



ISSN: 2651-2742
2024- Cilt: 7 Sayı: 2
Sayfa: 93-104.

Dergi Web Sitesi: <http://sita.cumhuriyet.edu.tr/tr/>

Gönderilme Tarihi: 18.10.2024


Kabul Tarihi: 05.11.2024


Araştırma Makalesi (Research Article)

KEÇİBOYNUZU UNUNUN ÇİKOLATALI PUDİNG YAPIMINDA KULLANILMASI

Using Carob Flour in Making Chocolate Pudding

Bayram ALTINTAŞ * 
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Turizm Fakültesi

Emine YILMAZ 
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Turizm Fakültesi

Kübra TAHANCI 
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Turizm Fakültesi

ÖZ

Bu çalışmada, çikolatalı puding üretiminde keçiboynuzu unu, mısır nişastası ve çikolata farklı oranlarda (%0, %25, %50, %75 ve %100) ikame edilerek kullanılmıştır. Laktozsuz sütle hazırlanan pudinglerin fonksiyonel ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Besin intoleransı ve besin alerjisi; besinlerin yapısı ile sindirim bozukluğu gibi birçok fizyolojik yanıt için kullanılan terimdir. Bağırsaklarda enzimler yeterli miktarda parçalanma ve emilim oluşturmadaıklarında sindirim bozuklukları, depresyon, mide krampları ve gaz oluşumuna neden olur. Dolayısıyla süt ve süt ürünlerinin tüketiminde farkındalık oluşturulması için laktozsuz süt, unlu mamuller tüketiminde ise keçiboynuzu unu, glutensiz mısır nişastası ve çikolata kullanılmıştır. Ürünlerin kimyasal kompozisyonları, viskozite, iç renk özellikleri (L*, a*, b*) ve duyuşal analizleri yapılarak incelenmiştir. Lezzet, kıvam, koku ve genel beğenirlik düzeyleri belirlenerek betimsel analiz yöntemlerinden frekans analizinden faydalanılmıştır. Anket sonuçları istatistiksel analizler SPSS 22.0 paket programına yüklenmiştir. Çalışma sonucunda, çikolata ikamesi yapılan pudinglerin tat, kıvam, koku ve genel beğeni düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir. K1 örneği hiç çikolata içermeyen çikolatalı puding ile K4 örneği dış renk ve görünüm özellikleri açısından en çok beğenilen ürünler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Keçiboynuzu unu, Çikolatalı Puding, Fonksiyonel Gıda

* Sorumlu Yazar: bayramaltintas@cumhuriyet.edu.tr

Önerilen Atıf: Altıntaş B., Yılmaz, E. ve Tahancı, K. (2024). Keçiboynuzu Ununun Çikolatalı Puding Yapımında Kullanılması, Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi, 7(2), 93-104.

ABSTRACT

In this study, carob flour, corn starch, and chocolate were used in varying proportions (0%, 25%, 50%, 75%, and 100%) to produce chocolate pudding. The functional and sensory properties of the puddings, prepared with lactose-free milk, were examined. Food intolerance and food allergies are terms used to describe various physiological responses, including the structure of foods and digestive disorders. When enzymes in the intestines do not break down and absorb nutrients sufficiently, digestive issues such as depression, stomach cramps, and gas formation can occur. Therefore, lactose-free milk, carob flour, gluten-free corn starch, and chocolate were used to raise awareness about the consumption of dairy products and baked goods. The chemical compositions, viscosity, internal color characteristics (L^* , a^* , b^*), and sensory analyses of the products were examined. Flavor, texture, aroma, and overall acceptability levels were determined using descriptive analysis methods, including frequency analysis. The survey results were subjected to statistical analyses using the SPSS 22.0 software package. As a result of the study, it was found that the flavor, texture, aroma, and overall acceptability levels of the puddings with chocolate substitution increased. The K1 sample, which contained no chocolate, and the K4 sample were determined to be the most preferred products in terms of external color and appearance.

Keywords: Carob flour, Chocolate pudding, Functional food

GİRİŞ

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.), Leguminosae (Fabaceae-Baklagiller) familyasının Caesalpinaceae alt familyasına ait olup, günümüze kadar bölgesel ve ekonomik değerinin yüksek olmasından dolayı bitki varlığını sürdürmektedir. Köklü bitki erozyon, doğal afetleri önleme potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir. Keçiboynuzu meyvesi, dünya genelinde özellikle Türkiyenin'de içerisinde olduğu Akdeniz iklimine sahip ülkelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Pazır ve Alper, 2016). Meyve, gıda teknolojisinde genellikle toz şeklinde kullanılmaktadır. Meyvenin kabuk ve çekirdek yapısındaki yağ içerikleri, besinsel değerleri, tat-koku özelliklerini etkilemektedir. Dolayısıyla kurutma işlemi ve saklama koşullarında, meyvedeki protein, vitamin ve yağ miktarlarındaki değişimler belirgin şekilde değişime uğradığı belirtilmiştir (Fidan ve ark., 2020).

Keçiboynuzu unun üzerine yapılan birçok araştırmada, insan sağlığına olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Örneğin, çocuklarda zekâ gelişimi ve hafızaları üzerine keçiboynuzu ununun olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Owen ve ark., 2003). Ayrıca, Keçiboynuzu meyvesinin yapraklarından elde edilen ekstraktların oksidatif strese karşı koruma sağladığı ve böbrek hücrelerini koruyucu özellikler gösterdiği belirlenmiştir (Ahmed, S. 2010). Besin değeri yüksek olan keçiboynuzu, aynı zamanda pasta, makarna, peynir, meyve jölesi, kek, ekme, çikolata, dondurma ve marmelat gibi ürünlerin yapımında da kullanılmaktadır. Meyvenin çekirdeği uzun zamandır gıda katkı maddesi üretiminde hammadde olarak tercih edilmektedir. Tatlı tadı, çikolatayı andıran aroması, uygun maliyeti, yüksek lif oranı ve biyoaktif bileşenleri nedeniyle keçiboynuzu baklaları, Akdeniz mutfağında un haline getirilerek içeceklerde, bisküvilerde ve tatlılarda genellikle kakao yerine kullanılmaktadır (Seczyk ve ark., 2016).

Çikolata ise kakao çekirdeklerinden elde edilen genellikle şeker ve süt ürünleriyle karıştırılan bir gıda maddesidir. Kakao, yüksek yağ ve hidrofobik polisakkarit içeriği nedeniyle çikolata, kek, bisküvi ve çeşitli tatlılarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Omobuwajo ve ark., 2000). Günümüzde, ürünlerin yağ içeriğini azaltmak ve fonksiyonel özelliklerini iyileştirmek

amacıyla kakao yerine keçiboynuzu unu kullanımı yaygınlaşmaktadır (Rosa ve ark., 2015). Bu çalışmanın amacı keçiboynuzu unun, doğal tatlandırıcı özelliği ile şeker yerine kullanılmasıdır. Ayrıca çikolatanın içeriğinde kakao ürünü olduğundan dolayı toz kakao kullanılmamıştır. Bu amaçla pudingin besin değeri artırılarak glutensiz ürün ortaya konulmaya çalışılmıştır (Şahin ve ark., 2021; Özcan, 2018).

1. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, çikolatalı puding üretimi için kullanılan laktozsuz süt, keçiboynuzu unu, glutensiz mısır nişastası, çikolata, Sivas'taki yerel marketlerden temin edilmiştir. Bu malzemeler, çikolatalı puding üretiminde temel bileşenler olarak kullanılmıştır.

1.1. Çikolatalı Puding Üretimi

Çikolatalı puding üretimi, laktozsuz süt, glutensiz mısır nişastası, çikolata ve keçiboynuzu unu kullanımına yönelik formülasyonlar denenerek üretilmiştir. Yousif ve Alghzawi (2000) tarafından yapılan bir geliştirmede, kavrulmuş keçiboynuzu unu ile kakaonun renk değerlerinin içeriğinin yakın olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle gıdalarda kakaonun %25'ine kadar keçiboynuzu unu katkısının fark edilmeyeceğini ifade etmişlerdir. İlpumbu'nun (2008) de gerçekleştirdiği başka bir çalışmada ise, ekmeğe %8,96, %10,3 ve %11,6, süt bazlı içecekler de ise yaklaşık %16 oranında keçiboynuzu unu eklenmiştir. Keçiboynuzu unu içeren ekmeklerin %80-90 oranında ticari başarı sağlayabildikleri görülmüştür. Literatüre dayalı olarak, tüm formülasyonlarda keçiboynuzu unu kullanılmış ve farklı oranlardaki performans oranları değerlendirilmiştir (Yıldız ve Demir, 2020). Üretilen pudingler, panelistler tarafından duyuusal değerlendirmeye tabi tutulmuş ve elde edilen tadım değerlendirmelerine göre puding tarifleri üzerindeki gerekli değişiklikler yapılmıştır. Bu nedenle çalışmanın üretim formülasyonunda sütün litre bazına %10 ile %40 arasında keçiboynuzu unu kullanımının gerçekleştiği görülmektedir. Bu doğrultuda, üretim formülasyonunda farklı miktarlarda keçiboynuzu unu, glutensiz mısır nişastası ve çikolata kullanılmıştır. Çalışmada ürünün patentine başvurulabileceği düşüncesiyle pudingin lezzet özellikleri sabit tutulmaya çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan formülasyonlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Keçiboynuzu unu bazlı çikolatalı puding formülasyonları

Örnek	Süt (L)	Keçiboynuzu Unu(g)	Mısır Nişastası (g)	Çikolata (g)	Toplam
K1	1 Litre	400g	7g	0g	1407g
K2	1 Litre	350g	14g	40g	1404g
K3	1 Litre	200g	28g	80g	1308g
K4	1 Litre	100g	42g	120g	1262g

İlk aşamada 1 litre laktozsuz süt, orta sıcaklıkta ısıtılmaya başlatılmış ve kaynatma sıcaklığı olan 100°C'ye ulaşana kadar 10-15 dakika boyunca sürekli karıştırılarak ocakta tutulmuştur. Süt kaynadıktan sonra üretim sürecinde, laktozsuz süt 35-40°C'ye ulaştığında keçiboynuzu unu eklenmiş, 60°C'de sulandırılmış mısır nişastası ilave edilmiştir. Keçiboynuzu unu karışımında topaklanma oluşmaması için sürekli karıştırma işlemi sürdürülmüştür. Karışımın homojen hale gelmesi ve kıvam alması için yaklaşık 3-5 dakika daha orta ateşte kaynatılmıştır.

Keçiboynuzu ununun puding kıvamına gelmesinden sonra kaynama işlemi 1-2 dakika daha devam ettirilmiş ve karışımın istenilen kıvamda kalması sağlanmıştır. Bu süreçte karıştırma sıcaklığı 90-100°C arasında seyretmiştir. Kırılma noktası (yaklaşık 100°C) ulaştığında 3±1 dakika daha kaynatılarak homojen bir kıvam elde edilmiştir. Kaynama sonrasında, ocaktan alınan kontrol örnekleri oda sıcaklığında bekletilerek 50° C ulaştığında çikolata eklenmiştir. Çikolata, sıcak karışımlarda yaklaşık 2-3 dakika içinde tamamen erimiş yapıya ulaşmıştır, bu kademeli karışım sıcaklığı 40-50 °C civarında olmuştur. Puding +4 derecede buzdolabında 1 gün soğumaya bırakılmıştır. Dinlendirme sürecinin tamamlanmasıyla, duyuşal değerlendirme için cam kavanozlar içerisinde panelistlere sunulmuştur (Karaoğlu ve Koca, 2019).

2. YÖNTEM

Çikolatalı pudinglerin reolojik özellikleri üzerine yapılan analizler, örnekler arasında önemli viskozite farklılıklarını ortaya koymuştur. Materyallerin ve çikolatalı puding örneklerinin renk içerikleri Francis (1998) 'e göre, viskozite içerikleri ise Manav (2011) tarafından belirlenen yöntemlere göre incelenmiştir. Viskozite analizleri, Brookfield Model DV-II (Japon) cihazında 0.7 nolu Prep spindle başlığı kullanılarak 50 rpm'de gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, +4°C'de 30 saniye süreyle yapılmış ve sonuçlar centipoise (cP) cinsinden verilmiştir.

3. DUYUSAL ANALİZ

Çikolatalı puding duyuşal analizleri Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü – Uygulama laboratuvarında yapılmıştır. Akademik ve idari personel ile öğrenciler arasından seçilen 14 erkek 16 kadından oluşan toplam 30 kişi panelist seçilmiş olup, duyuşal analizle kullanılan tamamlayıcı ifadeler hakkında bilgi sunulduktan sonra test uygulanmıştır. Duyusal değerlendirmeler, cam kavanozlar içerisine konulan ve kapakları kodlanan puding örneklerinde gerçekleştirilmiştir. Otuz paneliste sunulmuş ve lezzet, renk, kıvam, koku ve genel beğenirlik açısından duyuşal değerlendirmeleri istenmiştir. Parametrik değerlendirmelerde (1-Hiç beğenmedim, 2-beğenmedim, 3- Orta derece beğendim, 4- Beğendim, 5-Çok beğendim) şeklinde puan vermeleri istenmiştir.

4. İSTATİKSEL ANALİZ

Araştırma neticesinde elde edilen veriler SPSS 22.0 Paket programı ile betimsel analiz yönteminden frekans analizi kullanılmıştır. İstatiksel analizler neticesinde aralarındaki farklılıklar $p < 0,05$ güven aralığına göre, önemli bulunan değerler çizelge ve grafiklerle gösterilmiştir. Bütün değerler ortalama \pm standart hata olarak sunulmuştur. Dört farklı formülasyonda hazırlanan denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Dünyada birçok meyve ve gıda ürünü değişime uğramaktadır. Bu yüzden birçok gıdaya bağılı hastalık günümüzde artmıştır. Bu hastalıkların tedavisi yoktur fakat önlemek ve azaltmak diyet yapmak önemlidir (Altıntaş ve Kara, 2022). Bu hastalıkların önlenmesi ve korunması açısından herhangi bir işleme maruz kalmamış gıdalar arasından seçmek doğru olacaktır. Keçiboynuzu meyvesi ve unu en doğru alternatif gıdalar arasında yer almaktadır. Meyvenin içeriğinde %62-67 şeker, %4-6 protein, %23-27 diyet lifi 100 gr. çekirdeksiz hali 293 kcal enerji içermektedir (Pazır ve Alper, 2018).

4.1. Viskozite

Çikolatalı puding örneklerinin viskozite değerleri 50 rpm'de sırasıyla 1700 mPa.s, 1440 mPa.s, 3060 mPa.s ve 9600 mPa.s olarak ölçülmüştür. Bu değerler, örnekler arasında belirgin kıvam farklılıklarını ortaya koymuştur. İçeriğinde %75 çikolata bulunan K4 örneği, yüksek viskozite değerinin olduğunu göstermektedir. Bu yüksek viskozite, çikolatanın içeriğinde bulunan palm yağları ve diğer katı bileşenlerin pudingin akışkanlığını azaltmasından kaynaklanabilir. Palm yağı, çikolatalı pudinglerin kıvamını artırarak daha yoğun bir yapı oluşturmaktadır (Yılmaz, 2015; Arslan, 2018). K1 örneğinde Çikolata içermeyen pudingin daha düşük viskozite değerine sahip olması, bu pudingin daha akışkan bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Çikolata ve kakao içermeyen ürünlerde, akışkanlığın yüksek olmasının sebebi, bu tür ürünlerdeki yağ ve katı madde içeriğinin daha düşük olmasıyla ilişkilendirilmektedir (Aydın, 2012; Karabulut, 2017). Ayrıca pudingde glutensiz mısır nişastası da kullanılmıştır. Nişasta sütlü tatlılarda kıvamı artırarak jelleşmeyi sağlamaktadır. Sütlü tatlılarda nişasta, jelleşme sürecine katkıda bulunarak tatlının daha katı ve yoğun bir kıvama ulaşmasını sağlar. Pirinç unu ise tatlılara daha hafif ve yumuşak bir yapı kazandırır. Hangi bileşenin kullanılacağı, hazırlanan tatlının çeşidine göre değişiklik gösterir. Örneğin, pirinç unu daha ince yapılı tatlılarda tercih edilirken, nişasta daha yoğun kıvamlı tatlılarda kullanılmaktadır (Anonim, 2013). Dolayısıyla pudingde kullanılan nişasta bir miktar su ile karıştırılarak kaynayan pudinge eklenmiştir. Nişasta ısı işlem sırasında şişme ya da jelatinizasyon sıcaklıkları şöyle oluşmaktadır (Gürsel, 2001). Mısır nişastası: 62-72 °C, Buğday nişastası: 52-63 °C, Patates nişastası: 56-66 °C Pirinç nişastası: 61-78 °C arasında jelatinize olur. Ayrıca, nişastalı ürünlerde ve çikolata kullanılan gıda katkı maddeleri, ısı işlem sonucunda oluşan viskoz yapıyı, gıdanın parlaklığını ve kıvam artırıcı özelliklerini de etkilemektedir (Erkan, 2004; Yıldırım ve Ercan, 2000).

4.2. Renk

Bir gıdanın renk kalitesi, en önemli parametreler arasında gösterilmektedir. Tablo 2'de gösterilen verileri incelediğimizde çikolatalı puding örneklerinin $p < 0,01$ çok önemli düzeyde etkilediği görülmektedir. Çikolatalı puding örneklerinde L değerleri 34,28 ile 50,06 arasında değişiklik göstermiş, en düşük kabuk renginin K1; %0' da en yüksek değer K4; %75 çikolata ilavesi arttıkça iç renginde açılmalar meydana geldiği görülmektedir.

Çikolata oranı arttıkça L değerinin düştüğü (34,28 ile 50,06 arasında) gözlemlenmiştir. Çikolata miktarı arttıkça ürünün daha açık renk aldığını göstermektedir. Özcan ve ark. (2019) çalışmalarında, kakao oranı arttıkça puding örneklerinin L değerinin azaldığını, a ve b değerlerinin ise arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim gözlemlerinizle paralellik göstermektedir. Çelik ve ark. (2021), keçiboynuzu unu ilavesinin puding örneklerinde L değerini düşürdüğünü, yani rengi koyulaştırdığını rapor etmişlerdir. Ayrıca a ve b değerlerinde artış gözlemlenmişlerdir, bu da daha kırmızımsı-kahverengi bir renk tonu oluştuğunu göstermektedir. Yılmaz ve ark. (2020), farklı nişasta türlerinin puding rengine etkisini inceledikleri çalışmada, mısır nişastasının buğday nişastasına göre daha yüksek L değeri ve daha düşük a ve b değerleri verdiğini, yani daha açık renkli ve daha az sarımsı pudingler elde edildiğini bildirmişlerdir. Keçiboynuzu unu ve çikolata kullanım oranlarındaki değişimin ürünlerin L, a ve b değerlerini önemli derecede etkilediği gözlemlenmiştir. Literatür çalışmaları da bu bulguları desteklemektedir. Keçiboynuzu unu kullanımının genellikle rengi daha koyu ve kırmızımsı-kahverengi tonlara doğru kaydıracağı söylenebilir.

Tablo 2: Çikolatalı Puding Örneklerinin Renk Değerleri Etkisi

Örnek	L*	a*	b*
K1	34,28	9,29	17,59
K2	37,07	9,77	20,23
K3	43,41	9,39	20,07
K4	50,06	9,55	20,81

Bizim çalışmamızda (L Değerinde*) keçiboynuzu unu miktarının artışı çikolatalı puding rengini de belirgin şekilde açmıştır. (a Değerinde*) kırmızı tonlarda çok büyük tonlarda değişiklik olmamış, puding genel olarak sabit bir kırmızılık seviyesini korumuştur. (b Değerinde*) Sarımsı tonlarda artış gözlenmemiştir keçiboynuzu unun etkisiyle daha sarımsı bir renge sahip olmuştur. Bu, beklenen bir sonuçtur ve literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur. Bu bulgular, çikolatalı pudinglerin renk, viskozite özelliklerinin, içerdikleri çikolata ve nişasta miktarına göre önemli ölçüde değişiklik gösterdiğini ayrıca farklı içerikteki bileşenlerin akışkanlık deformasyon özellikleri üzerindeki etkilerini anlamak, yeni ürün geliştirme çalışmalarını daha iyi hale getirmek için önemli bir adım olduğunu ortaya koymaktadır. (Demir, 2014).

4.3. Duyusal Değerlendirme

Pudingler ve sütlü tatlılar, süt, şeker, destekleyici, hidrokolloidler, renklendiriciler ve aroma vericiler gibi ürünlerden oluşan kompleks karışımlardır. Bu ürünlerde esnek, temel kalınlaştırıcı madde olarak görev yapar ve su ile sütle etkileşime girerek jelatinleşmeyi sağlar; Böylece karakteristik kremi yapı ve yarı katı kıvam elde edilir. Bu tür proteinli yapıya sahip sütlü tatlılar, yaygın tüketim ürünleriyle birlikte, bir araya gelerek orijinal tat ve doku profilini oluştururlar (Aguilar-Raymundo vd. 2018).

Deneme gruplarından elde edilen lezzet, renk, kıvam, koku ve genel beğenirlik analizlerine ait bulgular Tablo 3, 4, 5, 6 ve 7'de verilmiştir. Tablo 3'te keçiboynuzu unundan elde edilen çikolatalı puding örneklerinde, lezzet algısına yönelik değerlendirmeler gösterilmektedir. Lezzet algısı, kimyasal, hormonal ve sinirsel uyarılardan oluşan karmaşık bir sistemdir. Tat, koku, doku ile görsel uyarıların bir bütünü olarak değerlendirilmektedir (Muslu ve Gökçay, 2021). Bu çalışmada, içeriğinde hiç çikolata bulunmayan K1 örnek ürünün orta derecede beğenildiği, K2; %25 ve K3; %50 oranında çikolata içeren ürünlerin beğenildiği ve K4; %75 çikolata içeren ürünlerin ise daha çok beğenildiği tespit edilmiştir. Bu bulgular, çikolata oranı arttıkça çikolatalı pudinglerin lezzet açısından daha fazla beğenildiğini ortaya koymaktadır. Çikolatalı puding üzerine yapılan bir araştırma hem fizyolojik hem de kendi kendine bildirilen beğenme ölçümlerinin sakaroz konsantrasyonu (tatlılık) ve kakao içeriği arttıkça arttığını bulmuştur. Bu, tüketicilerin çikolata ürünlerine yönelik tercihinin hem tatlılıktan hem de kakao yoğunluğundan etkilendiğini ve daha yüksek çikolata içeriğinin beğenmeyi artırdığına dair gözlemlerimizle uyumlu olduğunu göstermektedir (Martinez vd. 2021).

Tablo 3: Lezzet

	K1	K2	K3	K4

Keçiboynuzu Ununun Çikolatalı Puding Yapımında Kullanılması

	N	%	N	%	N	%	N	%
Hiç Beğenmedim	4	13,3	1	3,3	0	0	1	3,3
Beğenmedim	8	26,7	4	13,3	6	20,0	3	10,0
Orta derece beğendim	11	36,7	8	26,7	5	16,7	3	10,0
Beğendim	5	16,7	15	50,0	14	46,7	8	26,7
Çok beğendim	2	6,7	2	6,7	5	16,7	15	50,0

Tablo 3 incelendiğinde, K1 sütununda "Hiç beğenmedim" ve "Beğenmedim" oranlarının yüksekliği dikkat çekmektedir. Bu bulgu, keçiboynuzu ununun katılımcılar üzerinde olumsuz bir algı yarattığını, dolayısıyla iyileştirilmesi gereken unsurlar olduğunu düşündürmektedir. K1 örneğinin, katılımcıların damak tatlarıyla uyuşmadığı ve beklentilerini karşılamadığı sonucuna varılabilir. Araştırmada, çikolatalı puding örneklerinde katılımcıların dış renk algıları değerlendirilmiş ve sonuçlar çikolata içeriğiyle ilişkilendirilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde, %50 çikolata içeren K3 örneği, katılımcılar tarafından renk açısından en beğenilen örnek olarak öne çıkmıştır. Verilere göre, K3 örneğinde katılımcıların %50'si "Beğendim" ve %13,3'ü "Çok beğendim" şeklinde geri bildirimde bulunmuştur. Bu örneğin renk açısından yüksek beğeni aldığını göstermektedir. Buna karşılık, %75 çikolata içeren K4 örneğinin diğerlerine göre renk beğeni oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. K4 örneğinde katılımcıların %33,3'ü "Çok beğendim" demiş olsa da, bu oran K3'ten düşüktür. Bu durum, renk algısının çikolata içeriğine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yüksek çikolata içeriği, pudinglerin renk açısından daha olumlu değerlendirilmesine katkıda bulunurken, çikolata oranı azaldıkça renk beğenisi de azalmaktadır. Çikolatalı puding örneklerinde estetik değerlendirmelerde çikolata miktarının önemli bir faktör olduğunu ve keçiboynuzu ununun kullanımının dikkatli dengelenmesi gerektiğini göstermektedir. Yüksek doz çikolata daha iyi ise keçiboynuzu kullanım oranı azaldığında renk üzerine etkisinin önemli olmadığı, çikolata içeriği yüksek örneklere verilen puanlardan anlaşılmaktadır.

Tablo 4: Renk

	K1		K2		K3		K4	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hiç Beğenmedim	2	6,7	1	3,3	1	3,3	1	3,3
Beğenmedim	4	13,3	6	20,0	6	20,0	6	20,0
Orta derece beğendim	7	23,3	8	26,7	4	13,3	8	26,7

Beğendim	8	26,7	10	33,3	15	50,0	5	16,7
Çok beğendim	9	30,0	5	16,7	4	13,3	10	33,3

Puding tarzı ürünlerin ya da dondurulmuş ürün tercihlerinde besin içeriği ne kadar yüksek olursa olsun eğer gıdaların tat, kıvam, koku gibi tekstürel özellikleri kabul görmez ise bu tüketiciler tarafından tercih edilme özelliğini azaltmaktadır. Çünkü tüketiciler genel olarak gıdanın önce duyuşal özelliklerine bakarak tercihte bulunmaktadır (Yousif et al., 2012). Renk beğenisi aynı zamanda sadece ürünün içeriği ile ilgili değil, bireylerin kişisel bakış açısı, renk algısı ve çevresel koşullara (örneğin, ortamın ısı, ışık, vb. özelliklerine) göre de farklılık göstermektedir (Smith ve Jones, 2020). Çikolatalı pudinglerin renklerinin değerlendirilmesinde bu tür çevresel faktörlerin yanı sıra, katılımcıların duyuşal durumu ve kişisel deneyimlerinin de etkili olabileceği belirtilmiştir (Brown, 2019). Bu bulgular, renk beğenisinin karmaşık ve çok boyutlu bir olgu olduğunu ve ürün formülasyonlarının bu tür duyuşal özellikleri dikkate alarak optimize edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5'te, farklı çikolatalı puding örneklerinde kıvam beğenisine yönelik katılımcıların geri bildirimlerini göstermektedir. Kıvam beğenisi, tat deneyiminin önemli bir bileşenidir ve gıda ürünlerinin tüketici kabulünü doğrudan etkileyebilir.

Tablo 5: Kıvam

	K1		K2		K3		K4	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hiç Beğenmedim	3	10,0	2	6,7	4	13,3	3	10,0
Beğenmedim	4	13,3	6	20,0	6	20,0	8	26,7
Orta derece beğendim	6	20,0	4	13,3	6	20,0	8	26,7
Beğendim	10	33,3	14	46,7	9	30,0	6	20,0
Çok beğendim	7	23,3	4	13,3	5	16,7	5	16,7

Tablodaki verilere göre, "Hiç Beğenmedim" ve "Beğenmedim" kategorilerinde katılımcıların %10,0 ile %26,7'si kıvamı beğenmediğini belirtmiştir. Ancak "Orta derece beğendim," "Beğendim" ve "Çok beğendim" kategorilerinde yer alan katılımcıların oranları, özellikle bazı örneklerde daha yüksektir. Örneğin, birinci örnekte %33,3'lük bir kesim kıvamı beğenirken, %23,3'ü kıvamı çok beğendiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, ikinci örnekte %46,7 oranında katılımcı kıvamı beğenmiş ve %13,3'ü çok beğenmiştir.

Bu bulgular, pudingin kıvamının beğeni düzeyinin önemli bir belirleyicisi olduğunu ve bu beğenin farklı puding örneklerinde değişiklik gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Smith ve Jones'un (2020) çalışmasında da vurgulandığı üzere, kıvam algısı, gıda ürünlerinde tüketici

memnuniyetinin kritik bir bileşenidir. Özellikle puding gibi süt bazlı tatlılarda, uygun kıvamın sağlanması hem duyuşal hem de genel tüketici kabulünü artırmaktadır (Smith ve Jones, 2020). Kıvam algısı üzerine yapılan akademik çalışmalar, gıda ürünlerinin tüketici tarafından kabul edilmesinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Özellikle süt bazlı ürünler, pudıngler ve çikolatalar gibi gıdalarda kıvam, lezzet kadar önemli bir faktördür. Yapılan araştırmalara göre, tüketiciler gıdanın kıvamındaki küçük farkları bile algılayabilir, çünkü ağız içindeki dokusal hassasiyet, farklı partikül büyüklüklerini ve dokusal özellikleri ayırt edebilir. Bu durum, ürünün kabul edilmesi ya da reddedilmesinde etkili olur (Hayes, 2019). Kıvam algısı, mekanoreseptörler olarak adlandırılan ve fiziksel uyarıcılara tepki veren sinirler aracılığıyla hissedilir. Örneğin, çikolata üretiminde, partikül boyutları ve yağ içeriği gibi faktörler kıvamı etkiler ve bu özelliklerin doğru ayarlanması, tüketici memnuniyetini artırabilir (Chen, 2014). Ayrıca, daha yumuşak veya kremsi bir kıvam, genellikle tüketiciler tarafından daha çok tercih edilirken, aşırı sert veya jelimsi kıvamlar olumsuz bir duyuşal deneyim yaratabilir (Rahman ve Rahim, 2015).

Bu çalışma, kıvamın yanı sıra diğer duyuşal özelliklerin de (tat, koku, renk) tüketici tercihlerini etkilediğini vurgulamaktadır. Gıdanın kıvamı, bu özelliklerle birlikte değerlendirilerek ideal tüketici deneyimi sağlanabilir (Chen ve Stokes, 2012).

Tablo 6: Koku

	K1		K2		K3		K4	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hiç Beğenmedim	4	13,3	2	6,7	2	6,7	2	6,7
Beğenmedim	4	13,3	6	20,0	4	13,3	7	23,3
Orta derece beğendim	8	26,7	4	13,3	6	20,0	3	10,0
Beğendim	9	30,0	11	36,7	14	46,7	7	23,3
Çok beğendim	5	16,7	7	23,3	4	13,3	11	36,7

Tablo 6'daki farklı çikolatalı puding örneklerinde koku beğenisine yönelik katılımcıların geri bildirimlerini göstermektedir. Koku, gıdaların duyuşal kalitesini belirleyen ve tüketici kabulünü doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Tablodaki verilere göre, "Hiç Beğenmedim" ve "Beğenmedim" kategorilerinde katılımcıların %13,3 ila %23,3'ü kokuyu beğenmediğini belirtmiştir. Bununla birlikte, "Orta derece beğendim," "Beğendim" ve "Çok beğendim" kategorilerinde yer alan katılımcıların oranları, bazı örneklerde daha yüksektir. K3 örneğinde en çok beğenilen örnek iken, K1 ve K2 örnekleri kabul edilebilir düzeyde beğeni kazanmıştır.

Tablo 7: Genel Beğenirlik

K1	K2	K3	K4
----	----	----	----

	N	%	N	%	N	%	N	%
Hiç Beğenmedim	1	3,3	2	6,7	1	3,3	2	6,7
Beğenmedim	6	20,0	2	6,7	3	10,0	3	10,0
Orta derece beğendim	8	26,7	6	20,0	6	20,0	4	13,3
Beğendim	12	40,0	16	53,3	13	43,3	6	20,0
Çok beğendim	3	10,0	3	10,0	7	23,3	15	50,0

Çikolatalı puding analiz sonuçları, çikolata oranının artmasıyla genel beğeni oranlarının da arttığını göstermektedir. Bu durum, çikolatanın tat ve koku özelliklerinin tüketici tercihleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle K4 örneğinde %50'lik bir kesimin yüksek çikolata oranına sahip örneklerin katılımcılar tarafından daha fazla beğenildiği belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, tüketicilerin tat ve sağlık arasındaki ilişkiye dair algılarını da incelemiştir. Çoğu tüketici, tatlandırıcı yerine şekerle tatlandırılmış çikolataları tercih etmekte, hatta daha sağlıklı alternatifler sunulsa bile iyi tada sahip çikolataları tercih etmektedir (Del Prete ve Samoggia, 2020). Bu durum, tat ve koku özelliklerinin tüketici tercihinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

SONUÇ

Araştırma neticesinde elde edilen bulgulara göre keçiboynuzu unu ilavesi ile elde edilen puding örneklerinde viskozite ve renk oluşumlarında çikolata ve nişasta önemli düzeylerde olumsuz etkilememiştir. Yapılan duyu analizlerinde %25, %50, %75 çikolata içeren formülasyonların genel beğeni oranı yüksektir fakat içeriğinde K1 örneğinde hiç çikolata bulunmayan pudinglerin beğeni oranı düşüktür. Puding örneklerin de (L, a ve b) renk değerlerinde ise çikolata ilavesiyle iç rengin artış gösterdiği belirlenmiştir. Viskozite analizinden elde edilen sonuçlara göre keçiboynuzu ununa nişasta ve çikolata ilavesinin puding örneklerinin kıvamı artırdığı, akışkanlığını azalttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda keçiboynuzu unun %75 seviyesine kadar kullanılabileceği, sağlık açısından çikolata ve nişastanın %25 seviyesine kadar düşürülebileceği ifade edilebilir. Ayrıca, keçiboynuzu unu ile formüle edilmiş pudingler, gluten intoleransı olan bireyler için güvenli bir alternatif sunarken, düşük glisemik indeks ve yüksek lif içeriği ile kan şekeri dengesini korumak isteyen tüketicilere de hitap etmektedir. Bu formülasyonlar, beslenme ihtiyaçlarına daha geniş bir perspektifle yaklaşarak hem sağlıklı yaşam tarzlarını desteklemekte hem de fonksiyonel gıdalar açısından değerli bir seçenek oluşturmaktadır. Özellikle gastronomi dünyasında artan sağlıklı gıda taleplerine yanıt veren bu pudingler, inovatif yaklaşımların bir örneği olarak öne çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

Aguilar-Raymundo VG, Vélez-Ruiz JF. Nohut Unu ile Zenginleştirilmiş Bir Süt Tatlısının Fizikokimyasal ve Reolojik Özellikleri. *Gıdalar*. 2018; 7(2):25. <https://doi.org/10.3390/foods7020025>

Altıntaş, B. ve Karaca E.Z. (2022), YILMAZ, İ. (Ed.). *Menü Planlama ve Özel Menüler Kitabı*.ss.75-84. Akademisyen Kitabevi. Ankara

Anonim, "Gıdalarda kullanılan kimyasallar", (21.04.2013), <http://www.igdirsm.gov.tr/component/content/article/109-saglik/1213-hazrgdalar-da-kullanlan-kimyasallar>, (2013).

Arslan, S. (2018). "Çikolatalı Ürünlerde Palm Yağlarının Viskozite Üzerindeki Etkileri". *Gıda Teknolojileri Dergisi*, 23(3), 45-53.

Aydın, E. (2012). *Çikolatalı Ürünlerin Reolojik Özellikleri ve Kalite Kontrolü*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Brown, C. (2019). Psychological and Environmental Influences on Taste and Color Preferences. *Food Quality and Preference*, 73, 1-10.

Del Prete, M. ve Samoggia, A. (2020). Çikolata tüketimi ve satın alma davranışı incelemesi: Gelecekteki araştırmalar için araştırma sorunları ve içgörüler. *Sürdürülebilirlik*, 12 (14), 5586.

Demir, İ. (2014). *Gıda Reolojisi: Teori ve Uygulamalar*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Erkan H (2004). Farklı tahıl unları kullanılarak üretilen tarhana örneklerinin kimyasal, fonksiyonel ve duyuşal özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara

Fidan H, Stankov S, Petkova N, Petkova Z, Iliev A, Stoyanova M, Ivanova T, Zhelyazkov N, Ibrahim S, Stoyanova A, Ercisli S. Evaluation of chemical composition, antioxidant potential and functional properties of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds. *Journal Food Science Technology*, 2020;57,2404-2413.

Francis, F. J. (1998). Colour analyses, *Food Analysis* (SS Nielson, ed.).

Gürsel, A., 2001. Sütlü tatlılar, Süt Esaslı Ürünler, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, s:174-189.

Ipumbu, L., 2008. Composition analysis of locally cultivated carob (*Ceratonia siliqua*) cultivars and development of nutritional food products for a range of market sectors, PhD Thesis, The Department of Food Science, Stellenbosch University, Western Cape Winelands

Karabulut, A. (2017). "Çikolatalı Pudinglerin Reolojik Özellikleri ve Üretim Teknikleri". *Yemek Bilimleri Dergisi*, 19(1), 102-110.

Karaoğlu, H., ve Koca, N. (2019). Gıda Teknolojisinde Yenilikçi Yaklaşımlar. *Gıda Dergisi*, 34(4), 15-22.

Manav, H. M. (2011). *Fermente kremaların bazı özelliklerinin depolama süresince araştırılması* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, 95s, Ankara).

Martinez-Levy AC, Moneta E, Rossi D, Trettel A, Peparai M, Saggia Civitelli E, Di Flumeri G, Cherubino P, Babiloni F, Sinesio F. Fizyolojik ve Açıkça Kendi Kendine Bildirilen Ölçümler Yoluyla Farklı Sakkaroz Konsantrasyonlarına Sahip Çikolatalı Pudingde Tat Tepkileri. *Gıdalar* . 2021; 10(7):1527. <https://doi.org/10.3390/foods10071527>

Muslu, M., ve Gökçay, G. F. (2021). Lezzet algısının oluşmasında çevresel ve genetik faktörlerin etkileri. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 5(1), 7-18.

- Nakilcioğlu-Taş E, Çakaloğlu B, Ötleş S. Farklı oranlarda keçiboynuzu unu içeren pestillerin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2018;6(8): 945-952.
- Omobuwajo TO, Busari OT, Osemwegie AA, 2000. Thermal agglomeration of chocolate drink powder. *Journal of Food Engineering*, 46(2): 73-81.
- Owen, R.W., Haubner, R., Hull, W.E., Erben, G., Spiegelhalder, B., Bartsch, H., 2003. Isolation and elucidation of the major individual polyphenols in carob fiber. *Food and Chemical Toxicology* 41:1727-1738.
- Özcan, M. M. (2018). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.): Gıda ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(1), 1-9.
- Pazır F, Alper Y, 2016. Keçiboynuzu meyvesi (*Ceratonia siliqua* L.) ve sağlık. *Akademik Gıda*, 14(3): 302-306.
- Pazır, F. ve Alper, Y. (2018). Keçiboynuzu fasulyesi (*Ceratonia siliqua* L.) ve ürünleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28 (1), 108-112.
- Rosa CS, Tessele K, Prestes RC, Silveira, M, Franco F, 2015. Effect of substituting of cocoa powder for carob flour in cakes made with soy and banana flours. *International Food Research Journal* 22(5): 2111-2118.
- Seczyk L, Swieca M, Gawlik-Dziki U. Effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) flour on the antioxidant potential, nutritional quality, and sensory characteristics of fortified durum wheat pasta. *Food Chemistry*, 2016;194:637-642.
- Smith, A., ve Jones, B. (2020). The Influence of Environmental Factors on Perception of Food Color. *Journal of Sensory Studies*, 35(3), 299-310.
- Smith, A., ve Jones, B. (2020). The Role of Texture in Consumer Acceptance of Dairy Products. *Journal of Sensory Studies*, 35(4), 450-462.
- Şahin, S., Yılmaz, M., ve Demir, C. (2021). Gıda Üretiminde Doğal Tatlandırıcıların Kullanımı. *Türk Gıda Teknolojisi Dergisi*, 44(3), 90-102.
- Yıldırım Z ve Ercan R (2004). Ekstrüzyon koşullarının farklı buğday unları kullanılarak üretilen tarhanaların çözünürlüğüne ve su absorpsiyonuna etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 10(4): 428-434
- Yıldız, H., ve Demir, H. (2020). Keçiboynuzu Ununun Gıda Ürünlerinde Kullanım Potansiyeli. *Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi*, 28(2), 78-85.
- Yılmaz, H. (2015). "Çikolata ve Kakao İçeren Ürünlerde Viskozite Değişkenleri". *Türk Gıda Bilimleri Dergisi*, 14(4), 75-82.
- Yousif EI, Gadallah MGE, Sorour A, 2012. Physico-chemical and rheological properties of modified corn starches and its effect on noodle quality. *Annals of Agricultural Science*, 57(1):19- 27.
- Yousif, A., ve Alghzawi, H. M., 2000: Processing and characterization of carob powder, *Food Chemistry*, 69, 283-287.