kullanılmasına rağmen ürün içerisinde stevia miktarı arttıkça yağ miktarının düştüğünü göstermiştir (Yıldız 2019). Bu açıklamaya bakarak 726 kodlu örneğin yağ miktarının 307 kodlu üründen daha düşük olması beklenmektedir fakat 726 kodlu örneğin yağ miktarının arttığı görülmektedir. Ayrıca bu çalışmada bulunan sonuçlar, çalışmamızdaki yağ miktarlarının üzerindedir. Bunun sebebi ürün içerisinde kullanılan badem ununun yağ miktarının 57.29 ± 1.23 olması ve bisküvi içeriğinde kullanılan kremadan kaynaklanmaktadır.

Saini *et al.* (2021) yaptıkları bir çalışmada *Moringa oleifera* tohumları, yeşil kabak çekirdeği, kayısı ve kızılıçık kullanarak atıştırmalık bar tasarlamışlardır. Üretilen barın toplam yağ içeriğinin %14,9 olduğu bildirilmiştir (Saini *et al.* 2021). Bu sonuca en yakın ürünler, 307 ve 745 kodlu ürünlerdir.

Zahra *et al.* (2020) yaptıkları bir çalışmada, kayısı çekirdeği, kuru kayısı, konserve ayva, arpa unu, kuru süt tozu ve nane kullanarak 10 farklı atıştırmalık ürün tasarlanmıştır (bkz. bölüm 4.2.1). Çalışma sonucunda üretilen atıştırmalıkların yağ miktarı %1,23-15,0 arasında değişirken kayısı çekirdeği içeren ürünlerin yağ içeriği ise %10,99-15,0 arasında değişmektedir. Bu sonuçlar, 726 ve 621 kodlu ürünler dışında çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Zahra *et al.* (2020) yaptıkları aynı çalışmada 30 gram kayısı çekirdeği kullanarak üretmiş olduğu 2 atıştırmalığın yağ içeriklerini %11,40 ve %12,50 olarak bulmuştur. Bu değerler çalışmamızda 827 kodlu ürün ile benzerlik göstermektedir.

Literatürde, çalışmamıza benzer özellikte hazırlanmış bir ürün bulunmamaktadır. Bu nedenle sonuçların karşılaştırmasında çalışmamızda kullanılan hammaddelerden bir ya da birkaçını içeren ve atıştırmalık ürün hazırlanmasını amaçlayan çalışmalar dikkate alınmıştır.

4.3.2 Yağ asidi bileşimi analiz sonuçları ve tartışma

Çalışmamızda, hazırlanan atıştırmalık ürünlerin ve BCE'nin yağ asidi bileşimi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Buna göre hazırlanan ürünlerde kullanılan kayısı çekirdeği ve yağı nedeniyle, üretilen atıştırmalıkların oleik asit miktarı %68,13-69,27 arasında linoleik asit miktarı %23,55-24,47 arasında palmitik asit miktarı ise %5,0-5,18 arasında değişmektedir. BCE'nin yağ asidi bileşiminin %5,95 palmitik asit, %59,78 linoleik asit, %18,88 oleik asit ile %12,19 araşidik asitten oluştuğu bulunmuştur.

Çizelge 4.19 Hazırlanan ürünlerin yağ asidi bileşimi sonuçları (%)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
C14:0	0,02±0 _b	0,02±0 ^A _a	0,02±0 ^A	0,02±0 ^A	0,02±0 ^A	0,02±0 ^A
C16:0	5,95±0,01 _a	5,10±0,04 ^{AB} _b	5,18±0,03 ^A	5,02±0,04 ^B	5,04±0,05 ^B	5,0±0,04 ^B
C16:1t	0,04±0 _a	0,02±0 ^A _b	0,01±0 ^{AB}	0,01±0 ^B	0,01±0 ^B	0,01±0 ^B
C16:1	0,07±0 _b	0,57±0 ^A _a	0,55±0,01 ^{AB}	0,52±0,02 ^B	0,53±0,01 ^{AB}	0,54±0,02 ^{AB}
C17:0	0,04±0 _a	0,03±0 ^A _b	0,04±0 ^A	0,03±0 ^A	0,03±0 ^A	0,03±0,01 ^A
C17:1	0,03±0 _b	0,11±0 ^A _a	0,10±0,01 ^A	0,10±0 ^A	0,10±0,01 ^A	0,11±0,01 ^A
C18:0	2,66±0,08 _a	1,15±0,03 ^A _b	1,17±0,03 ^A	1,17±0,02 ^A	1,21±0,02 ^A	1,21±0,02 ^A
C18:1	18,88±0,22 _b	68,31±0,30 ^{AB} _a	68,13±0,38 ^B	69,03±0,43 ^{AB}	68,55±0,22 ^{AB}	69,27±0,46 ^A
C18:2	59,78±0,31 _a	24,41±0,24 ^A _b	24,47±0,43 ^A	23,83±0,38 ^A	24,22±0,23 ^A	23,55±0,41 ^A
C18:3	0,12±0 _a	0,09±0 ^A _b	0,09±0,01 ^A	0,09±0 ^A	0,09±0 ^A	0,09±0 ^A
C20:0	12,19±0,10 _a	0,07±0,01 ^A _b	0,08±0,01 ^A	0,06±0 ^{AB}	0,06±0 ^{AB}	0,05±0 ^B
C20:1	0,22±0,01 _a	0,09±0,01 ^A _b	0,09±0,01 ^A	0,09±0,01 ^A	0,10±0,01 ^A	0,09±0,01 ^A
C22:0	0,02±0 _a	0,02±0 ^A _a	0,01±0 ^A	0,01±0 ^A	0,02±0 ^A	0,01±0 ^A
C24:0	0,01±0,01 _b	0,02±0,01 ^A _a	0,06±0,07 ^A	0,02±0 ^A	0,02±0 ^A	0,02±0 ^A

N:3, ortalama ± standart sapma

Aynı satırda **aynı küçük harf ve alt indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Aynı satırda **aynı büyük harfe ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün

307 numaralı örnek ile BCE'nin içerdiği yağ asitleri miktarı arasındaki fark araşidik asit (C22:0) dışında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ceviz yağının pamitik, stearik ve linoleik asit içeriğinin, kayısı çekirdeğine göre daha yüksek olduğu buna karşın oleik asit miktarının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Ünver ve Çelik (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı ceviz türlerinin yağ asidi bileşiminin %6,01-10,21 arasında palmitik asit, %2,17-4,19 arasında stearik asit, %22,39-49,12 arasında oleik asit, %41,13-61,15 arasında linoleik asitten oluştuğunu

bildirmişlerdir. Linoleik asit miktarları dışında BCE'ye ait sonuçlar, bu çalışma ile uygunluk göstermektedir. Yağ asidi bileşiminde oluşan farklılıkların bitki türlerine göre her bitkinin de sıcaklık, kuraklık, toprak veya genetik faktörler gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebileceği bildirilmiştir (Karaca ve Aytaç 2007).

Hazırlanan ürünler kendi aralarında karşılaştırıldığında, yağ ekstraksiyon veriminin her üründe farklı olması nedeniyle palmitik asit bakımından 726 ile 745, 621 ve 827 kodlu ürünlerin ve oleik asit bakımından 726 ve 827 kodlu ürünler arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur.

Turan *et al.* (2007) yaptıkları bir çalışmada 9 farklı kayısı çekirdeği (Alyanak, Çataloğlu, Çöloğlu, Hacıhaliloğlu, Hacıkız, Hasanbey, Kabaaşı, Soğancı, Tokaloğlu türleri) çeşidinin yağ asidi bileşimini belirlemişlerdir. Sonuçlar, kayısı çekirdeğinin %66,53-75,83 arasında oleik asit, %17,17-26,14 arasında linoleik asit arasında palmitik asit ve %1,03-1,37 arasında stearik asit içerdiğini göstermiştir (Turan *et al.* 2007).

Yücel Şengün vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, Malatya'da yetiştirilen kayısı çekirdeğinden (Hacıhaliloğlu türü) elde edilen yağın, yağ asidi bileşiminin %63,5 oleik asit, %28,1 linoleik asit, %5,2 palmitik asit %1,1 palmitoleik asit ve %1,1 elaidik asitten oluştuğu bildirilmiştir (Yücel Şengün vd. 2021).

Beyer and Melton (1990) yaptıkları bir çalışmada Central Otago (Moorpark, CA) kayısı çekirdeği yağlarının yağ asidi bileşimlerine bakmışlardır. Bu çalışma sonucunda kayısı çekirdeği yağının %69,0 $\pm$ 1,4 miktarında oleik asit, %26,0 $\pm$ 0,7 miktarında linoleik asit, %4,4 $\pm$ 0,19 miktarında palmitik asit içerdiği bulunmuştur (Beyer and Melton 1990).

Gıdalarda en çok bulunan tekli doymamış yağ asidi oleik asit, çoklu doymamış yağ asidi linoleik asittir. Doymamış yağ asitlerinin her biri farklı rollere sahiptir (Duru ve Bozdoğan Konuşkan 2014). Doymuş yağ asitleri, kalp ve damar rahatsızlıklarına neden olurken doymamış yağ asitlerinin sağlık üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir

(Çakmakçı ve Kahyaoğlu 2012). Çalışmamızda hazırlanan ürünlerin doymamış yağ asidi içeriğinin (oleik+linoleik asit) yaklaşık %92-93 civarında olduğu, BCE’de ise bu değerin yaklaşık %78-79 arasında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, hazırlanan ürünlerin doymamış yağ asidi içeriği BCE’den daha yüksektir.

Vücutta en çok bulunan yağ asidi oleik asittir ve oleik asitçe zengin yağların sağlık açısından birçok önemli rolü vardır. Bunlardan bazıları HDL kolesterolün yapısına girerek damar sertliğinin önlenmesini sağlar. Ayrıca göğüs, kolorektal ve prostat kanserlerine iyi geldiğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Oleik asit ve linoleik asit oksidatif stabiliteyi etkileyen önemli yağ asitleridir. Sağlıklı beslenmede yüksek oleik asit içerikli yağların tüketimi son yıllarda yaygınlaşmaktadır (Duru ve Bozdoğan Konuşkan 2014).

Oleik/ linoleik asit oranı yüksek olan yağların oksidasyon stabilitesinin daha yüksek ve raf ömrünün daha uzun olduğu belirlenmiştir. Oleik asit, linoleik aside kıyasla oksidasyona 10 kat daha dirençlidir (Duru ve Bozdoğan Konuşkan 2014). Bu bilgiye göre yüksek oleik asit içeriğine sahip kayısı çekirdeğinin cevize kıyasla oksidasyona karşı daha stabil olduğu söylenebilir.

4.3.3 Tokoferol miktarı analiz sonuçları ve tartışma

Tokoferoller, E vitamini olup doğal antioksidanlardır. Kanser ve inflamatuvar hastalıklara karşı vücudu korumak gibi sağlık açısından önemli bileşenlerdir (Flakelar *et al.* 2017). Ayrıca tokoferoller yağlarda acılaşmayı ve peroksit oluşumunu önler (Özkılıç vd. 2017). E vitamini α -, β -, γ -, δ - tokoferol ve 4 farklı tokotrienol oluşur (Nakić *et al.* 2006). Tokoferollerin en aktif α tokoferoldür ve ısıya karşı dirençlidir. Gama tokoferolün ise prostat kanserine karşı koruyucu etkisi vardır (Türker ve Yüksel 2019). Ayrıca kadınlarda (<65 yaş) kolon kanseri riskini azalttığı düşünülmektedir (Wu *et al.* 2002).

Hazırlanan atıştırılmalık ürünlerin ve BCE'nin tokoferol bileşimi ve toplam tokoferol miktarı (mg/100g) Çizelge 4.20'de verilmiştir. Buna göre 307 kodlu üründe gamma ve toplam tokoferol miktarının BCE'den önemli düzeyde yüksek ve delta tokoferol miktarının ise önemli düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Tokoferollerin tek kaynağı bitkisel yağlardır dolayısıyla hazırlanan ürünlerde benzer miktarda kayısı çekirdeği ve yağı kullanıldığı için tokoferol bileşimi ve toplam tokoferol miktarının da yaklaşık aynı olması beklenir. Buna karşın 726 ve 745 kodlu örneklerin en yüksek gamma, delta ve toplam tokoferol içerdiği ve en fazla alfa tokoferölü 726 kodlu örneğin içerdiği belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu farklılığın temel nedeni, örnekler arasında yağ ekstraksiyon veriminin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.20 Üretilen atıştırılmalık ürünlerin tokoferol (α , γ ve δ) sonuçları (mg/100 g ürün)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
α (alfa)- tokoferol	0,08 $\pm$ 0,03 _a	0,32 $\pm$ 0,10 ^{AB} _a	0,42 $\pm$ 0,09 ^A	0,24 $\pm$ 0,04 ^B	0,36 $\pm$ 0,02 ^{AB}	0,32 $\pm$ 0,06 ^{AB}
γ (gama)- tokoferol	0,78 $\pm$ 0,03 _b	2,56 $\pm$ 0,29 ^B _a	3,18 $\pm$ 0,12 ^A	3,13 $\pm$ 0,25 ^A	3,01 $\pm$ 0,13 ^{AB}	2,57 $\pm$ 0,03 ^B
δ (delta)- tokoferol	0,25 $\pm$ 0,01 _a	0,06 $\pm$ 0,02 ^{BC} _b	0,14 $\pm$ 0,00 ^A	0,14 $\pm$ 0,03 ^A	0,11 $\pm$ 0,01 ^{AB}	0,04 $\pm$ 0,01 ^C
Toplam Tokoferol	1,11 $\pm$ 0,02 _b	2,95 $\pm$ 0,37 ^B _a	3,74 $\pm$ 0,21 ^A	3,50 $\pm$ 0,29 ^{AB}	3,48 $\pm$ 0,12 ^{AB}	2,93 $\pm$ 0,08 ^B

N:3, ortalama $\pm$ standart sapma

Aynı satırda **aynı küçük harf ve alt indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün

Lavedrin *et al.* (1997) yaptıkları bir çalışmada farklı ceviz türlerinin (Franquette ve Hartley) alfa tokoferol miktarı 1,08-4,05 mg/100 g ceviz, gama tokoferol miktarı 21,79-26,46 mg/100 g ceviz, delta tokoferol miktarı ise 2,51-4,23 mg/100 g ceviz arasında değiştiğini bildirmiştir (Lavedrin *et al.* 1997). Özrenk vd. (2011) yaptıkları bir çalışmada farklı bölgelerden (Gevaş, Tatvan, Adilcevaz, Ahlat, Edremit, Erciş, Çatak ve Van Merkez) aldıkları cevizlerin tokoferol miktarlarını belirlemişlerdir. Sonuçlar,

cevizlerde alfa tokoferolün 1.69-7.91, gamma tokoferolün 26.37 - 168.52, delta tokoferolün 1.32- 12.15 mg/100 g ceviz bulunduğunu göstermiştir (Özrenk vd. 2011). Bu çalışmalar ile BCE karşılaştırıldığında, tokoferol miktarları arasında fark vardır fakat en yüksek ve en düşük miktarda içerdikleri tokoferol çeşitleri aynıdır.

Hazırlanan ürünlerin bir benzeri literatürde bulunmadığı ve tokoferol bileşiminin kayısı çekirdeği ve yağı dışındaki diğer hammaddelerden etkilenmediği için elde edilen sonuçlar, literatürdeki kayısı çekirdeği üzerine yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Uluata (2016) yaptığı bir çalışmada kayısı çekirdeği (Hasanbey) yağının tokoferol içeriğini araştırmıştır. Çalışmadaki sonuçlar mg/kg türünde verilmiştir. Sonuç olarak kayısı çekirdeği yağının toplam tokoferol miktarı $56,24 \pm 5.1$ mg/100 g yağ olarak bulunmuştur. Ayrıca alfa tokoferol miktarı $3,96 \pm 2.20$ mg/100 g yağ, beta tokoferol $0,92 \pm 0.31$ mg/100 g yağ, delta tokoferol $1,51 \pm 0.21$ mg/100 g yağ ve gama tokoferol miktarı $49,85 \pm 17.0$ mg/100 g yağ olarak bulunmuştur (Uluata 2016).

Turan *et al.* (2007) yaptıkları bir çalışmada farklı tür kayısı çekirdeklerinin (Kabaası, Çöloğlu, Hacıkız, Hacıhaliloğlu, Alyanak, Hasanbey, Tokaloğlu, Çataloğlu ve Soğancı) tokoferol içeriklerini araştırmışlardır. Toplam tokoferol miktarını 37,331-60,085 mg/100 g yağ aralığında bulmuşlardır. Bu çalışmada kayısı çekirdeği alfa tokoferol içeriği 1,489-2,687 mg/100 g yağ aralığında, beta tokoferol içeriği 0,019-0,071 mg/100 g yağ aralığında gama tokoferol içeriği 34,653-56,340 mg/100 g yağ aralığında ve delta tokoferol içeriği 0,856-1,894 mg/100 g yağ aralığında bulunmuştur (Turan *et al.* 2007).

Manzoor *et al.* (2012) yaptıkları bir çalışmada ise Pakistan civarında yetişen 4 çeşit kayısıdan (Halmas, Nari, Travet ve Charmagzi) elde edilen kayısı çekirdek yağlarının tokoferol içeriklerine bakmışlardır. Alfa tokoferol içeriğini 1,48-4,04 mg/100 g yağ, gama tokoferol içeriği 33,08-52,08 mg/100 g yağ ve delta tokoferol içeriğini 2,85-6,02 mg/100 g yağ şeklinde bulmuşlardır (Manzoor *et al.* 2012).

Ürünlerin hazırlanmasında kullanılan kayısı çekirdeğinin α -tokoferol miktarı 1,10 mg/100 g yağ (0,55 mg/100 g çekirdek), γ -tokoferol miktarı 25,06 mg/ 100 g yağ (12,56 mg/ 100 g çekirdek) ve δ -tokoferol miktarı 1,00 mg/100 g yağ (0,50 mg/100 g çekirdek) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar Turan *et al.* (2007) yaptıkları çalışma ile karşılaştırıldığında delta tokoferol miktarı çalışma ile uyumlu, alfa ve gama tokoferol miktarlarının ise çalışmadaki değerlere yakın olduğu görülmektedir. Bu değerler arasında oluşan ufak farklılıkların sebebinin kayısı çekirdeğinin çeşidi, yetiştiriliş biçimi ve farklı fiziksel faktörler kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Hazırlanan ürünlerdeki en yüksek ve en düşük miktarda bulunan tokoferol türleri literatür ile uyumludur fakat literatürdeki değerler ile çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar uyumlu değildir. Bunun sebebi, çalışmamızda hazırlanan ürünlere ait sonuçlar, mg/100 g ürün olarak verilirken literatürdeki çalışmaların ürün değil ceviz ya da kayısı çekirdeğinin kendisinin kullanılması nedeniyle sonuçların mg/100 g kayısı çekirdeği ya da mg/100 g yağ bazında verilmesinden kaynaklıdır. Fakat ürün içerisindeki kayısı çekirdeği miktarı da hesaba katıldığında yine de tokoferol miktarı düşük kalmaktadır, bunun sebebinin çalışmamızda kullanılan kayısı çekirdeğinin tokoferol miktarının literatürdeki çalışmaların altında kalmasından ve kayısı çekirdeğine ısıtma işlem uygulanmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

4.3.4 Toplam fenolik madde analiz sonuçları ve tartışma

Bitkisel yapıları bütün gıdalarda farklı miktarlarda ve çeşitlerde fenolik bileşikler bulunmaktadır (Zoral ve Tugay 2014). Bir aromatik halkaya bağlı bir veya birden fazla hidroksil grubu içeren maddelere fenolik bileşikler denir. Fenolik bileşikler en aktif antioksidanlardır (Güleşçi ve Aygöl 2016).

Çalışmamızda, hazırlanan atıştırmalık ürünlerin ve BCE'nin toplam fenolik madde sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir. Buna göre hazırlanan atıştırmalık ürünlerin toplam fenolik madde miktarı 11,93- 32,84 mg GAE/100 g arasında değişmektedir. BCE'nin toplam fenolik madde miktarı ise 20,93 mg GAE/100 g olarak bulunmuştur. Hazırlanan ürünler içerisinde en düşük fenolik madde miktarı 307, 726, 745 kodlu

örneklerde, en yüksek fenolik madde miktarı ise 621 ve 827 kodlu örneklerde olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.21 Üretilen atıştırmalık ürünlerin toplam fenolik madde sonuçları (mg GAE/100g ürün)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
Toplam Fenolik Madde	20,93±4,81 _a	12,89±2,91 _{Ba}	11,93±1,03 ^B	14,35±0,09 ^B	32,84±3,43 ^A	30,44±1,49 ^A
N:3, ortalama ± standart sapma						
Aynı satırda aynı küçük harf ve alt indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
Aynı satırda aynı büyük harf ve üst indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

BCE ile 307 numaralı örnek karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı (p>0,05) görülmektedir. Ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanmanın, ürünün toplam fenolik madde miktarını düşürdüğü görülmüştür.

Kalia *et al.* (2017) yaptıkları çalışmada kayısı çekirdeğinin fenolik madde miktarını 68 mg GAE/ 100 g ekstrakt şeklinde bulmuştur. 307 kodlu ürün ile diğer örnekler karşılaştırıldığında ise 726 ve 745 nolu örnekler ile aralarında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Ürün içerisine eklenen gün kurusu kayısı (745) fenolik madde miktarını bir miktar arttırsada bu durum istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05). Buna karşın 621 ve 827 kodlu örneklerin diğer örneklerle göre daha yüksek fenolik madde içeriğine sahip olmasının içerdikleri pekmezden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Rehman *et al.* (2012) yaptıkları bir çalışmada hurma, kuru kayısı, süt tozu, kavrulmuş nohut unu, yer fıstığı ve sodyum klorit kullanarak atıştırmalıklar üretmişlerdir. Bu atıştırmalıklarda kuru kayısı miktarı değiştirilerek 4 farklı çeşit elde edilmiştir. Kuru kayısı miktarları 15-20-25 ve 30 gram olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ürünlerin toplam fenolik madde içeriği 225,20-263,84 mg/100g ürün arasında değişmektedir. Kayısı miktarı arttıkça toplam fenolik madde içeriği artmıştır. (Rehman

et al. 2012). Çalışmamızda kuru kayısı kullanımının pekmeze göre ürünlerdeki fenolik madde miktarı sınırlı düzeyde artışa neden olduğu bulunmuştur. Pekmezin kuru kayısıya göre daha konsantre bir ürün olması, fenolik madde içeriğinin yüksek olması ve ürün içerisinde daha fazla miktarda kullanılmasında kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

4.3.5 Toplam şeker analiz sonuçları ve tartışma

Çalışmamızda, hazırlanan atıştırmalık ürünlerin ve BCE'nin toplam şeker analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Buna göre hazırlanan atıştırmalık ürünlerin fruktoz miktarı 0,25-8,19, glukoz miktarı 0,31-10,76, sakkaroz miktarı 3,01-49,96, maltoz miktarı 0,50-2,96 ve toplam şeker miktarı 22,07-51,64 (g/100 ürün) arasında değişmektedir. BCE'nin toplam şeker miktarı ise 37,60 (g/100 mg ürün) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.22 Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin toplam şeker sonuçları (g/100 g ürün)

	BCE	307	726	745	621	827
Fruktoz	1,98±0,30 _a	0,25±0,11 ^D _b	1,13±0,34 ^C	0,94±0,22 ^{CD}	8,19±0,48 ^A	5,50±0,12 ^B
Glukoz	1,42±0,17 _a	0,33±0,03 ^C _b	0,31±0,19 ^C	4,38±0,56 ^B	9,12±0,85 ^A	10,76±0,93 ^A
Sakkaroz	33,90±2,23 _b	49,96±3,19 ^A _a	25,14±0,43 ^B	15,87±1,41 ^C	3,01±0,64 ^E	7,74±0,50 ^D
Maltoz	0,30±0,45 _b	1,10±2,29 ^A _a	0,50±0,47 ^A	1,06±0,40 ^A	1,75±1,75 ^A	2,96±0,96 ^A
Toplam Şeker	37,60±1,77 _a	51,64±5,57 ^A _a	27,09±0,71 ^B	22,25±1,55 ^B	22,07±1,37 ^B	26,97±1,22 ^B

N:3, ortalama ± standart sapma

Aynı satırda **aynı küçük harf ve alt indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Aynı satırda **aynı büyük harf ve üst indis** ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün

307 kodlu örnek ile BCE karşılaştırıldığında 307'de sakkaroz ve maltoz miktarı daha yüksek iken fruktoz ve glukoz miktarı daha düşüktür (p<0.05). 307 kodlu örnek

BCE'nin patent alınan fomülasyonu dikkate alınarak hazırlanmıştır. İki örnek arasında şeker miktarı farkın sebebinin BCE nin ticari ürün olması ve kesin formülasyonun bilinmemesidir. 307 ve BCE ürünlerinin toplam şeker miktarı arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$).

726 kodlu üründe 307 kodlu ürünün yarısı oranında sofr şeker kullanıldığı için 726 kodlu örnekte sakkaroz önemli düzeyde düşmüştür. Bu iki örneğin glukoz miktarları arasında ise istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

307 kodlu ürün ile diğer ürünler karşılaştırıldığında ise ürün içerisine eklenen pekmez nedeniyle ürünlerin (621 ve 827) fruktoz miktarının arttığı, kayısı eklenmesinin (745) ise fruktoz miktarına istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Buna karşın ürün içeriğindeki kayısı ve pekmezin ürünün glukoz miktarını önemli derecede arttırdığı (745,621,827) görülmektedir ($p<0,05$). Ayrıca ürünlerde kullanılan sofr şeker miktarı düşükçe sakkaroz miktarı da azalmaktadır. Hazırlanan bütün ürünler değerlendirildiğinde 307 kodlu örnek dışında toplam şeker miktarları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tanyıldız (2021) yaptığı bir çalışmada farklı bar çeşitlerinin (şeftali, hurma, çilek-kakao, yer fıstığı-kakao, çiya-hindistan cevizi, kayısı-ıspanak, yeşil çay- elma, tahıllı-karamel, yulaf-kuruyemiş ve fındık içeren) şeker içeriklerine bakmıştır. Sonuçlar barların toplam şeker miktarının %13,0-72,5 arasında değiştiğini göstermektedir. Bunlar içerisinde kayısı ve ıspanak içeren barın şeker miktarı %43,1, fruktoz miktarı %17,99, glukoz miktarı %23,72 iken sakkaroz miktarı 0 olarak bulunmuştur (Tanyıldız 2021). Bu bar ile ürettiğimiz barları karşılaştırdığımızda çalışmamızda 307 kodlu örnek dışında toplam şeker miktarının daha düşük olduğunu, fruktoz ve glukoz miktarının ise bütün örneklerde daha düşük olduğunu görülmektedir. Fındıklı barın ise şeker miktarı %44,5, fruktoz miktarı %9,51, glukoz miktarı %15,39 ve sakkaroz miktarı %0'dır. Hurma içeren barın şeker miktarı %72,5, fruktoz miktarı %34,56, glukoz miktarı %23,95 ve sakkaroz miktarı %7,48 olarak bildirilmiştir (Tanyıldız 2021). Bu bar ile karşılaştırılma yapıldığında ise çalışmamızda toplam şeker, fruktoz ve glukoz miktarı daha düşükken 621 kodlu örnek dışında sakkaroz miktarı daha yüksektir.

Munir *et al.* (2019) yaptıkları bir çalışmada kayısı, mısır unu, yağsız süt tozu, nohut, badem, antep fıstığı, fıstık ve esmer şeker kullanmışlar ve bu barın içerisine farklı miktarlarda ıspanak tozu ilave ederek 4 farklı atıştırmalık ürün (kayısı çubuğu) elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda ürünlerin toplam şeker miktarı %64,51-67,29 arasında değişmiştir (Munir *et al.* 2019). Bu ürünlerde kayısı kullanılması dışında çalışmamız ile ortak bir özellik bulunmamaktadır. Bu sonuçlar çalışmamız ile karşılaştırıldığında çalışmamızdaki toplam şeker miktarı bu değerlerin altında kalmaktadır. Bunun sebebi yapılan çalışmada kullanılan kayısı ve şeker miktarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Literatürde benzerlikler ve farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıkların en önemli sebebi üretilen ürünler içerisinde kullanılan farklı şeker içeriklerine sahip bileşenler ve miktarlardan kaynaklıdır.

4.3.6 Toplam protein analiz sonuçları ve tartışma

Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin ve BCE'nin toplam protein miktarı (g/100 g ürün) sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir. Buna göre üretilen ürünlerin toplam protein miktarının %8,63-10,40 arasında değiştiği, en yüksek protein değerine 726 nolu örneğin sahip olduğu ve BCE'nin toplam protein miktarının ise %6,91 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.23 Hazırlanan atıştırmalık ürünlerin toplam protein miktarı (g/100 g ürün)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
Protein	6,91±0,38 _b	8,63±0,19 ^B _a	10,40±0,45 ^A	10,20±0,38 ^A	10,33±0,05 ^A	10,14±0,32 ^A
N:3, ortalama ± standart sapma						
Aynı satırda aynı küçük harf ve alt indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
Aynı satırda aynı büyük harf ve üst indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)						
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

307 kodlu ürün ile BCE karşılaştırıldığında protein miktarları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0,05$) görülmüştür. TPE Coğrafi İşaret Tescil Belgesine göre, BCE içerisinde kullanılan cevizin protein miktarı 100 gramda 20,5 olarak bildirilmiştir (Anonim 2009). Alparasan and Hayta (2006) ise yaptıkları bir çalışmada kayısı çekirdeği protein miktarını 100 gramda 14,1-45,3 arasında olduğunu bildirmişlerdir. 307 nolu örneğin protein miktarının daha yüksek olmasının sebebi kayısı çekirdeğinin protein miktarının, cevize kıyasla daha yüksek değerde olmasıdır.

Torun (1999) yaptığı bir çalışmada (detayları bölüm 4.2.1’de verilmiştir) BCE protein miktarının %4,83-7,90 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışma sonucu bulduğumuz değerler, Torun (1999) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile uyumludur.

307 kodlu örneğin, diğer ürünlere kıyasla %17-20 daha düşük protein miktarına sahip olduğu ($p<0,05$) buna karşın 726, 745, 621 ve 827 kodlu ürünlerin protein miktarı bakımından aralarında farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$). Tüm ürünler içerisinde protein miktarı üzerine etkili olan kayısı çekirdeği ve irmik, aynı miktarda kullanılmıştır. Literatüre göre pekmez yaklaşık %0,627 ve yaş kayısı da %1.4 protein içermektedir (Karakaya ve Artık 1990, Gezer vd. 2009, Moustafa and Cross, 2019). Sonuçlar arasında oluşan farkın, kullanılan kuru kayısı ve pekmezden kaynaklı olabileceği ve ayrıca ürünlerde yapının tam homojen olmaması nedeniyle üründen analiz için alınan örneklemden de kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Zahra *et al.* (2020) yaptıkları bir çalışmada kayısı çekirdeği ve farklı hammaddeler (kuru kayısı, konserve ayva, arpa unu ve nane) kullanarak 10 farklı atıştırmalık ürün tasarlamışlardır. Çalışma detayları bölüm 4.2.1’de anlatılmıştır. Ürünlerin protein miktarının %2,72-6,64 arasında değiştiği ve kayısı çekirdeği içeren ürünlerin (8 adet) protein miktarlarının ise %2,72-5,51 arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmada kayısı çekirdeği (30 g) içeren ürünlerin (2 adet) protein miktarları ise %2,91 ve %3,25’dir. Kullanılan kayısı çekirdeğinin çeşidinin farklı olması nedeniyle 307 kodlu ve diğer ürünlerin protein değerleri literatürdeki değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

4.3.7 Ham selüloz miktarı analiz sonuçları ve tartışma

Selüloz ve türevleri sindirilmeden kalın bağırsağa geçen polisakkaritlerdir. Bu özellikleri nedeniyle besinsel lif olarak kabul edilmektedirler. Bu bileşiklerin sağlık açısından iyileştirici etkileri bulunmaktadır (Arslan ve Erbaş 2014). Selüloz β -D glukopiranozil yapılarının bağlanması ile oluşur ve bitki hücre duvarının yapısını oluşturur (Chauvelon *et al.* 2003).

Hazırlanan ürünlerin ve BCE’de bulunan ham selüloz miktarı (g/100 g ürün) sonuçları Çizelge 4.24’de verilmiştir. Buna göre üretilen atıştırılmalık ürünlerin ham selüloz miktarı %1,17-3,18 arasında değişmektedir. BCE’deki ham selüloz miktarı ise %1,14 olarak bulunmuştur. Hazırlanan ürünler arasında en yüksek ham selüloz miktarına 745 nolu ürün sahip olurken en düşük miktara ise 307 kodlu ürün sahip olmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.24 Üretilen atıştırılmalık ürünlerin ham selüloz miktarı sonuçları (g/100 g ürün)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
Ham Selüloz	1,14 $\pm$ 0,38 _a	1,17 $\pm$ 0,24 _a	1,63 $\pm$ 0,04 ^{BC}	3,18 $\pm$ 0,33 ^A	1,48 $\pm$ 0,21 ^{BC}	2,03 $\pm$ 0,34 ^B
N:3, ortalama $\pm$ standart sapma						
Aynı satırda aynı küçük harf ve alt indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)						
Aynı satırda aynı büyük harf ve üst indis ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)						
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

307 ile BCE karşılaştırıldığında ham selüloz miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p>0,05$), dolayısıyla üründe ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanımının ham selüloz miktarını etkilememiştir.

307 ve 726 kodlu ürünlerde şeker miktarı dışında kullanılan hammadde ve miktarı aynı olduğu için ham selüloz miktarları bakımından ürünler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). 621 kodlu ürün ile 307 ve 726 kodlu ürün ile karşılaştırıldığında ürün içerisine eklenen pekmezin ham selüloz miktarına

istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Kayısı içeren 745 ve 827 kodlu ürünlerdeki ham selüloz miktarının diğer ürünlere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşın 745 ve 827 kodlu örneklerin içerisindeki kayısı miktarı aynı olmasına rağmen ham selüloz miktarları arasında farkın son ürün gramajları arasındaki fark ve yapının tam olarak homojen dağılmamasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

4.4 Toplam Enerji Tayini (Proximate Analiz)

Durum buğdayında elde edilen irmik yaklaşık %75 nişasta içermektedir (Garcia-Valle *et al.* 2021). Hazırlanan ürünler içerisindeki nişasta miktarı bu değer kullanılarak hesaplanmıştır. Öncelikle üretilen ürünlerin %'si içindeki irmik miktarı üzerinden nişasta hesaplanmıştır. BCE içerisindeki nişasta miktarı ise Çizelge 2.17'de verilen irmik ağırlığına göre hesaplanmıştır.

Çizelge 4.25'de hazırlanan ürünlerin ve BCE'nin besinsel bileşimi ve toplam enerji değeri (kcal) verilmiştir. BCE'nin toplam enerji değeri yaklaşık olarak 360 kcal olarak bulunmuştur. Üretilen örneklerin enerji miktarı ise 350,29-451,83 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.25 Hazırlanan ürünler ve BCE'nin besinsel bileşimi (%) ve enerji değerleri (kcal)

	Ticari BCE	307	726	745	621	827
% Yağ	10,16	14,39	16,87	14,50	16,12	12,21
% Protein	6,91	8,63	10,40	10,20	10,33	10,14
% Toplam şeker	37,60	51,64	27,09	22,25	22,07	26,97
% Nişasta(hesaplanan)	22,63	20,31	24,39	22,56	23,71	22,99
% Ham Selüloz	1,14	1,17	1,63	3,18	1,48	2,03
Toplam Enerji (kcal) (~)	360	451,83	399,35	350,54	369,52	350,29
307: BCE Muadili Ana Ürün, 726: Stevia İçeren Ana Ürün, 621: Pekmez İçeren Ürün, 827: Hem Kayısı Hem Pekmez İçeren Ürün, 745: Kayısı İçeren Ürün						

Ürünlerin enerji değerine bakıldığında 307 kodlu örneğin enerji değerinin BCE'den daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin, 307 kodlu ürüne formülasyon dışında eklenen yağ ve kullanılan şeker miktarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. BCE'nin ticari olarak satın alındığı için üründe kullanılan her bir hammaddenin miktarı ve ürünün hazırlanışı tam olarak bilinmemektedir.

307 kodlu örnek ile diğer ürünler karşılaştırıldığında ise 307 kodlu örneğin enerji değerinin yüksek olduğu ve bunun sebebi 307 kodlu örneğin diğer ürünlere kıyasla daha yüksek miktarda şeker içermesinden kaynaklanmaktadır. Diğer ürünler arasında ise yüksek bir fark bulunmamasına rağmen en yüksek enerji değeri 726 kodlu örneğe aittir. Bu durumda, 726 kodlu ürünün toplam yağ ve şeker miktarının daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda BCE ile hazırlanan ürünler arasında enerji değeri açısından ciddi bir fark görülmemiştir fakat ürettiğimiz ürünlerde BCE'ye kıyasla protein içeriği arttırılmıştır. Ayrıca ürünler içerisine gün kurusu kayısı ve üzüm pekmezi eklenerek (745,621,827) ürünlerin fruktoz ve glukoz miktarları arttırılmış ve sakkaroz miktarı düşürülmüştür. Hazırlanan ürünlere eklenen kayısı (745,827) ile ham selüloz miktarı arttırılmıştır.

Çalışmamızda hazırlanan ürünlerin doymamış yağ asidi (oleik+ linoleik asit) içeriği %92-93 iken BCE'de bu oran %78-79'dur. Üretilen tüm ürünler kayısı çekirdeği nedeniyle yüksek oleik asit içeriğine sahiptir. Oleik asit, damar sertliğini önlemede etkilidir. Ayrıca yüksek oleik asit/linoleik asit oranı ürünün raf ömrünü uzatmaktadır (Duru ve Bozdoğan Konuşkan 2014).

Sonuçlar, BCE ile hazırlanan ürünler arasında kalori açısından önemli bir fark olmamasına karşın hazırlanan ürünlerin besinsel değerlerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, kayısı çekirdeği kullanılarak yeni sağlıklı ve tüketici tarafından kabul edilebilir atıştırılabilir ürünler tasarlanarak kayısı çekirdeğinin gıda sektörüne kazandırılması hedeflenmiştir. Ürünün temel formülasyonu Burdur ceviz ezmesi model alınarak belirlenmiş ve daha yapısal, stabilite, görünüm v.b sorunları çözmek ve besinsel değerini arttırmak ve kalori değerini düşürmek üzere kuru kayısı, pekmez ve stevia ilavesi yapılmıştır. Temel ürün (307 kodlu) fizikokimyasal, tekstürel özellikleri ve besinsel değeri, BCE ile karşılaştırılırken, hazırlanan ürünlerin her birinin aynı özellikleri 307 kodlu ürün ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Ürün formülasyonu oluşturulurken ön denemeler yapılmış ve bunlar arasında en beğenilen ürünler panelistlerin beğenisine sunulmuştur. Yapılan duyu analizi sonrası 5 farklı ürün seçilmiş ve bu ürünlerin hem duyu hem de fizikokimyasal ve tekstürel analizleri yapılmıştır. Duyu analizi sonuçlarına bakıldığında ise panelistlerin içeriğinde sitrik asit bulunan ürünleri tercih etmediği veya daha az tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca panelistlerin tercihinin genel olarak (621 kodlu ürün haricinde) içeriğinde şeker ve steviayı aynı anda bulunduran ürünler üzerine olduğu da tespit edilmiştir.

Çalışmada yapılan analizler sonrasında 307 kodlu örneğin nem içeriği %9,42, su aktivitesi 0,825, toplam yağ miktarı %14,39 (g/100 g ürün), toplam tokoferol miktarı 2,95 (mg/100 g ürün), toplam fenolik madde içeriği 12,89 (mg GAE/100 g ürün), toplam şeker miktarı 51,64 (g/100 g ürün), toplam protein miktarı 8,63 (g/100 g ürün), ham selüloz miktarı 1,17 (g/100 g ürün) ve son olarak toplam enerji değeri 451,83 kal olarak bulunmuştur. BCE ürününün ise nem içeriği 10,65 (g/100 g ürün), su aktivitesi 0,811, toplam yağ miktarı 10,16 (g/100 g ürün), toplam tokoferol miktarı 1,11 (mg/100 g ürün), toplam fenolik madde içeriği 20,93 (mg GAE/100 g ürün), toplam şeker miktarı 37,60 (g/100 g ürün), toplam protein miktarı 6,91 (g/100 g ürün) ham selüloz miktarı 1,14 (g/100 g ürün) ve son olarak enerji değeri 360 kal olarak bulunmuştur.

Hazırlanan ürünlerin nem içeriği 9,42-17,24 (g/100 g ürün), su aktivitesi 0,574-0,825, toplam yağ miktarı 12,21-16,87 (g/100 g ürün), toplam tokoferol miktarı 2,93-3,74 (mg/100 g ürün), toplam fenolik madde içeriği 11,93-32,84 (mg GAE/100 g ürün), toplam şeker miktarı 22,07-51,64 (g/100 g ürün), toplam protein miktarı 8,63-10,40 (g/100 g ürün), ham selüloz miktarı 1,17-3,18 (g/100 g ürün) ve son olarak toplam enerji değeri 350,29-451,83 kal arasında değişmektedir.

307 kodlu ürün ve BCE karşılaştırıldığında toplam nem, su aktivitesi, toplam fenolik madde, alfa tokoferol ve toplam şeker değerleri arasında fark olmadığı görülmüştür.

BCE ve 307 kodlu örnek karşılaştırıldığında, renk analizi sonuçlarında kayısı çekirdeğinin a^* renk değerini arttırırken, cevizin b^* renk değerini arttırdığı, 307’de oluşan parlaklık değerinin yüksekliğinin, ürüne formülasyon dışında eklenen kayısı çekirdeği yağı kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Toplam yağ miktarı sonuçlarına bakıldığında 307 kodlu ürünün yağ miktarının daha yüksek olduğu, bunun sebebinin 307 kodlu örneğe BCE formülasyonu dışında eklenen kayısı çekirdeği yağı olduğu düşünülmektedir. Yağ asidi kompozisyonunda BCE’de ceviz kaynaklı linoleik asit daha sonra oleik asit miktarının, 307 kodlu üründe ise kayısı çekirdeği kaynaklı en yüksek miktarda oleik asit ve onu takiben linoleik asit çeşitinin olduğu görülmektedir. Oleik asitin oksidasyona karşı dirençli olması sebebiyle son yıllarda yüksek oleik asitli gıdaların kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu durum sebebiyle ceviz yerine kayısı çekirdeği daha tercih edilebilir olabilir. Tokoferol sonuçlarına bakıldığında ise ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanmanın ürün içerisinde gama ve toplam tokoferol miktarını arttırdığı görülmüştür.

Hazırlanan ürünlerin, nem miktarı karşılaştırıldığında aralarında oluşan farkın içeriklerinde kullanılan farklı hammadde ve su miktarlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Renk analizi sonuçlarında üretilen örnekler karşılaştırıldığında ürün içerisine eklenen pekmezin ürünün a^* değerini yükselttiği yüksek şeker miktarının parlaklığı arttırdığı düşünülmektedir. Su aktivitesi sonuçları değerlendirildiğinde örnekler arasında en düşük değerin 827 kodlu örneğe ait olduğu görülmektedir.

Tekstür analizi sonuçlarına bakıldığında genel olarak ürünler arasında istatistiksel bir fark olmadığı fakat 307 kodlu örneğin 14 günlük depolama süresinde aşırı sertleştiği ve tekstür analiz cihazı tarafından okuma yapılamadığı görülmektedir. Bunun sebebi 307 kodlu örnekteki yüksek şeker miktarı olarak düşünülmektedir. Ürünler içerisine şeker yerine eklenen stevia'nın sertleşmeyi azalttığı düşünülmektedir.

Toplam yağ miktarı sonuçlarına bakıldığında üretilen ürünler arasında oluşan farkın her ürünün yağ ekstraksiyon veriminin farklı olması ve dağılımının tam olarak homojen olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yağ asidi kompozisyonunda üretilen ürünlerde ise kayısı çekirdeği kaynaklı en yüksek miktarda oleik asit ve onu takiben linoleik asit çeşitinin olduğu görülmektedir. Tokoferol miktarları karşılaştırıldığında bütün ürünler diğer tokoferol türlerine kıyasla yüksek miktarda gama tokoferol içermektedir.

Üretilen ürünlerin toplam fenolik madde içerikleri arasında kayısı eklenmesinin fenolik madde içeriğini istatistiksel olarak etkilemediği fakat pekmez eklenen ürünlerin (621,827) fenolik madde içeriklerinde artış olduğu ($p < 0,05$) gözlenmiştir. 307 kodlu örneğin toplam şeker miktarının üretilen diğer ürünlere kıyasla daha yüksek olduğu fakat diğer ürünlerin aralarında istatistiksel olarak fark olmadığı ($p > 0,05$) görülmektedir. Üretilen ürünlerin protein miktarı karşılaştırıldığında 307 kodlu örneğin protein miktarı daha düşükken diğer ürünler arasında istatistiksel olarak bir fark ($p > 0,05$) görülmemektedir. Ham selüloz miktarlarına bakıldığında ürünlere eklenen kayısının (745,827) ham selüloz miktarını arttırdığı görülmektedir.

307 kodlu ürün ve BCE'nin toplam enerji değerleri karşılaştırıldığında 307 kodlu ürünün daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Bunun sebebi 307 kodlu ürüne BCE'den farklı olarak dışarıdan kayısı çekirdeği yağı eklenmiştir ve BCE'nin ticari olarak satın alınması nedeniyle ürünün içeriğinin, hazırlanışının tam olarak bilinmemektedir (örneğin irmik miktarı). 307 kodlu ürünün diğer ürünlere kıyasla enerji değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun en temel nedeni 307 kodlu ürün içerisinde kullanılan şeker miktarının 2-5 kat daha yüksek olmasıdır.

Çalışma sonucu, BCE'deki ceviz yerine kayısı çekirdeği kullanılmasının besinsel değer özellikle doymamış yağ asitleri türü ve miktarı açısından üründe olumlu bir etki yarattığı sofrı şekerinin miktarının azaltılması yanında basit şeker içeren kayısı, pekmez ya da doğal tatlandırıcı stevia kullanılması ile hem ürün daha sağlıklı hale getirilmiş hem de depolama stabilitesi arttırılmıştır. Ayrıca kayısı ve pekmez kullanımı hem ham selüloz oranını arttırmış hem şekerin türü değiştirilmiş hem de ham selüloz miktarını önemli ölçüde arttırarak besinsel lif içeriği bakımından ürünü zenginleştirmiştir.

Hazırlanan ürünler içerisinde en düşük enerji değerine sahip ürün 827 kodlu ürün olmuştur. Bunun sebebi 827 kodlu ürünün yağ içeriğinin diğer ürünler kıyasla daha düşük olmasıdır. 621 kodlu üründe şeker kullanılmamasına karşın toplam enerji miktarının en düşük değerde olmamasının sebebi ürünün yağ içeriğinin yüksek olması ve üründe kullanılan üzüm pekmezinden gelen şekerdir. Bu çalışma kozmetik ve ilaç sanayisi dışında kullanımı yaygın olmayan kayısı çekirdeğinin, kayısı, pekmez ve stevia gibi alternatif ürünler ile zenginleştirilerek gıda sektöründe yüksek besin değerine sahip atıştırılmalık ürün hazırlanmasında kullanılabileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Abdullateef, R. A., Osman, M. B., Zainuddin, Z. B. 2015. Acclimatized apparatus enhanced seed germination in stevia rebaudiana bertonii. International Journal of Biology, 7(2): 28–34.
- Aday, M. S., Caner, C. 2006. Gıdalarda tekstür ve etki eden etmenler. Akademik Gıda, 4(6): 28-32.
- Adriaanse, M. A., Kroese, F. M., Gillebaart, M., De Ridder, D. T. D. 2014. Effortless inhibition: Habit mediates the relation between self-control and unhealthy snack consumption. Frontiers in Psychology, 5: 10–15.
- Ahmadi, F., Aghajani, N., Ardabili, A. G. 2022. Response surface optimization of cupcake physicochemical and sensory attributes during storage period: Effect of apricot kernel flour addition. Food Science and Nutrition, 10(3): 661–677.
- Akbulut, M. 2001. Kayısı ve zerdali meyvelerinde fenolik madde içerikleri ve bazı proseslerde görülen değişimler üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, 112 sayfa, Konya.
- Akbulut, M., Özcan, M. M. 2008. Some physical, chemical, and rheological properties of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) pekmez (molasses). International Journal of Food Properties, 11(1): 79–91.
- Akbulut, İ., Gürbüz, E., Ergün, A.R., Baysal, T. 2021. Ginkgo biloba bitki ekstraktı ile muamele edilmiş kayısıların yapay yolla kurutulması ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences Open Access, 7(1): 145-159.
- Akkaya, Z. 2010. Pekmezin kurutulması sonucunda elde edilen ürünün karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, 127 sayfa, İzmir.
- Akkuş, M. A. E. 2019. Sarı kantaron (*hypericum perforatum*) yağı ve kayısı çekirdeği (*prunus armeniaca*) yağı'nın kremlerde kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 56 sayfa, Konya.
- Alphan E. 2004- 2005. Tatlandırıcı içeren özel beslenme amaçlı gıdalar, Diyabet Yıllığı.
- Alpaslan, M., Hayta, M. 2006. Apricot kernel: physical and chemical properties. Journal of the American Oil Chemists Society, 83(5): 469–471.
- Altuğ, T. 1993. Duyusal test teknikleri. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları

- Yayın No:28, 56 sayfa, İzmir.
- Altunkaynak, B. Z., Özbek, E. 2006. Obezite: nedenleri ve tedavi seçenekleri. Van Tıp Dergisi, 13(4): 138–142.
- Anonim 2007. Türk Gıda Kodeksi (TGK), Üzüm pekmezi tebliği, Tebliğ No: 2007/27.
- Anonim 2009. Türkiye patent enstitüsü. Coğrafi işaret tescil belgesi, Burdur Ceviz Ezmesi, Tescil No: 117.
- Anonim 2012. Tekirdağ bağcılık araştırma istasyonu müdürlüğü, Çiftçi Broşürü, Yayın No: 17.
- Anonim 2015. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye beslenme rehberi (TÜBER).
- Anonim 2017. Türk Gıda Kodeksi (TGK), Üzüm pekmezi tebliği, Tebliğ No: 2017/8.
- Anonim 2019. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye beslenme ve sağlık araştırması (TBSA), 2019, Ankara.
- Anonim, 2021. Web Sitesi. http://www.horninstr.com.tw/eng_2/texture_analyzer/eq_design_03e.html. Erişim Tarihi: 02.04.2021.
- Anonim 2022a. Food and Agriculture Organization (FAO), 2022. Web Sitesi. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Erişim Tarihi: 06.04.2023.
- Anonim 2022b. Tarımsal ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü (TEPGE), Ürün Raporu, Kayısı, 2022.
- Anonim 2022c. Türkiye istatistik kurumu (TÜİK), Bitkisel üretim istatistikleri. Web Sitesi. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>. Erişim Tarihi: 29.03.2023
- Anonim 2022d. Türk Şeker, 2021 Sektör Raporu.
- Anonymous-a, Web Sitesi. <https://www.britishsugar.co.uk/sugar-products/the-properties-of-sugar>. Erişim Tarihi: 16.04.2023
- Anonymous-b, U.S. Food and drug administration, Additional information about high-intensity sweeteners permitted for use in food in the United States, Web Sitesi. <https://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm397725.htm>. Erişim Tarihi: 13.10.2017.
- Anonymous-c, Web Sitesi. <https://www.cancer.org/cancer/risk-prevention/chemicals/aspartame.html>. Erişim Tarihi: 15.07.2023.
- Arslan, S., Erbaş, M. 2014. Selüloz ve selüloz türevi diyet liflerin özellikleri ve fırın ürünlerinde kullanım imkanları. Gıda, 39(4): 243-250.

- Atak, M. 2017. Buğday ve Türkiye buğday köy çeşitleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 71-88.
- Athar, M., Nasir, S. M. 2005. Taxonomic perspective of plant species yielding vegetable oils used in cosmetics and skin care products. African Journal of Biotechnology, 4(1): 36–44.
- Ayhan, K. 2000. Gıdalarda mikroorganizma gelişmesini etkileyen faktörler, Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını, 522 sayfa, Ankara.
- Aykan, N. F. 2015. Tümör belirteçleri. Web sitesi. http://farukaykan.com/author/farukay2_faykan/. Erişim Tarihi: 12.05.2023
- Başarık Şen, B. 2020. Keçi boynuzu meyvesinden alternatif ürün geliştirme çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Ayvansaray Üniversitesi, 48 sayfa, İstanbul.
- Batu, A. 1993. Kuru üzüm ve pekmezin insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi. Gıda, 18(5): 303-307.
- Batu, A. 2005. Production of liquid and white solid pekmez in Turkey. Journal of Food Quality, 28(5–6): 417–427.
- Batu, A. 2011. Üzüm, pekmez ve insan sağlığı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6(2): 25-35.
- Batu, A. 2020. Gastronomi ve moleküler gastronomi açısından üzüm pekmezi. Aydın Gastronomy, 4(1): 35–44.
- Baysal, A. 2014. Beslenme. Hatipoğlu Yayınları, 566 sayfa, Ankara.
- . Bawa A. S., Sidhu J. S. 2003 Snacks foods. In: Caballero B, Trugo LC, Finglas PM (eds), Encyclopedia of food science and nutrition, pp 5322–5332, New York. Doi: 10.1016/B0-12-227055-X/01096-8
- Bellisle, F. 2014. Meals and snacking, diet quality and energy balance. Physiology and Behavior, 134: 38–43.
- Beyer, R., Melton, L. D. 1990. Composition of New Zealand apricot kernels. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 18:1: 39-42.
- Bilişli A. 2012. Gıda Kimyası. Sidas Yayıncılık, 355 sayfa. İzmir.
- Bozkurt, H., Göğüş, F., Eren, S. 1999. Nonenzymic browning reactions in boiled grape juice and its models during storage. Food Chemistry, 64(1): 89–93.
- Ceberoğlu, B. 2010. Gıda Analizleri. Nobel Kitapevi, 682 sayfa. Türkiye.

- Cecchini, M., Sassi, F., Lauer, J. A., Lee, Y. Y., Guajardo-Barron, V., Chisholm, D. 2010. Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: Health effects and cost-effectiveness. *The Lancet*, 376(9754): 1775–1784.
- Chauvelon, G., Buléon, A., Thibault, J. F., Saulnier, L. 2003. Preparation of sulfoacetate derivatives of cellulose by direct esterification. *Carbohydrate research*, 338(8): 743–750.
- Chuma, A., Ogawa, T., Kobayashi, T., Adachi, S. 2012. Moisture sorption isotherm of durum wheat flour. *Food Science and Technology Research*, 18(5): 617–622.
- Coşkun, A. L., Özkan, M. 2011. Farklı kükürtleme yöntemleri ve depolama sıcaklıklarının kuru kayıpların fiziksel ve kimyasal kalitesine etkisi. *Akademik Gıda*, 9(5): 21–38.
- Çakmakçı, S., Kahyaoğlu, D.T. 2012. Yağ asitlerinin sağlık ve beslenme üzerine etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2): 133-137.
- Çelik, M., Yıldırım, M. 2017. Amigdalın ve özellikleri. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(1): 28–37.
- Değerli, C. 2018. Sporcular için protein bazlı atıştırmalık gıda tasarımı. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, 94 sayfa, İzmir.
- Değerli, C., El, S. N. 2019. Optimum beslenmede sağlıklı atıştırmalıkların yeri. *Gıda*, 44(6): 988–999.
- Dhen, N., Rejeb, I. B., Boukhris, H., Damergi, C., Gargouri, M. 2018. Physicochemical and sensory properties of wheat- apricot kernels composite bread. *Lwt- Food Science and Technology*, 95: 262–267.
- Delikanlı, A., Sökmen, M., Koçak, A. 2022. Pancar şekeri üretiminde organik asitlerin giderilmesi ve renk iyileştirmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 48(1): 15-18.
- de Ridder, D., Kroese, F., Evers, C., Adriaanse, M., Gillebaart, M. 2017. Healthy diet: Health impact, prevalence, correlates, and interventions. *Psychology and Health*, 32(8): 907–941.
- Dizlek, H. 2012. Buğdaydaki gluten proteinleri: Gliadin. *Akademik Gıda Dergisi*, 10(2): 109-114.
- Dongowski, G., Plass, R., Bleyl, D.W.R. 1998. Biochemical parameters of rats fed dietary fibre preparation from sugar beet. *Z Lebensm Unters Forsch A*, 206: 393-

398.

- Durmaz, G. 2008. Kayısı çekirdeği yağının oksidatif stabilitesi ve antioksidan özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, 85 sayfa, Malatya.
- Duru, S., Bozdoğan Konuşkan, D. 2014. Bitkisel yağlarda oleik asit miktarının arttırılması ve yağ kalitesi üzerine etkileri. Gıda, 39(6): 379-385.
- Edwards, W. P. 2007. The Science of Bakery Products, In: Raw Materials (eds), RSC Publishing, pp. 56-134, Cambridge, UK
- Erdemir, E., Karaoğlu, M. 2021. Et ve et ürünlerinin tekstürel özelliklerini enstrümantal olarak tespit etme yöntemleri ve tekstür profil analizi üzerine bir derleme. Journal of the Institute of Science and Technology, 11(4): 2836-2848.
- Erdoğan, S. L., Tekgül, Y., Çalışkan Koç, G. 2022. Farklı meyve çekirdekleri yağlarının keklerin kalite karakteristikleri üzerine etkisi. International Journal of Pure and Applied Sciences, 8(2): 342–350.
- Eriş, A., Yanmaz, R. 1979. Sağlık ve beslenme açısından sebzelerin önemi. Gıda, 4(1): 25-40.
- Ertaş, N., Doğruer, Y. 2010. Besinlerde tekstür. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 7(1): 35-42.
- Esfahani, A., Lam, J., Kendall, C. W. C. 2014. Acute effects of raisin consumption on glucose and insulin reponses in healthy individuals. Journal of Nutritional Science, 3(e1): 1-6.
- Eyidemir, E. 2006. Kayısı çekirdeği ilavesinin eriştinin bazı kalite kriterlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, 73 sayfa, Malatya.
- Eyidemir, E., Hayta, M. 2009. The effect of apricot kernel flour incorporation on the physicochemical and sensory properties of noodle. African Journal of Biotechnology, 8(1): 085–090.
- Femenia, A., Rosselló, C., Mulet, A., Cañellas, J. 1995. Chemical composition of bitter and sweet apricot kernels. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 43(2): 356–361.
- Fitch, C., Kathryn, S. K. 2012. Position of the academy of nutrition and dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetic, 112(5): 739-758.
- Flakelar, C. L., Prenzler, P. D., Luckett, D. J., Howitt, J. A., Doran, G. 2017. A rapid

- method for the simultaneous quantification of the major tocopherols, carotenoids, free and esterified sterols in canola (*Brassica napus*) oil using normal phase liquid chromatography. *Food Chemistry*, 214: 147–155.
- Fraser, J. R., Holmes, D. C. 1959. Proximate analysis of wheat flour carbohydrates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10: 506-512.
- Garcia-Valle, D. E., Bello-Pérez, L. A., Agama-Acevedo, E., Alvarez-Ramirez, J. 2021. Effects of mixing, sheeting, and cooking on the starch, protein, and water structures of durum wheat semolina and chickpea flour pasta. *Food Chemistry*, 360(5): 129993. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129993>.
- Gezer, İ., Pektekin, T., Aygöl, H., Polat, İ. 2009. *Bilsam Araştırma Raporları I. Malatya Kayısı Raporu*. Medipres Matbaacılık, 1–122, Malatya.
- González-García, E., Marina, M. L., García, M. C. 2020. *Apricot. Valorization of Fruit Processing By-Products*, pp: 43–65, Cambridge, UK.
- Grant, W.D. 2004. Life at low water activity. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol Sci.*, 359(1448): 1249–1267.
- Grunert, K. G., Brock, S., Brunsø, K., Christiansen, T., Edelenbos, M., Kastberg, H., Gunder, S., Krogager, S., Mielby, L. H., Povlsen, K. K. 2016. Cool snacks: A cross-disciplinary approach to healthier snacks for adolescents. *Trends Food Sci Technol*, 47: 82–92.
- Gül Dikme, T., Dikme, R., Aslan, H. 2020. Kayısı çekirdeğinin insan sağlığına etkisi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(1): 175-188.
- Güleşçi, N., Aygöl, İ. 2016. Beslenmede yer alan antioksidan ve fenolik madde içerikli çerezler. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1): 109-129.
- Gülcü, M., Demirci, A. Ş., Güner, K. G. 2008. Siyah üzüm; zengin besin içeriği ve sağlık açısından önemi. *Türkiye*, 10: 179-182.
- Güliden Pekcan, A. 2021. Diyetle şeker alımı: tolere edilebilir üst alım miktarı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 49(2): 1–8.
- Güven, M., Kara, H. H. 2016. Some chemical and physical properties, fatty acid composition and bioactive compounds of wheat germ oils extracted from different wheat cultivars. *Journal Of Agricultural Sciences*, 22: 433-443.
- Hacıseferoğulları, H., Gezer, İ., Özcan, M. M., MuratAsma, B. 2007. Post-harvest

- chemical and physical-mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79(1): 364–373.
- Hess, J. M., Jonnalagadda, S. S., Slavin, J. L. 2016. What is a snack, why do we snack, and how can we choose better snacks? A review of the definitions of snacking, motivations to snack, contributions to dietary intake, and recommendations for improvement. *Advances in Nutrition an International Review Journal*, 7(3): 466-475.
- İnanç, A. L., Çınar, İ. 2009. Alternatif doğal tatlandırıcı: Stevia. *Gıda*, 34(6): 411–415.
- İşgören, A., Sungur, 2019. Tatlandırıcılar. *Lectio Scientific Journal of Health and Natural Sciences*, 3(1): 19–32.
- Jabeen, S., Huma, N., Sameen, A., Zia, M. A. 2021. Formulation and characterization of protein-energy bars prepared by using dates, apricots, cheese and whey protein isolate. *Food Science And Technology*, 41(1): 197-207.
- Kalia, S., Bharti, V. K., Giri, A., Kumar, B. 2017. Effect of *Prunus armeniaca* seed extract on health, survivability, antioxidant, blood biochemical and immune status of broiler chickens at high altitude cold desert. *Journal of Advanced Research*, 8(6): 677–686.
- Kamel, B.S., Kakuda, Y. 1992. Characterization of the seed oil and meal from apricot, cherry, nectarine, peach and plum. *JAOCs*, 69(5): 492–494.
- Kan, T. 2009. Kayısıda (*Prunus Armeniaca* L.) kükürtleme uygulamasının bazı antioksidant madde içerikleri üzerine etkileri. *Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, 123 sayfa, Van.
- Kan, T., Bostan, S. Z. 2010. Malatya’da yetiştirilen kayısıların (*prunus armeniaca* l.) bazı fenolik madde içeriklerinin incelenmesi. *Bahçe*, 39(1): 21–29.
- Karababa, E., Işikli, N. D. 2005. Pekmez: A traditional concentrated fruit product. *Food Reviews International*, 21(4): 357–366.
- Karaca, E., Aytaç, S. 2007. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22 (1): 123-131.
- Karagöz, Ş., Demirdöven, A. 2018. *Stevia rebaudiana* bitkisinin tatlandırıcı, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri. *Akademik Gıda*, 16(4): 431-438.
- Karakaya, M., Artık, N. 1990. Zile pekmezi üretim tekniği ve bileşim unsurlarının belirlenmesi. *Gıda*, 15(3): 151-154.

- Karataş, F., Kamyşlı, F. 2007. Variations of vitamins (A, C and E) and MDA in apricots dried in IR and microwave. *Journal of Food Engineering*, 78(2): 662–668.
- Karataş, N., Şengül, M. 2018. Dut pekmezinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri ile antioksidan aktivitesi üzerine depolamanın etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(1): 34–43,
- Kaya, B., Sökmen, F., Sarıdanışmet, S., Alaşalvar, H., Çam, M. 2018. Susam ve yer fıstığı ile zenginleştirilmiş pekmez karışımlarının fizikokimyasal , duyuşal ve biyoaktif özellikleri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4): 525–532.
- Kim, Y., Hertzler, S. R., Byrne, H. K., Mattern, C. O. 2008. Raisins are a low to moderate glycemic index food with a correspondingly low insulin index. *Nutrition Research*, 28(5): 304–308.
- Kızılaslan, N. 2017. Tatlandırıcılar ve metabolizma hastalıklarıyla ilişkisi. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2): 191–198.
- Koç, A. 2019. Buğday embriyosunun farklı sıcaklıklarda nem sorpsiyon izotermelerinin belirlenmesi ve oksidasyon özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, 56 sayfa, Antalya.
- Kola, O., Gevrek, Z., Parıldı, E., Akkaya, M. R. 2022. Stevia: Şekere alternatif doğal ve sıfır kalorili tatlandırıcı. *Türk Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1): 21-32.
- Koşar, D., Ilgın, M., Durmaz G. 2021. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerinde farklı depo koşullarının toplam fenolik madde antioksidan ve karotenoid miktarı üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 8(4): 1056–1063.
- Köksal, Y. 2014. Yöresel ürünlerin ulusal pazarlara açılmasında karşılaşılan pazarlama sorunları ve çözüm önerileri; Burdur ceviz ezmesi örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3): 159-171.
- Kumar, P., Yadava, R. K., Gollen, B., Kumar, S., Verma, R. K., Yadav, S. 2011. nutritional contents and medicinal properties of wheat: A review. *Life Sciences and Medicine Research*, Vol: 2011.
- Kuntz, M. G. F., Fiates, G. M. R., Teixeira, E. 2012. Healthy and tasty school snacks: Suggestions from Brazilian children consumers. *International Journal of Consumer Studies*, 36(1): 38–43.
- Latarissa, I. R., Barliana, M. I., Lestari, K. 2020. A comprehensive review of stevia

- rebaudiana bertonii effects on human health and its mechanism. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 10(2): 91–95.
- Lavedrine, F., Ravel, A., Poupard, A., Alary, J. 1997. Effect of geographic origin, variety and storage on tocopherol concentrations in walnuts by HPLC. *Food Chemistry*, 58(1-2): 135-140.
- Li, S., Geng, F., Wang, P., Lu, J., Ma, M. 2016. Proteome analysis of the almond kernel (*Prunus dulcis*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(10): 3351-3357.
- Madan, S., Ahmad, S., Singh, G. N., Kohli, K., Kumar, Y., Singh, R., Garg, M. 2010. *Stevia rebaudiana* (Bert.) bertonii - A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 1(3): 267–286.
- Manzoor, M., Anwar, F., Ashraf, M., Alkharfy, K. M. 2012. Physico-chemical characteristics of seed oils extracted from different apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties from Pakistan. *Grasas Y Aceites*, 63(2): 193–201.
- Marangoni, F., Martini, D., Scaglioni, S., Sculati, M., Donini, L. M., Leonardi, F., Agostoni, C., Castelnuevo, G., Ferrara, N., Ghiselli, A., Giampietro, M., Maffei, C., Porrini, M., Barbi, B., Poli, A. 2019. Snacking in nutrition and health. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(8): 909–923.
- Matthäus, B., Özcan, M. M. 2015. Oil content, fatty acid composition and distributions of vitamin-E-active compounds of some fruit seed oils. *Antioxidants*, 4(1): 124–133.
- Mishra, P.K., Singh, R., Kumar, U., Prakash, V. 2010. *Stevia rebaudiana*—A magical sweetener. *Global Journal of Biotechnology and Biochemistry*, 5(1): 62-74.
- Moure, A., Cruz, J. M., Franco, D., Manuel Domínguez, J., Sineiro, J., Domínguez, H., Núñez, M. J., Carlos Parajó, J. 2001. Natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry*, 72(2): 145–171.
- Moustafa, K., Cross, J. 2019. Production, pomological and nutraceutical properties of apricot. *Journal of Food Science and Technology*, 56(1): 12–23.
- Munir, M., Ahad, A., Gull, A., Qayyum, A., Siddique, N. R., Mumtaz, A., Safdar, N., Ali, B., Nadeem, M., Qureshi, T. M. 2019. Addition of spinach enhanced the nutritional profile of apricot based snack bars. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 32(3): 490.

- Nakić, S. N., Rade, D., Škevin, D., Štrucelj, D., Mokrovčak, Ž., Bartolić, M. 2006. Chemical characteristics of oils from naked and husk seeds of *Cucurbita pepo* L. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 108(11): 936-943.
- Njike, V. Y., Smith, T. M., Shuval, O., Shuval, K., Edshteyn, I., Kalantari, V., Yaroeh, A. L. 2016. Snack food, satiety, and weight. *Advances in Nutrition* (Bethesda, Md.), 7(5): 866-878.
- Olmo-Cunillera, A., Escobar-Avello, D., Pérez, A. J., Marhuenda-Muñoz, M., Lamuela-Raventós, R. M., Vallverdú-Queralt, A. 2020. Is eating raisins healthy?. *Nutrients*, 12(1): 54.
- Onal-Ulusoy, B., Tur, E., Mutlu, M. 2013. Plasma modified membrane for daily recovery of oil from repeated frying operation with frequent oil replenishment. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90(11): 1653-1659.
- Onal-Ulusoy, B., Sen, Y., and Mutlu, M. 2019. Quality changes of hazelnut kernels subjected to different cold plasmas and gamma irradiation treatments. *LWT*, 116: 108549.
- Orhan, İ., Koca, U., Aslan, S., Kartal, M., Küsmenoğlu, Ş. 2008. Fatty acid analysis of some Turkish apricot seed oils by GC and GC-MS techniques. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(1): 29–34.
- Orrego, C. E., Salgado, N., Botero, C. A. 2014. Developments and trends in fruit bar production and characterization. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(1): 84–97.
- Özboy-Özbaş, Ö., Seker, I. T., Gökbulut, I. 2010. Effects of resistant starch, apricot kernel flour, and fiber-rich fruit powders on low-fat cookie quality. *Food Science and Biotechnology*, 19(4): 979–986.
- Özcan, M., M., Özalp, C., Ünver, A., Arslan, D., Dursun, N., 2010. Properties of apricot kernel and oils as fruit juice processing. *Waste, Food and Nutrition Sciences*, 1: 31-37.
- Özdoğru, B., Şen F., Acarsoy Bilgin N., Mısırlı A. 2015. Bazı sofralık kayısı çeşitlerinin depolanma sürecinde fiziksel ve biyokimyasal değişimlerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(1): 23–30.
- Özhan S., Ay Z., İrkin R. 2022. Fonksiyonel sağlıklı bir ürün geliştirilmesi: leblebili meyveli atıştırmalık. 1. Ulusal İzmir Demokrasi Üniversitesi Sağlık Bilimleri

- Enstitüsü Öğrenci Kongresi. Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Demokrasi Üniversitesi, 177 sayfa, İzmir.
- Özkılıç, S. Y., Top, V., Arslan Danacıoğlu, D. 2017. Soğuk pres yağlar ve fonksiyonel etkileri. 4. Helal Ve Sağlıklı Gıda Kongresi, Ankara.
- Özrenk, K., Kaya, T., Balta, F., Kan, T. 2011. Van Gölü Havzası cevizleri bazı pomolojik ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 1(4): 15-22.
- Öztürk, B. A., Öner, M. D. 1999. Production and evaluation of yogurt with concentrated grape juice. *Journal Of Food Science*, 64(3): 530–532.
- Pehlivan, A., Kaplan Evlice, A., Şanal, T., Çinkaya N., Özderen, T., Keçeli, A. 2008. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum Desf*) irmik rengi ile tane rengi arasındaki ilişkinin incelemesi. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 2(5): 819-823.
- Potter, D., Eriksson, T., Evans, R. C., Oh, S., Smedmark, J. E. E., Morgan, D. R., Kerr, M. 2007. Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 266: 5-43.
- Potter, M., Vlassopoulos, A., Lehmann, U. 2018. Snacking recommendations worldwide: A scoping review. *Advances in Nutrition*, 9(2): 86-98.
- Raj, V., Kumar, P., Mani, M., Verma, N. 2021. An updated review on the therapeutic potential of *prunus armeniaca*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 12(9): 4600–4615.
- Rehman, S., Nadeem, M., Haseeb, M., Aziz Awan, J. 2012. Development and physico-chemical characterization of apricot-date bars. *Journal of Agricultural Research*, 50(3): 409-421.
- Revilla, E., Alonso, E., Kovac, V. 1997. The content of catechins and procyanidins in grapes and wines as affected by agroecological factors and technological practices. *Wine Nutritional and Therapeutic Benefits*, American Chemical Society, 661(7): 69–80.
- Saini, N. A. S., Kormin, F., Abisin, N. A. Z., Abidin, N. A. Z. 2021. Development of high iron and high energy snack bar: nutritional content analysis and sensory evaluation. *Enhanced Knowledge in Sciences and Technology*, 1(2): 201-207.
- Saremnezhad, S., Soltani, M., Faraji, A., Hayaloglu, A. A. 2021. Chemical changes of food constituents during cold plasma processing: A review. *Food Research*

International, 147: 110552.

- Saulo, A. A. 2005. Sugars and sweeteners in foods. *Food Safety and Technology*, 16: 1-7.
- Savıcı, M. 2022. Muz kabuğu kullanılarak elde edilen paraprobiyotik ile zenginleştirilmiş atıştırmalık bar üretimi, barın besinsel ve duyu kalite özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, 172 sayfa, İstanbul.
- Savita, S. M., Sheela, K., Sunanda, S., Shankar, A. G., Ramakrishna, P. 2004. Stevia rebaudiana – A functional component for food industry . *Journal of Human Ecology*, 15(4): 261–264.
- Schlinkert, C., Gillebaart, M., Benjamins, J., Poelman, M., de Ridder, D. 2020. The snack that has it all: People’s associations with ideal snacks. *Appetite*, 152.
- Sharma, C., Kaur, A., Sachdev, P. A., Singh, B. 2014. Cereal bars - A healthful choice a review. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 6(2): 29–36.
- Sheikh, M. A., Rather, M. A., Anjum, N. 2020. To study the effect of apricot kernel flour (by-product) on physico-chemical, sensorial and antioxidant properties of biscuits. *Journal of Current Research in Food Science*, 1(1): 16-22.
- Sobutay, T. 2003. Kayısı sektör araştırması. İstanbul Ticaret Odası Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi, 1-37.
- Song, Z., Xu, X. 2014. Advanced research on anti-tumor effects of amygdalin. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 10(5): C3–C7.
- Şeker, I. T., Ozboy-Ozbas, O., Gokbulut, I., Ozturk, S., Koksel, H. 2010. Utilization of apricot kernel flour as fat replacer in cookies. *Journal of Food Processing and Preservation*, 34(1): 15–26.
- Şimşek, A., Aslantaş, R. 1999. Fındığın bileşimi ve insan beslenmesi açısından önemi. *Gıda*, 24(3): 209 - 216.
- Tanyıldız, S. N. 2021. Bazı diyet, diyabetik ve atıştırmalık ürünlerde ileri glikasyon son ürünlerinin öncüllerinin belirlenmesi ve sağlıklı beslenme açısından değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sabahattin Zaim Üniversitesi, 65 sayfa, İstanbul.
- Tam, A. A., Çakır, B. 2012. Birinci basamakta obeziteye yaklaşım. *Ankara Medical Journal*, 12(1): 37–41.

- Taoukis, P.S., Richardson, M. 2020. Principles of intermediate-moisture foods and related technology. *Water Activity in Foods: Fundamentals And Applications*, 385-424.
- Thomas, J. E., Glade, M. J. 2010. Stevia: It's not just about calories. *The Open Obesity Journal*, 3(2): 101-109.
- Tornuk, F., Karaman, S., Öztürk, İ, Toker, Ö., Tastemur, B., Sagdıç, O., Doğan, M., Kayacier, A. 2013. Quality characterization of artisanal and retail Turkish blossom honeys: Determination of physicochemical, microbiological, bioactive properties and aroma profile. *Industrial Crops and Products*, 46: 124–131.
- Torun, B. 1999. Ceviz ezmesi üretim yöntemi, kalitesi ve raf ömrünün geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, 90 sayfa, Antalya.
- Troller, J. A., Christian, J. H. B. 1978. Water activity and food. Academic Press, pp 86, London.
- Tumuluru, J. S. 2015. Snack foods: role in diet. *Encyclopedia of food and health*, pp. 6–12. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00632-2>.
- Turan, S., Topcu, A., Karabulut, I., Vural, H., Hayaloglu, A. A. 2007. Fatty acid, triacylglycerol, phytosterol, and tocopherol variations in kernel oil of Malatya apricots from Turkey. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 55(26): 10787-10794.
- Türkben, C., Suna, S., İzli, G., Uylaşer, V., Demir, C. 2016. Physical and chemical properties of pekmez (molasses) produced with different grape cultivars. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(3): 339-348.
- Türkben, C., Uylaşer, V. 2018. Türkiye’de farklı lokasyonlarda üretilen pekmezin (üzüm pekmezi) fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Bahçe, Bağcılık Sempozyumu Özel Sayı*: 131-139.
- Türker, A., Yüksel, O. 2019. Beslenmede vitaminlerin önemi. *Beslenme ve Obezite*, 7-33.
- Uçar, A. 2007. Geleneksel türk tadı: Pekmez. 38. ICANAS, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, Ankara. Bildiriler, Tarih ve Medeniyetler Tarihi, 5: 1383–1398, Ankara
- Uluata, S. 2016. Effect of extraction method on biochemical properties and oxidative stability of apricot seed oil. *Akademik Gıda*, 14(4): 333-340.

- Ünver, H., Çelik, M. Ankara yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı. *Bahçe*, 34(2005): 83-90.
- Üren, A. 1999. Üç boyutlu renk ölçme yöntemleri. *Gıda*, 24(3): 193-200.
- Vinson, J. A., Zubik, L., Bose, P., Samman, N., Proch, J. 2005. Dried fruits: Excellent in vitro and in vivo antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(1): 44-50.
- Yıldız, E. 2019. Glutensiz bisküvi üretiminde badem unu ve stevya kullanımı. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, 78 sayfa, Bursa.
- Yücel Şengün, İ., Yücel, E., Kılıç, G., Öztürk, B. 2021. Kabak ve kayısı çekirdeği yağlarının yağ asidi kompozisyonu, biyoaktif özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda*, 46(3): 608-620.
- Zahra, S. M., Hussain, S., Mahmood, S., Kausar, T., Din, G. M. U., Tufail, T., Altaf, N., Qudsoos, M. Y., Rafique, A., Shahid, M. Z. 2020. Shelf stable iron fortified fruit bar's development, proximate estimation and organoleptic characterization. *International Journal of Biosciences*, 16(4): 111-135.
- Zhang, J., Gu, H. D., Zhang, L., Tian, Z. J., Zhang, Z. Q., Shi, X. C., Ma, W. H. 2011. Protective effects of apricot kernel oil on myocardium against ischemia-reperfusion injury in rats. *Food And Chemical Toxicology: An International Journal Published For The British Industrial Biological Research Association*, 49(12): 3136-3141.
- Zizza, C. A. 2014. Healthy snacking recommendations: one size does not fit all. *Physiol Behav*, 134: 32-37.
- Zoral, F., Turgay, Ö. 2014. Çeşitli gıda atıklarının toplam fenolik madde içeriğinin, antioksidan ve antimikrobiyel aktivitelerinin araştırılması. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 17(2): 24-33.
- Wu, K., Willett, W. C., Chan, J. M., Fuchs, C. S., Colditz, G. A., Rimm, E. B., Giovannucci, E. L. 2002. A prospective study on supplemental vitamin e intake and risk of colon cancer in women and men. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 11(11): 1298-1304.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Makbule Nur KOÇ

Eğitim

Yüksek Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı	2020-2023
Lisans	Selçuk Üniversitesi Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü	2015-2019
Lise	Nevşehir Anadolu Öğretmen Lisesi	2011-2015

İş Deneyimi

Yıl	Kurum	Görev
2020-2021	Özcan Yaşlı Bakımevi	Diyetisyen