



Determination of Some Properties of Milk Chocolate Produced with the Addition of Oatmeal and Blueberry at Certain Proportions

Zehra Üzümcü^{1,a}, Bahri Özsisli^{1,b,*}

¹M.M.F. Department of Food Engineering, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, 46040 Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 26/10/2022 Accepted : 01/12/2022</p> <p>Keywords: Chocolate Of chocolate Oatmeal Cranberry Dietary fiber</p>	<p>This study aimed to obtain milky chocolate as a product which is healthy and has low calorie with functional components namely oatmeal and cranberry, which are rich in nutritional fibers and proteins, in certain amounts (%0, 10, 20, 30, 40, 50). Different proportions of oatmeal and cranberry mixtures in are prepared in chocolate and are analyzed via the use of some chemical (moisture, ash, carbohydrates, fat, cellulose, sugar) and physical (color) analyses and energy values are calculated. In addition to these tests, sensory characteristics of the samples are evaluated in terms of general appearance, color, taste, aroma, smell, acidity, toughness and general acceptability. The results of the study revealed that oatmeal and cranberry into milky chocolate are found to have moisture (%0.35-4.90), ash (%2.24-1.43), carbohydrates (%55.82-66.57), fat (%33.20-20.05), protein (%8.49-7.09), cellulose (1.03-1.90), sugar (%39.30-46.87) and energy (%467.57-550.86). According to the sensory analyses results, as the amount of oatmeal and cranberry proportion increase, acceptability decreases.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(3): 478-484, 2023

Yulaf Ezmeli ve Yaban Mersinli Çikolatanın Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 26/10/2022 Kabul : 01/12/2022</p> <p>Anahtar Kelimeler: Çikolata Çikolatanın zenginleştirilmesi Yulaf ezmesi Yaban mersini kuru Besinsel lif</p>	<p>Bu çalışmada besinsel lif ve β-glukan yönünden zengin fonksiyonel bir gıda olan yulaf ezmesi ile fenolik maddelerce zengin, yüksek antioksidan içeren yaban mersini kuru çikolatada katkı olarak kullanılmıştır. Yaban mersini kuru ve yulaf ezmesi 1:1 oranında karıştırılarak elde edilen karışım sütlü kuvertür çikolataya %10, 20, 30, 40, 50 oranlarında ilave edilmiş ve kalorisiz ve sağlıklı bir ürün elde edilmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan katkılı çikolata örneklerinin nem, kül, karbonhidrat, yağ, protein, selüloz, şeker ve enerji değerleri saptanmış ve örneklerin genel görünüş ve genel kabul edilebilirlik özellikleri duyuşal olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda kuvertür çikolataya eklenen yulaf ezmesi ve yaban mersini kuru karışımı örneklerinin nem değeri (%0,35-4,90), kül içeriği (%2,24-1,43), karbonhidrat değeri (%55,82-66,57), yağ miktarı (%33,20-20,05), protein miktarı (%8,49-7,09), selüloz miktarı (1,03-1,90), şeker miktarı (%39,30-46,87) ve enerji değerleri (%467,57-550,86) olarak belirlenmiştir. Duyuşal analiz sonuçlarına göre ise yulaf ezmesi ve yaban mersini kuru karışımının çikolatadaki miktarı arttıkça tercih edilme oranının azaldığı görülmüştür.</p>

^a bozsisi@gmail.com

^b <http://orcid.org/0000-0002-4736-4683>

^b zehra_uzumcu_gm@hotmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-7699-3243>



Giriş

Şekerlemeler grubuna giren çikolata, şeker ve kakaonun ince partiküllerinden oluşan kitlenin yağ fazında %70 oranında dispers yarı katı olarak bulunan bir süspansiyon olarak tanımlanabilir (Anonim, 2002).

Çikolatanın asıl bileşeni kakao ve rafine edilmiş şekerdir. Sütlü çikolatada ise aynı zamanda süt tozu da ilave edilir. Türk Gıda Kodeksinde çikolatada bulunmasına izin verilen katkı maddeleri, süt tozu, tuz, lesitin, dekstroz, sakkaroz, laktoz, maltoz ve çeşni maddeleri olarak ise fındık, fıstık, vanilin, kahve, badem, kuru üzüm ve baldır.

Gıda Maddeleri Tüzüğünde (Anonim, 2002), kakao tozu ile şekere kakao yağı ilave edilerek hazırlanan çikolatalara ise sade çikolata denilmektedir. Ayrıca bunlara süt ve süt tozu ilave edilerek hazırlanan çikolatalara sütlü çikolata denilmektedir. İçerisinde en az %5 ve en fazla %20 oranında badem, fındık, fıstık, bal, meyve ve benzeri ürünler karıştırılan çikolatalar ise meyveli çikolata olarak ifade edilmektedir.

Çikolata, oda sıcaklığında katı halde bulunan ve ağızda kolayca eriyen bir gıdadır. Bu özelliği bileşiminde bulunan kakao yağından kaynaklanır. 25°C'nin altındaki sıcaklıklarda katı halini muhafaza eder. Kakao yağı çikolatadaki şeker ve kakao partiküllerini bir arada tutar. Vücut sıcaklığında yağın tamamı sıvı haldedir. Partiküller kakao yağı sayesinde birbiri içerisinden akabilir, bu nedenle çikolata ağızda ıslatıldığında pürüzsüz bir his verir. Kakao oranı yüksek olan siyah çikolata, daha fazla antioksidan ve demir, fosfor, magnezyum, kalsiyum, nikel, bakır, iyot, klor, çinko gibi mineralleri fazlası ile bulundurulur. (Afoakwa, 2007). Çikolata içeriğindeki fenolik maddelerden dolayı insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahiptir.

Çikolata genelde keyif için tüketilen bir gıda olarak bilinse de son yıllarda insanların beslenmesinde yer almaktadır. Yapılan araştırmalar çikolatada bulunan kakao fenoliklerinin yüksek oranda antioksidan ve antikanserijen etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışma sonuçlarına göre çikolatanın diyetle bulunması kalp rahatsızlıkları ve bazı kanser çeşitleri azaltmıştır (Vinson ve ark., 1999).

Son yıllarda tüketicilerin bilinçlenmesi ile sağlıklı beslenmeye yönelim artmıştır. Yasal düzenlemelerdeki değişimler nedeniyle daha sağlıklı daha doğal katkılar içeren gıda formülasyonlarının araştırılmasına ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar artmaya başlamıştır.

Lif kaynağı açısından zengin olan yulafın insan beslenmesinde kullanımı, yulafın yararlı besinsel özellikleri hakkında bilgilerin bulunması ile artmıştır (Schenker, 2000). ABD gıda ve ilaç dairesinin (FDA), yulafın kalp sağlığı üzerine etkilerini kabul etmesi yulafın insan gıdası olarak kullanılmasına önemli bir katkı sağlamıştır (Webster, 2012).

Fonksiyonelliği açısından diğer bir katkı maddesi ise yaban mersinidir. Yaban mersininin Türkiye ve dünya da üretiminin gün geçtikçe yaygınlaşması ve ucuz olması nedeniyle insanların günlük diyetlerinde yer almasını sağlamıştır. Fenolik maddelerce zengin olan yaban mersini yüksek antioksidan içeriği ve tedavi edici özellikleri sebebiyle insan beslenmesi açısından gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise yaban mersininin gıda sanayisinde etkili kullanılabilme olanakları araştırılmaktadır.

Çalışmamıza konu olan yulaf ezmesi ve yaban mersini yüksek kaliteli proteinler, yağlar ile çeşitli vitaminler (E ve C vitaminleri, pantotenik asit, tiamin), çeşitli mineraller (magnezyum, fosfor, bakır, manganez, selenyum), , diyet lifi ve antioksidanlarca zengin olan besin kaynaklardır.

Yapılacak olan çalışmanın yeni çikolata formülasyonlarının geliştirilmesine katkı sağlayabileceği ve ürün geliştirme konusunda da yararlı olacağı düşünülmektedir. Çikolatanın soya unu, ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kuru ve kalsiyum ile zenginleştirilmesi konusunda araştırmalar ve ürünler bulunsu da yulaf ezmesi ve yaban mersini kuru ile zenginleştirilmiş çikolata ile ilgili olarak literatür bilgisine, ya da ürüne ulaşılammıştır. Fonksiyonel gıdalar arasında yer alan bu besin ürünlerinin, sevilerek tüketilen çikolata içinde yer almasıyla toplum sağlığını olumlu yönde etkilemesi kesindir.

Ülkemizde çikolata ve çikolatanın zenginleştirilmesi konusunda yeterli araştırma olmayıp, zenginleştirme çalışmalarının çoğu farklı tahıllara ya da farklı tipte yağlara yöneliktir. Fakat ülkemizde çikolata tüketiminin gittikçe artması sebebiyle, bu konudaki araştırma-geliştirme çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Bu konuda yapılacak çalışmalarla sağlanabilecektir.

Çalışmamızda sevilerek tüketilen bir gıda olan çikolatanın, fonksiyonel özellik taşıyan yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilerek besleyici değerinin artırılması toplum sağlığına olumlu katkı sağlanması, fonksiyonel gıdalara yeni kullanım alanlarının açılması ve gıda sanayisine katkı amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

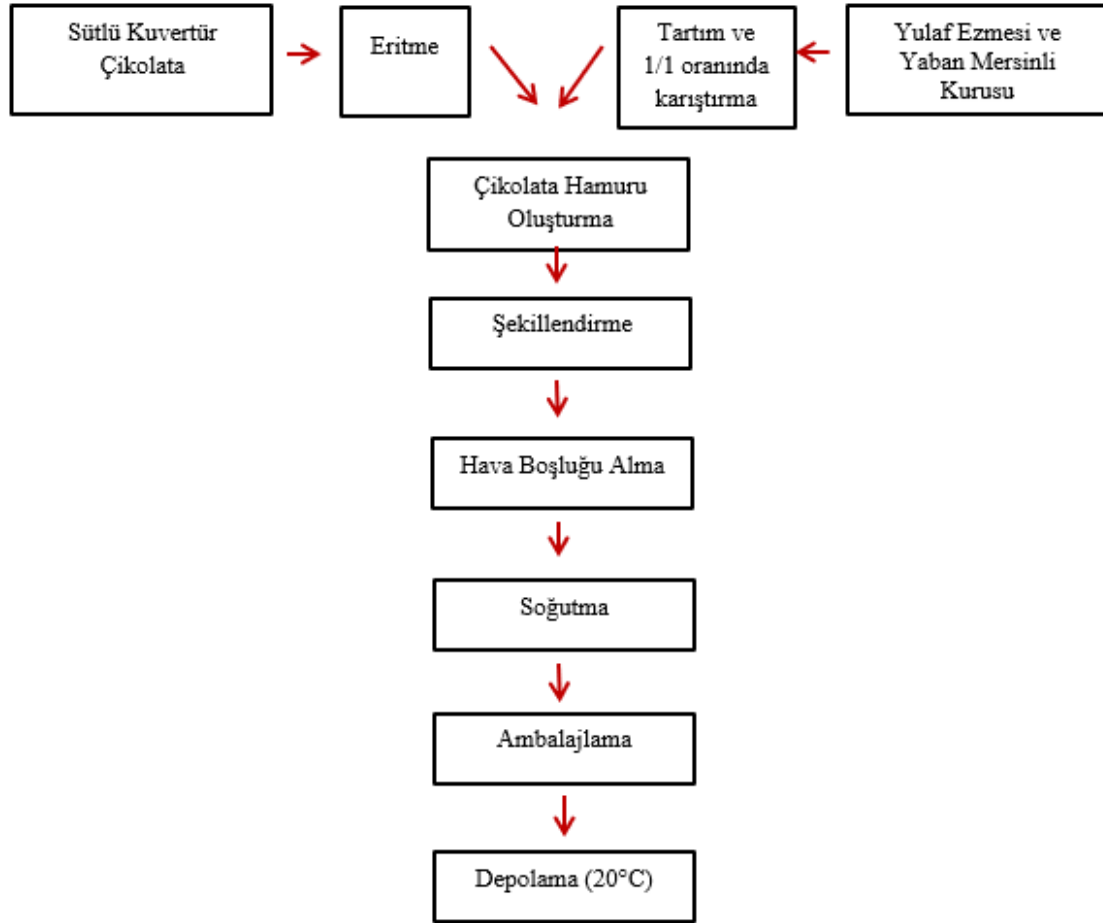
Materyal

Yapılacak çikolata örneklerinin ana hammaddesini oluşturan sütlü kuvertür çikolata ve yulaf ezmesi (Eti Lifalif) 500 (gr) ile yaban mersini kuru 500 (gr) Kahramanmaraş piyasasından temin edilmiştir Yulaf ezmesi ve yaban mersini kuru karışımı çikolatanın formülasyonu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yulaf ezmesi ve yaban mersini kuru karışımı çikolatanın formülasyonu (%)

Table 1. Formulation of oatmeal and dried blueberry mixed chocolate (%)

	Sütlü kuvertür çikolata	Yaban mersini kuru	Yulaf ezmesi
Katkısız	100	0	0
%10	90	5	5
%20	80	10	10
%30	70	15	15
%40	60	20	20
%50	50	25	25



Şekil 1. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata yapım aşamaları
Figure 1. Making oatmeal and blueberry chocolate

Metot

Yulaf ezmesi olduğu gibi, yaban mersini kuru ise küçük parçalara bölünmüş şekilde bire bir oranda karıştırılarak sütlü kuvertür çikolata 40-45°C arasında benmari usulü eritildikten sonra yukarıda ki formülde olduğu gibi sütlü kuvertür çikolata ile karıştırılıp silikon kalıplara dökülmüştür. Hafifçe zemine vurularak hava boşlukları alınan örnekler soğuması için buzdolabına bırakılmıştır (Şekil 1).

Yulaf Ezmeli ve Yaban Mersinli Sütlü Kuvertür Çikolatalarda Yapılan Analizler

Denemeler üç tekerrürlü ve analizler iki paralelli şekilde yapılmıştır.

Nem Tayini

Çikolata örneklerinin kuru madde miktarı TS EN ISO 712 metoduna göre belirlenmiştir (Anonim, 2001).

$$\% \text{ Nem} = [(m_2 - m_3) / (m_2 - m_1)] \times \% 100$$

m_1 : Kurutma kabı ağırlığı, g

m_2 : Örnek + kurutma kabı ağırlığı, g

m_3 : Kurutma sonrası örnek ve kurutma kabı ağırlığı, g

Kül Tayini

Çikolata örneklerinin kül miktarı TS 5816 ISO 3593 metoduna göre belirlenmiştir. (Anonim, 2004).

$$\% \text{ Kül} = [(m_3 - m_1) / (m_2 - m_1)] \times 100$$

m_1 : Kroze ağırlığı, g

m_2 : Kroze ve örnek ağırlığı, g

m_3 : Kroze + kül, g

Yağ Analizi

Çikolata örneklerinin yağ miktarı TS 6180 ISO 3947 metoduna göre belirlenmiştir.

$$Y = [(m_2 - m_1) / m_0] \times 100$$

m_0 : Numune kütlesi, g

m_1 : Yağ balonunun kütlesi, g

m_2 : Yağ balonu ve yağın kurutma sonrası kütlesi, g

Protein Analizi

Çikolata örneklerinin protein analizi AOAC metodu (992.23:2007)'ye göre belirlenmiştir. 0,2-0,3 g örnek otomatik protein ölçüm cihazının kabına koyularak hassas terazide tartılmıştır. Tartılan alüminyum kâğıdın ağzı kapatılıp cihazın okuma haznesine yerleştirilmiş ve cihaz 180 saniyede okumayı tamamlamış ve sonucu otomatik olarak vermiştir (Anonim, 2002).

Karbonhidrat Miktarının Belirlenmesi

Karbonhidrat değerleri % bileşiminden gidilerek analizle bulunan nem, kül, yağ, protein miktarları toplanıp 100'den çıkarılarak elde edilmiştir (Gibson, 1990).

$$\% \text{ Karbonhidrat} = 100 - (\% \text{ nem} + \% \text{ kül} + \% \text{ yağ} + \% \text{ protein})$$

HPLC ile Şeker Analizi (Sakkaroz Tayini)

Çikolata örneklerinin glikoz, fruktoz ve sakaroz miktarı TS 13359 metoduna göre belirlenmiştir.

$$\omega = (A_1 \times V_1 * m_1 \times 100) / (A_2 \times V_2 \times m_0)$$

A₁: Numune çözeltisindeki her bir şekere ait pik alanı veya pik yüksekliği

A₂: Standart çözeltideki şekerlere ait pik alanı veya pik yüksekliği

V₁: Numune çözeltisinin toplam hacmi, ml

V₂: Standart çözelti hacmi, ml

m₀: Numunenin kütlesi, g

m₁: V₂ (Standart çözelti) hacmindeki şekerlerin kütlesi, g

Selüloz Analizi

Örneklerin selüloz miktarı TS 6932 metoduna göre belirlenmiştir.

$$\% \text{ Ham Selüloz} = [(m_2 - m_1) / m] \times 100$$

m: Örnek ağırlığı, g

m₁: Fiberbag ağırlığı, g

m₂: Fiberbag +örnek ağırlığı, g

Enerji Değerlerinin Belirlenmesi

Enerji değerleri, besin öğelerinin sağladığı enerji değerleri toplanarak elde edilmiştir.

$$\text{Enerji (kkal/100g)} = (\% \text{ karbonhidrat} + \% \text{ protein}) \times 4 + (\% \text{ yağ}) \times 9$$

% Karbonhidrat: Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat miktarı

% Protein: Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein miktarı

% Yağ: Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ miktarı

Duyusal Analiz

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin duyusal analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde, öğrenci laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Panelistler gıda mühendisliği bölümü lisans öğrencilerinden seçilmiştir. Örnekler beyaz plastik tabaklar içerisinde ve su eşliğinde 10 paneliste sunulmuştur ve duyusal olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Panelistlerden sunulan altı örneği 5 puan üzerinden (1- Çok kötü, 2- Kötü 3- Kabul edilebilir 4- İyi 5- Oldukça iyi) değerlendirmeleri istenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yulaf Ezmeli ve Yaban Mersinli katkı Çikolata

Nem miktarı, kül miktarı, karbonhidrat miktarı, protein miktarı, yağ miktarı, selüloz miktarı ve şeker analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Nem Miktarı

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatanın nem miktarları %0,35 ile %4,90 arasında değişmektedir. En düşük nem miktarı %0,35 olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek nem miktarı ise %4,9 olarak %50 katkı çikolata örneğinde

bulunmuştur. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin nem miktarı ve analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çağındı ve ark. (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bitter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerini belirlemişlerdir. Nem miktarı; sütlü çikolata da %0,66, sütlü keten tohumlu çikolata da %1,74, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %1,72, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %0,87, sütlü mürdüm erikli çikolata da %3,38 olarak belirtmiştir.

Yanıt yüzey yöntemi kullanılarak baharat ve limon kabuğu tozuyla fonksiyonel çikolata tasarımı çalışmasında belirlenen nem miktarı, bitter çikolata da %052, tarçınlı çikolata da %0,54, anason tohumlu çikolata da %0,96, zencefilli çikolata da %0,66, limon kabuğu tozu ilaveli çikolata da %0,54 olarak belirtilmiştir (Atalay ve ark. 2003).

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama nem değerleri, (Çağındı; 2009), bulduğu ortalama değere oldukça yakın ve çalışmamızı destekler niteliktedir. (Apgar 1999) bulduğu ortalama değerler ise çalışmamızdan oldukça düşük değer göstermektedir. İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin nem değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Analiz sonuçları incelendiğinde, kontrol örneği olan %0 katkı çikolatanın nem değeri en düşük iken zenginleştirme maddeleri olan yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesiyle nem oranında artış görülmüştür. Nem miktarında gözlenen artışlar, zenginleştirme maddelerinin kimyasal ve fiziksel yapısına bağlı olabilir.

Kül Miktarı

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinde ki kül, yakma sonucu geride kalan mineral maddelerin oluşturduğu kalıntıdır. Çikolataların kül miktarları %2,24 ile %1,43 arasında değişmektedir. En düşük kül miktarı %1,43 olarak %50 katkı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek kül miktarı ise %2,24 olarak katkısız kontrol örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin kül miktarı analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

(Apgar, 1999) Yanıt yüzey yöntemini kullanarak baharat ve limon kabuğu tozuyla fonksiyonel çikolata tasarımı çalışmasında belirlenen kül miktarı, bitter çikolata da %1,73, tarçınlı çikolata da %0,215, anason tohumlu çikolata da %1,92, zencefilli çikolata da %1,92, limon kabuğu tozu ilaveli çikolata da %1,94 olarak bulunmuştur.

(Webster, 2012) ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bitter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerini belirledikleri çalışmada kül miktarını; sütlü çikolata da %1,81, sütlü keten tohumlu çikolata da %2, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolatada %1,99, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolatada %1,76, sütlü mürdüm erikli çikolatada %1,84 olarak belirtmiştir. Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama kül değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değere oldukça yakın ve çalışmamızı destekler nitelikte olup istatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin kül değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Yağ Miktarı

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ miktarları %33,10 ile %20,05 değerleri arasında

değişmektedir. En düşük yağ miktarı %20,05 olarak %50 katkılı olan çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek yağ miktarı %33,10 olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ miktarı analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çağındı ve ark. (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kuru ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bitter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerini belirlemiştir. Çikolata örnekleri yağ miktarları; Sütlü keten tohumlu çikolata da %30,32 sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %35,18, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %25,86 sütlü mürdüm erikli çikolata da %24,56 olarak belirtmiştir.

Afoakwa ve ark. (2010), çikolata bilimi ve teknolojisi çalışmasında yağ miktarını; bitter çikolata da %28, sütlü çikolata da %30,7, beyaz çikolata da %30,9 olarak belirtmiştir. Peker ve ark (2011), çikolata üretiminde lesitin ve poligliserolpolirinoleat (pgpr) kullanımının ürün kalitesine etkisini belirlemiştir. Çikolata örnekleri ortalama yağ miktarları, sütlü çikolata da %28,44, bitter çikolata da %33,50, beyaz çikolata da %33,64 olarak belirtmiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama yağ değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değere yakın ve çalışmamızı desteklemekte olup istatistiksel olarak incelendiğinde, yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Protein Miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein miktarları %8,49 ile %7,09 değerleri arasında

değişmektedir. En düşük protein miktarı %7,09 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek protein miktarı %8,49 olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein miktarı analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çağındı ve ark. (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kuru ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bitter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerini belirlemiştir. Sütlü keten tohumlu çikolatanın protein miktarını %8,63, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolatanın protein miktarını %9,57, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolatanın protein miktarını %8,51, sütlü mürdüm erikli çikolatanın protein miktarını %5,98 olarak belirtilmiştir.

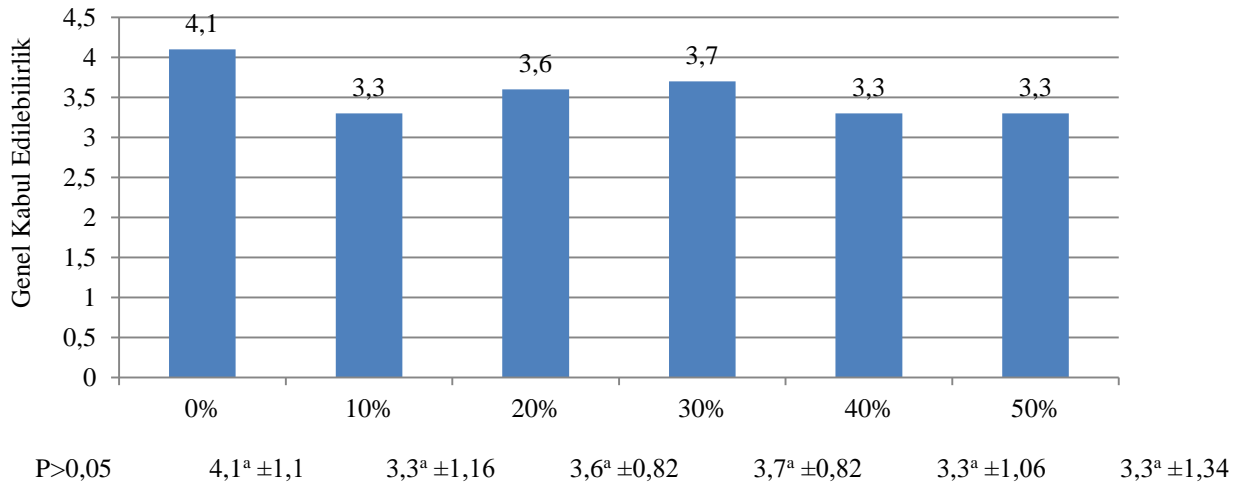
Peker ve ark. (2011), çikolata üretiminde lesitin ve poligliserolpolirinoleat (pgpr) kullanımının ürün kalitesine etkisini belirlemiştir. Çikolata örnekleri ortalama protein miktarları, sütlü çikolata da %3,94, bitter çikolata da %5,97 beyaz çikolata da %7,44 olarak belirtmiştir. Afoakwa ve ark. (2008), çikolata bilimi ve teknolojisi çalışmasında protein miktarını; bitter çikolata da %5, sütlü çikolata da %7,7 beyaz çikolata da %8 olarak belirtmiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama protein değerleri, Çağındı ve ark. (2009), Afoakwa ve ark. (2008), buldukları ortalama değerleri oldukça yakın ve çalışmamızı destekler niteliktedir. Peker ve ark. (2011), bulduğu ortalama değerler ise çalışmamızdan oldukça düşük değer göstermektedir. İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein değeri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Çizelge 2. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli katkılı çikolata analiz sonuçları

Table 2.. Analysis results of oatmeal and blueberry added chocolate

	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	KH (%)	Şeker (%)	Selüloz (%)	Enerji (%)
%0	0,35 ^a ±0,05	2,24 ^a ±0,04	33,10 ^a ±0,37	8,49 ^a ±0,0	55,82 ^a ±0,43	46,87 ^a ±0,21	1,03 ^a ±0,13	550,86 ^a ±0,41
%10	0,95 ^a ±0,13	2,06 ^a ±0,01	30,03 ^a ±0,55	8,28 ^a ±0,03	58,67 ^a ±0,69	43,08 ^a ±0,46	1,27 ^a ±0,14	532,98 ^a ±0,86
%20	1,49 ^a ±0,21	1,96 ^a ±0,06	27,62 ^a ±0,11	8,28 ^a ±0,5	60,37 ^a ±0,49	40,66 ^a ±0,41	1,59 ^a ±0,04	517,94 ^a ±0,16
%30	2,33 ^a ±0,14	1,75 ^a ±0,02	25,35 ^a ±0,09	8,19 ^{ab} ±0,25	62,38 ^a ±0,39	40,22 ^a ±0,29	1,61 ^a ±0,2	503,82 ^a ±1,12
%40	4,02 ^a ±0,48	1,68 ^a ±0,05	23,37 ^a ±0,33	7,62 ^{bc} ±0,08	63,32 ^a ±0,48	39,56 ^a ±0,12	1,75 ^a ±0,12	486,96 ^a ±1,66
%50	4,90 ^a ±0,05	1,43 ^a ±0,02	20,05 ^a ±0,06	7,09 ^c ±0,06	66,57 ^a ±0,12	39,30 ^a ±0,11	1,90 ^a ±0,04	467,57 ^a ±2,77



Şekil 2. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolatalarının genel kabul edilebilirlik sonuçları

Figure 2. Overall acceptability results of oatmeal and blueberry chocolates

Karbonhidrat Değeri

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat miktarları %66,57 ile %55,82 değerleri arasında değişmektedir. En düşük karbonhidrat değeri %55,82 olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek karbonhidrat değeri %66,57 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat miktarı Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çağındı ve ark. (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kuru ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bitter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerini belirlemiştir. Sütlü keten tohumlu çikolatanın karbonhidrat miktarını %56,06, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolatanın karbonhidrat miktarını %50,26 sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolatanın karbonhidrat miktarını %60,87 sütlü mürdüm erikli çikolatanın karbonhidrat miktarını %63,33 olarak belirtmiştir.

Afoakwa ve ark. (2010), çikolata bilimi ve teknolojisi çalışmasında karbonhidrat miktarını; bitter çikolatada %63,5 sütlü çikolata da %56,9 beyaz çikolata da %58,3 olarak belirtmiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama karbonhidrat değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değere oldukça yakın ve çalışmamızı destekler niteliktedir. İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat miktarı incelendiğinde, katkısız kontrol örneği olan çikolataya göre düzenli bir artış gözlenmiştir. Karbonhidrat miktarındaki artış yulaf ezmesinin karbonhidrat içeriğinin fazla olmasından kaynaklanabilir.

Şeker Miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin şeker miktarları %46,87 ile %39,30 değerleri arasında değişmektedir. En düşük şeker miktarı %39,30 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek şeker miktarı %46,87 olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin şeker miktarları analiz sonuçları Çizelge 2’de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin şeker değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Selüloz Miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarları %1,90 ile %1,03 değerleri arasında değişmektedir. En düşük selüloz miktarı %1,03 olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek selüloz miktarı %1,90 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarı analiz sonuçları Çizelge 2’de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz değerleri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Analiz sonuçları incelendiğinde, yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarı sonuçları katkısız kontrol örneği olan çikolatanın diğer çikolatalara oranla düşük olduğu gözlenmektedir. Çikolatalardaki

selüloz artışının sebebi yulaf ezmesi ve yaban mersininin lif içeriğinden kaynaklanabilir.

Enerji Değeri

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerleri 550,86 kcal ile 467,57 kcal arasında değişmektedir. En düşük enerji değeri 467,57kcal olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek enerji değeri 550,86kcal olarak katkısız kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerleri Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çağındı ve ark. (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kuru ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bittter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerini belirlemiştir. Sütlü çikolatanın enerji değeri 525 kcal, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolatanın enerji değeri 556 kcal, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolatanın enerji değeri 510 kcal, sütlü mürdüm erikli çikolatanın enerji değeri 502 kcal olarak belirtmiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama enerji değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değerlere yakın ve çalışmamızı destekler niteliktedir. İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerleri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Çikolataların enerji değerleri incelendiğinde, zenginleştirme maddelerinin artmasıyla enerji değerinde düzenli bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerlerindeki düşmenin sebebi ise karbonhidrat miktarının nispi olarak artması ve yağ miktarının nispi olarak azalmasıyla açıklanabilir.

Duyusal Analiz

Duyusal özelliklerin tespiti için yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örneklerinin her biri genel kabul edilebilirlik özelliği olarak ayrı ayrı 5 puan üzerinden (1- Çok kötü, 5- Oldukça iyi) 10 panelist tarafından değerlendirilmiş ve tercih sıralaması yapılması istenmiştir.

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolataların duyuşal analiz sonuçları incelendiğinde “Genel Kabul edilebilirlik” bakımından en yüksek puanı kontrol örneği olan katkısız olan çikolata, en düşük puanı ise %40 ve %50 katkılı olan çikolatalar almıştır. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolataların genel kabul edilebilirlik üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P<0,01).

Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolatalarının analiz sonuçları incelendiğinde “Genel Kabul Edilebilirlik” bakımından en yüksek puanı katkısız olan kontrol örneği, en düşük puanı %10, %40, %50 katkılı çikolata örnekleri almıştır. Genel kabul edilebilirliğe ait analiz sonuçları Şekil 2’de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak incelendiğinde Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolatalarının genel kabul edilebilirlik üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Duyusal değerlendirme sonunda, sırasıyla katkısız, %10, %20, %30, %40, %50 yulaf ezmesi ve yaban mersini katkılı çikolata örnekleri arasında en yüksek puanı alan katkısız kontrol örneği olmuştur. Bu sonuçlara bakılarak %20 ve %30 katkılı ürünler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olarak bulursa da kabul edilebilir düzeyde tüketmeye uygun olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda, sevilerek tüketilen çikolatanın fonksiyonel özelliğinin artması için çeşitli fonksiyonel özelliğe sahip yulaf ezmesi ve yaban mersini ile belirli oranlarda zenginleştirilerek yeni formülasyonlar geliştirilmiştir. Yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesiyle çikolatanın fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri üzerine çeşitli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, yeni geliştirilen ürünlerin besleyici değerinin arttığı gözlenmiştir. Sütlü kuvertür çikolataya yulaf ezmesi ve yaban mersini ilave edildiğinde; kül, yağ, protein, şeker, enerji değerleri azalırken nem, karbonhidrat ve selüloz miktarında artış gözlenmiştir. Bu değişimlere bağlı olarak enerji değerinin düştüğü gözlenmiştir.

Çikolata örneklerinin duysal değerlendirilmesi incelendiğinde, katkısız kontrol örneğinin beğenilme oranı diğer örneklerden daha yüksektir. Diğer ürünlerin ise beğenilme oranları hemen hemen aynı olup %20 ve %30 katkılı çikolataların diğerlerine göre daha kabul edilebilir nitelikte olduğu söylenebilir olsa da yulaf ezmesi ve yaban mersini katkısı arttıkça tercih edilme oranının da azaldığı gözlenmiştir.

Çikolata ve çikolatalı ürünler dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilmektedir. Çalışmamızda katkı maddesi olarak kullandığımız yulaf ezmesi ve yaban mersini gibi fonksiyonel özelliği olan ve fenolik maddeler yönünden zengin katkı maddeleri çeşitli meyve kuruları, marmelatlar, tahıllar ve diyet lifler ve benzeri katkı maddeleri kullanılarak bu ve benzeri çalışmalar yapıp çikolatanın fonksiyonel özelliği ve besleyici niteliği daha fazla artırılarak toplum sağlığının olumlu yönde etkilenmesi sağlanabilir.

Kaynaklar

- Afoakwa EO, Paterson A, Fowler. 2007. Factors influencing rheological and texture qualities in chocolate- a review. *Trends in Foods Science and Technology*. 18(6): 209-298
- Afoakwa Mphil E. 2010. Cocoa and chocolate consumption are there aphrodisiac and other benefits for human health. *S Afr J Clin Nutr*, 21: 107-113.
- Anonim 2001. Codex Standart for Chocolate, FAO/WHO, Codex alimentarius Commission, CAC-VOL VII. Roma.
- Anonim 2002. Gıda Maddeleri Tüzüğü, Hemay Yayınları, Ankara.
- Anonim 2004. Türk Gıda Kodeksi Çikolata ve Çikolata Ürünleri Tebliği (Tebliğ No:2003/23).
- Apgar JL, Tarka, SM. 1999. Methylxanthines. In: *Chocolate and Cocoa* (Knight I, ed.). Blackwell Science, Oxford, 153– 73.
- Atalay M, Gordillo G, Roy S, Rovin B, Bagchi D, Bagchi M, Sen CK. 2003. Anti-antigionic property of edible berry in a model of hemangioma. *FEBS Letters* 544(2003): 252-257.
- Chan W, Brown J. Buss DH. 1994. Miscellaneous foods. Supplement to McCance Widdowson's the composition of foods, RSC/MAFF, London.
- Çağrı 2009. Ayçiçeği, Keten Tohumu, Yulaf ve Mürdüm Eriği Kurusu ile Zenginleştirilmiş Sütlü, Acı (Bitter) ve Beyaz Çikolataların Raf Ömrü Boyunca Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duysal Özelliklerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Erbaş M, Certel M, Uslu MK. 2004. Yaş ve Kuru Tarhananın Şeker İçeriğine Fermentasyonun ve Depolamanın Etkisi, *Gıda*, 29(4): 299-305.
- Palacioğlu 2020. Profili. İstanbul Ticaret Odası. S: 56-57
- Peker B. 2011. Çikolata Üretiminde Lesitin ve Polyglycerol Polyricinoleate (Pgpr) Kullanımının Ürün Kalitesine Etkisi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Schenker S. 2000. The nutritional and physiological properties of chocolate, *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*, 25:303- 313.
- Vinson JA, Su X, Zubik L. Bose P. 1999. Phenol antioksidant quantity and quality in foods: fruits. *J. Agric. Food hem.*, 49: 5315-5321.
- Webster FH. 2012. Whole-Grain Oats and Oat Product. In: Marquart L, Slavin JL, Fulcher RG. (ed.), *Whole-Grain Foods in Health and Disease*. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota. U.S.A. s. 83-123.