



Spreadable Pumpkin Seed Cream Production and Determination of Its Nutritional, Textural and Sensory Properties

Ezgi Demir Özer^{1,a,*}, Rümeyşa Hacer Güneş^{1,b}, Muhammed Furkan Yılmaz^{1,c}

¹Department of Gastronomy and Culinary Arts, School of Applied Sciences, Cappadocia University, Uçhisar, 50420 Nevşehir, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 09/03/2022 Accepted : 30/03/2022</p> <p>Keywords: Pumpkin Seed Spreadable Cream Sensory Analysis Texture Nutritional</p>	<p>This work aimed to develop a formulation of pumpkin seed paste and to evaluate its nutritional, sensory and textural properties. In the study, a delicious product was tried to be obtained with raw materials with high functional properties. Pumpkin Seed Cream was produced in four groups as roasted, roasted and cinnamon added, unroasted, unroasted and cinnamon added. The roasting process was carried out for 12 min. at 160°C. The effect of roasting pumpkin seeds and adding cinnamon to the formulation on cream samples produced within the scope of the study were investigated. Firmness, consistency, cohesiveness and spread ability properties were investigated of samples. It was determined that the roasting of pumpkin seeds used in the formulation created a statistically significant difference in the spreadability properties of the samples. As a result of the color analysis of the samples, the brightest and greener color intensity was detected in the unroasted group. The appearance, odor, texture and flavor profiles of samples were examined in sensory analysis. In terms of general taste, the unroasted and cinnamon-free group was most appreciated.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(5): 893-898, 2022

Sürülebilir Kabak Çekirdeği Kreması Üretimi, Besinsel, Tekstürel ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 09/03/2022 Kabul : 30/03/2022</p> <p>Anahtar Kelimeler: Kabak Çekirdeği Sürülebilir Krema Duyusal analiz Tekstür Besinsel</p>	<p>Bu çalışmanın amacı ülkemizde tüketimi oldukça sınırlı olan çerezlik kabak çekirdeğinin gıda endüstrisindeki kullanım alanının artırılması amacıyla kabak çekirdeği kreması formülasyonunun oluşturulması, besinsel, duyusal ve tekstür özelliklerinin belirlenmesidir. Çalışmada fonksiyonel özelliği yüksek hammadde ile lezzetli bir ürün elde edilmeye çalışılmıştır. Kabak çekirdeği kreması üretiminde kavrulmuş ve kavrulmamış kabak çekirdekleri içerisine tarçın ilavesi yapılarak ve yapılmadan olmak üzere dört farklı formülasyon ile üretilmiştir. Kabak çekirdekleri 160°C'de 12 dakika süre ile kavrulma işlemine tabi tutulmuştur. Çalışma kapsamında üretilen krema örneklerinde kabak çekirdeğini kavurmanın ve formülasyona tarçın ilavesinin etkisi incelenmiştir. Tekstürel özellikleri açısından sertlik, kıvam, yapışkanlık ve sürülebilirlik özellikleri incelenmiştir. Formülasyonda kullanılan kabak çekirdeğinin kavrulmasının örneklerin sürülebilirlik özelliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı tespit edilmiştir. Örneklerin renk analizleri sonucunda en parlak ve yeşil renk yoğunluğu kavrulmamış grupta tespit edilmiştir. Duyusal analizde görünüm, koku, doku ve lezzet profilleri incelenmiştir. Genel beğeni düzeyi bakımından da kavrulmamış ve tarçın ilavesiz grup en çok beğenilmiştir.</p>

^a ezgi.oz@kapadokya.edu.tr
^c furkanyl55@gmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-3525-5172>
^d <https://orcid.org/0000-0001-9172-4116>

^e rmysgnsss@gmail.com ^f <https://orcid.org/0000-0001-9653-3458>



Giriş

Sebze, meyve ve yağlı tohum grubuna giren ender bitkilerden olan, kabak yazlık, kışlık, çekirdeklik ve süs kabak olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır (Bayram, 2020; Fidan, 2014; Güneş, 2014). Ülkemizde çekirdeklik kabak (*Cucurbita pepo*) Nevşehir, Konya, Kayseri, Kırşehir, Aksaray, Niğde, Karaman, Ankara (Polatlı), Balıkesir, Sakarya, Edirne, Tekirdağ, Kırklareli illerinde yoğun bir şekilde yetiştirilmektedir (Bayram, 2020; Coşkun et al., 2016). İç Anadolu bölgesinin bazı illerinde pancar yetiştiriciliğinin azalmasıyla boş kalan tarlalar, ekonomik getirisinin daha yüksek olması sebebi ile çerezlik kabak yetiştiriciliğine geçmiştir (Fidan, 2014)

Çerezlik kabak yetiştiriciliği, Nevşehir ilinde önemli bir geçim kaynağıdır. Karakteristik özellikleri dolayısıyla coğrafi işaret de almış olan Nevşehir kabak çekirdeği üretimi ve satışı bölgenin önemli bir geçim kaynağıdır. 2020 yılı verilerine göre, Ülkemizde 57 184 ton çerezlik kabak üretilmiştir (Anonim, 2022). Kabak çekirdeği, kuruyemiş olarak tüketiminin yanında, zengin yağ, protein, mineral madde ve aminoasit içeriği nedeniyle, insan sağlığı açısından ayrı bir öneme sahiptir. Nevşehir kabak çekirdeği, %40 yağ, %32 protein, %5 nem ve %5 kül içeriğine sahiptir. Ayrıca Ca, K, P, Mg, Fe ve Zn yönünden de zengindir (TPE, 2022). Son zamanlarda, tohumlar ve kabuklu yemişler, yüksek biyoaktif bileşen içeriği nedeniyle yoğun ilgi görmektedir (Dotto ve Chacha, 2020). Özellikle hastalıkların önlenmesinde biyoaktif bileşen içeriği yüksek gıdalarla beslenmenin önemine karşı olan farkındalık her geçen gün daha fazla artmaktadır. Kabak çekirdeği de içeriğindeki biyoaktif bileşenler sayesinde antikanserojenik, antidepresan ve antidiyabetik etkilere sahip bir gıdadır.

Kabak çekirdeğinin sağlık üzerine etkisinin incelendiği bilimsel çalışmalarda prostat kanserini, hipertansiyonu ve böbrek taşı engelleyici belirtilmektedir (Potočnik et al., 2018; Medjakovic et al., 2016). Kabak çekirdeği içeriğinde bulunan α - ve γ - tokoferol formundaki yüksek E vitamini içeriğinin sahip olduğu antioksidan özellikten dolayı belirtilen sağlık etkilerini sağladığı belirtilmektedir (Potočnik et al., 2018; Naziri et al., 2016). Kabak çekirdeği sağlık üzerine kanıtlanmış etkilerinden dolayı fonksiyonel bir gıda olarak tanımlanabilir. Fonksiyonel gıda, bir gıda maddesinin vücuttaki bir veya birden fazla hedef fonksiyonu olumlu bir şekilde etkilediği kanıtlanan gıdalar için kullanılan bir ifadedir (Urala ve Lähteenmäki, 2007).

Son yıllarda tüketicilerin sağlık bilinci, kaliteli yaşam sürme arzusu, yaşam süresinin uzaması ve hastalık tedavi ücretlerinin artması gibi faktörlerden dolayı gıda ürünlerinden beklentileri klasik taleplerin ötesine taşınmıştır. Tüketicilerin kolay hazırlanabilen ürünlere yönelmesi, teknolojik gelişmeler ve değişen yaşam tarzı beslenme alışkanlıklarında değişimlere yol açmaktadır. Bu değişikliklerden biri kahvaltıda sürülebilir ürün olarak çikolata ve benzeri ürünlerin tüketilmesinin tercihidir (Memiş ve Tontul, 2021). Ayrıca bu tarz ürünlerin yemeklerin hazırlanmasında başka kullanım alanlarının bulunması da pratik açıdan önemli olabilmektedir. Çocuklar ve gençler sürülebilir krema ürünlerini yaygın olarak tüketmektedir (Memiş ve Tontul, 2021). Farklı ürünleri pazara sunmak ve sağlıklı gıdalar üretmek için gıda endüstrisi ve gastronomi alanında her geçen gün değişimler görülmektedir. Kabak çekirdeği içi pasta ve ekme yapımında kullanılmaktadır (Bayram, 2020).

Çalışmada yüksek besin değerine sahip Kabak çekirdeğinden sürülebilir krema üretilmesiyle hem sağlıklı bir ürün formülasyonunun hazırlanması hem de kabak çekirdeğinin alternatif bir ürüne dönüşerek ekonomik değerinin artırılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada kullanılan kabak çekirdekleri (Ürgüp Sivrisi), Nevşehir ili Ürgüp ilçesindeki yerel bir firmadan temin edilmiştir. Sürülebilir krema formülasyonunda kullanılan kabak çekirdeği yağı, çekirdeklerden soğuk sıkım yöntemi ile elde edilmiştir. Formülasyonda soğuk pres yöntemi ile elde edilmiş kabak çekirdeği yağı kullanılarak, ürünün orijinal tadından uzaklaşmaması sağlanmaya çalışılmıştır (Akin, 2016). Üretimde kullanılan çiçek balı (Balparmak, İstanbul), ayçiçek yağı (Orkide, İzmir), ayçiçek lesitini (Katkı Dünyası, İstanbul), pudra şekeri (Kenton, İstanbul), hindistan cevizi yağı (Batur, Mersin) ve Tarçın (Arifoğlu, İstanbul) yerel marketlerden temin edilmiştir.

Kabak Çekirdeği Kreması Üretimi

Kabak çekirdekleri fırın tepsisi içerisine yerleştirilerek konvensiyonel fırın ile 160°C'de 12 dakika süre ile kavrulmuştur. Kavrulmuş ve kavrulmamış kabak çekirdeği içleri mutfak tipi parçalayıcı (Kitchenaid 5KFC3516, Kitchenaid, St. Joseph, MI, ABD) ile 2450-3450 rpm dönüş hızında parçalanarak püre haline getirilmiştir. Sürülebilir krema formülasyonunda %54,93 kabak çekirdeği püresi, %20,60 bal, %6,87 pudra şekeri, %8,79 kabak çekirdeği yağı, %4,94 ayçiçek yağı, %3,43 Hindistan cevizi yağı ve %0,44 lesitin kullanılmıştır. Tarçın içeren gruplarda ise formülasyona %0,8 oranında hindistan cevizi yağı konsantrasyonundan ilave edilen azaltılarak eş oranda tarçın (%0,8) ilave edilmiştir [h1][EDÖ2]. Sonuç olarak, kavrulmamış kabak çekirdeklerinden tarçın ilaveli (1.grup) ve tarçın ilavesiz (2. grup) olmak üzere iki farklı ve kavrulmuş kabak çekirdeklerinden tarçın ilaveli (3.grup) ve tarçın ilavesiz (4. grup) olmak üzere iki farklı toplam 4 farklı krema üretilmiştir.

Besin Öğeleri Kompozisyonu Analizi

Sürülebilir krema örneklerinin nem, yağ, protein ve kül miktarları AOAC (2000)'de belirtilen yöntemler kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin toplam karbonhidrat miktarları ise diğer tüm besin bileşenlerinin toplamının 100'den çıkarılması ile hesaplanmıştır.

$\% \text{Karbonhidrat} = 100 - (\% \text{Nem} + \% \text{Yağ} + \% \text{Protein} + \% \text{Kül})$

Sürülebilir krema örneklerinin toplam enerji değerleri 100 g örneğin içerdiği karbonhidrat (4 kcal), protein (4 kcal) ve yağ (9 kcal) miktarına bağlı olarak bu bileşenlerin sahip olduğu birim enerji miktarları kullanılarak kcal/100 g örnek olarak hesaplanmıştır (Baysal, 2007).

Renk Analizi

Sürülebilir krema örneklerinin renk parametrelerini belirlemek için Konica Minolta renk ölçüm cihazı (CR-200, Minolta, Japonya) kullanılarak CIE L*, a*, b * renk değerleri belirlenmiştir. Analiz öncesinde cihaz üreticisi

tarafından sağlanan kalibrasyon tablası ile kalibrasyon gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla örnekler cihazın ölçüm kabına tabanda hava kalmayacak şekilde yayılmış ve her örneğin farklı noktalarından en az 3 ölçüm gerçekleştirilmiştir. CIE renk sisteminde renk parlaklık değeri L^* , kırmızı-yeşil renk değeri a^* , sarı-mavi renk değeri b^* ile ifade edilmektedir.

Tekstür Profil Analizi

Örneklere ait tekstür profil analizleri (TPA) TA.XT2 Plus Tekstür Analizir (Stable Micro Systems, Godalming, İngiltere) cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Tekstür ölçümleri için nem kaybını engelleyecek şekilde önlem alınmış örneklerin analizleri oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Sürülebilir gıdaların kolaylıkla ince ve düzgün bir katman halinde sürülebilirliklerini ölçen konik proba numune test edilmiştir. Numune test öncesinde alt konik yuvalara yerleştirilmiş daha sonra bir spatula yardımı ile doldurulup yüzey düzeltilmiştir. Örnekler 45°'lik konik prob kullanılarak analiz edilmiştir. Analizin yürütüldüğü koşullar şu şekildedir; 1.00 mm/s ön test hızı, 3.00mm/s test hızı ve 5.00mm/s test sonrası hızı ve 0.5g tetikleme gücü ve 20.00 mm'lik analiz mesafesi (Shieh-zadeh,2019). Örneklerin sertlik, kıvam, yapışkanlık ve sürülebilirliğinin belirlenmesi için kesilebilirlik (sıklık) değerleri analiz edilmiştir.

Duyusal Analiz

Örneklerin görünüm, doku, koku, lezzet ve genel beğeni düzeyi bakımından duyuşsal olarak değerlendirilmesi Gastronomi ve Mutfak sanatları ve Gıda mühendisliği öğretim elemanları tarafından oluşturulan 11 panelist (5 Kadın, 6 erkek) tarafından gerçekleştirilmiştir. Puanlama testi ile örnekler 1-5 arasında puanlanmıştır. İstenilen ve beğenilen özellikleri, sevilmeyen ve beğenilmeyen özellikleri gösterecek şekilde, 1 ile 5 arasında değişen değerlerle Çizelge biçiminde

uygulanmıştır. Rengin görünümü, dokunun görünümü, homojenlik, dağılım, yüzey parlaklığı, koku, kabak çekirdeği kokusu, yanık kokusu, yumuşaklık, nemlilik, yapışkanlık, ufalanma, sürülebilirlik, şeker oranı, genel lezzet yoğunluğu, lezzetin keskinliği (ransit tat), aroma yoğunluğu ve yanığımsı tat bakımından duyuşsal özellikleri detaylı olarak puanlandırılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Araştırma kapsamında elde edilen ham veriler SPSS 22.0.0 (SPSS Inc., Chicago, ABD) paket programı kullanılarak %95 güven aralığında varyans analizi ile incelenmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı varyans analizi sonrası yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir ($P<0,05$). Sonuçlar ortalama ve standart sapma değerleri ile sunulmuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Besin Öğeleri Kompozisyonu

Örneklerin belirlenen besin öğeleri kompozisyonu Çizelge 1'de sunulmuştur. Örneklerin besin öğeleri kompozisyonunda belirlenen farklılıklar beklenildiği gibi formülasyonda kullanılan kabak çekirdeklerinin çiğ veya kavrulmuş olarak kullanımına bağlı olarak gerçekleşmiştir. Kabak çekirdeğinin kavrulması su (nem) içeriğinin önemli seviyede azalmasını sağlamış ve dolayısıyla kavrulmuş kabak çekirdeği ile üretilen ürünlerin nem değerlerinin de kavrulmamış örneklere kıyasla daha düşük olmasına sebep olmuştur ($P<0,05$). Ayrıca nem değerlerinde meydana gelen değişim yağ, kül ve karbonhidrat içeriklerinin de oransal olarak değişimine yol açmıştır ($P<0,05$). Kavrulmuş kabak çekirdeği kullanılan üretilen 1. ve 2. grup örneklerin nem içeriği 3. ve 4. grup örneklere kıyasla daha düşük iken, yağ, kül ve karbonhidrat içerikleri daha yüksek seviyede tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Çizelge 1. Kabak Çekirdeği Kremalarının Besin Öğelerinin Kompozisyonu

Table 1. Nutrient Composition of Pumpkin Seed Creams

Besin öğeleri	Gruplar			
	1	2	3	4
Nem (%)	18,05±0.21 ^a	17,41±0.24 ^a	7,41±0.08 ^b	7,86±0.12 ^b
Protein (%)	17,11±1,24 ^a	17,95±1,31 ^a	19,63±1,18 ^a	19,52±1,08 ^a
Yağ (%)	38,64±1,64 ^b	38,81±1,52 ^b	43,45±1,49 ^a	42,16±1,24 ^a
Kül (%)	3,24±0,18 ^b	3,16±0,21 ^b	4,87±0,11 ^a	4,98±0,09 ^a
Karbonhidrat (%)	22,96±0.21 ^b	22,67±0.17 ^b	24,64±0.08 ^a	25,48±0.12 ^a
Toplam Enerji (kcal/100 g)	508,04±10,15 ^b	512,77±11,84 ^b	568,13±11,24 ^a	559,44±12,61 ^a

a-b: aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak önemli seviyede farklılığı gösterir ($P<0,05$). 1.grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınlı, 2. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınsız, 3.grup: kavrulmuş kabak çekirdeği-tarçınlı, 4. grup: kavrulmuş kabak çekirdeği-tarçınsız

Çizelge 2. Kabak Çekirdeği Kremalarının Renk Değerleri

Table 2. Colour Values of Pumpkin Seed Creams

Gruplar	L^*	a^*	b^*
1	53,85±0,16 ^a	-2,46±0,06 ^c	14,595±0,52 ^c
2	51,685±0,11 ^b	-0,57±0,84 ^b	19,875±0,23 ^{ab}
3	51,735±0,27 ^b	-0,52±0,07 ^b	19,09±0,34 ^b
4	51,11±0,96 ^b	2,12±0,28 ^a	20,78±0,42 ^a

a-c: aynı sütündeki farklı harfler istatistiksel olarak önemli seviyede farklılığı gösterir ($P<0,05$). 1.grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınlı, 2. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınsız, 3.grup: kavrulmuş kabak çekirdeği-tarçınlı, 4. grup: kavrulmuş kabak çekirdeği-tarçınsız

Çizelge 3. Kabak Çekirdeği Kremalarının Sürülebilirlik Özellikleri

Table 3. Spreadability Properties of Pumpkin Seed Creams

Gruplar	Sertlik (g)	Kayma (g.s)
1	902,1±14,9 ^b	1641,3±5,5 ^b
2	863,5±24,3 ^b	1491,6±47,1 ^c
3	1037,1±21,1 ^a	1855,2±12,7 ^a
4	1031,6±9,8 ^a	1910,6±43,7 ^a

a-c: aynı sütündeki farklı harfler istatistiksel olarak önemli seviyede farklılığı gösterir (P<0,05). 1. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınlı, 2. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınsız, 3. grup: kavurulmuş kabak çekirdeği-tarçınlı, 4. grup: kavurulmuş kabak çekirdeği-tarçınsız

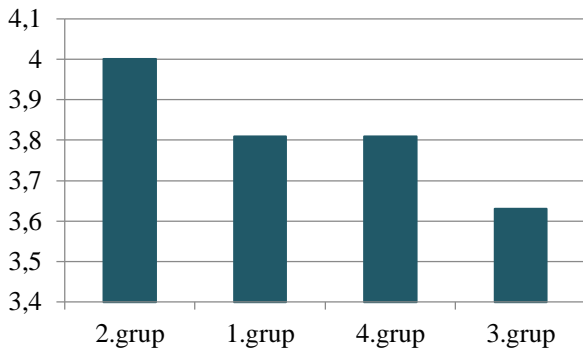
Çizelge 4. Kabak Çekirdeği Kremalarının Tekstür Özellikleri

Table 4. Texture Properties of Pumpkin Seed Creams

Gruplar	Sertlik (g)	Kıvam	Yapışkanlık
1	547,9±12,62 ^b	11221±42,6 ^c	-531,305±4,8 ^c
2	556,7±11,49 ^b	10589±218,6 ^c	-506,325±8,7 ^b
3	758,2±4,75 ^a	13671±444,0 ^b	-415,605±13,1 ^a
4	779,0±14,94 ^a	14817,525±284,3 ^a	-418,9850±0,7 ^a

a-c: aynı sütündeki farklı harfler istatistiksel olarak önemli seviyede farklılığı gösterir (P<0,05). 1. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınlı, 2. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınsız, 3. grup: kavurulmuş kabak çekirdeği-tarçınlı, 4. grup: kavurulmuş kabak çekirdeği-tarçınsız

GENEL BEĞENİ



Şekil 1. Kabak Çekirdeği Krema örneklerinin duyu analiz sonucu genel beğeni değerleri (1. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınlı, 2. grup: çiğ kabak çekirdeği-tarçınsız, 3. grup: kavurulmuş kabak çekirdeği-tarçınlı, 4. grup: kavurulmuş kabak çekirdeği-tarçınsız)

Figure 1. The general appreciation values of the Pumpkin Seed Creams as a result of sensory analysis

Renk Analizi

Renk, gıda ürünlerinde tüketicinin ilk olarak gözlemlediği ve gıda hakkında fikir sahibi olmasında kullandığı öncü kalite parametrelerinden birisidir. Bu nedenle gıdaların renk özellikleri önemli bir kalite unsurudur. Kabak çekirdeğinin tokoferoller ve karotenoidler bakımından oldukça zengin olması ürün rengi üzerinde de önemli ölçüde etki etmektedir (Kulaitiene et al., 2017). Kabak çekirdeği koyu yeşil ve çok fazla parlak olmayan bir renkte tanımlanmaktadır (Yanmaz ve Gülşen, 2014). Bu durum özellikle parlaklık değerini ifade eden L^* değeri ve yeşil-kırmızı rengi ifade eden a^* değeri ile ilgilidir. Kabak çekirdeğinin farklı gıda formülasyonlarında kullanıldığı çalışmalarda, kullanılan farklı türdeki kabak çekirdeklerinin L^* değerinin 41,66-49,75, a^* değerinin -3,80 – 1,83 ve b^* değerinin 8,95-24,78

aralığında tespit edildiği bildirilmiştir (Ermiş, 2010; Sunaç Yeniçeri, 2019).

Farklı formülasyonlar ile üretilen sürülebilir krema örneklerinin renk değerleri Çizelge 2’de sunulmuştur. Örneklerde parlaklık (L) ve yeşil renk (a) değeri en yüksek kavrulmamış ve tarçın içermeyen grupta tespit edilmiştir (P<0,05). Parlaklık değerleri kıyaslandığında kavrulmamış ve tarçın içermeyen grubun L değerinin diğer gruplara kıyasla istatistik olarak önemli seviyede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Bu durum bu örneklerin daha parlak görüldüğünü ve kabak çekirdeğinin karakteristik yeşil renginin daha belirgin olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, kavurma ve tarçın ilavesinin kabak çekirdeği kremasının yeşil renk değerini azalttığı da belirlenmiştir. Kavurulmuş ve tarçın ilaveli örneklerin b değeri daha yüksek bulunmuştur (P<0,05).

Kabak çekirdeği yağının renk değişimi, güçlü aroma özelliği ve yağ asidi profili nedeniyle ısıtma işlemi uygun olmadığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Potočnik et al., 2018). Ayrıca çiğ kabak çekirdeğinin ve yağının yeşil olduğu ancak kavurma işleminin yoğunluğuna da bağlı olarak rengin kahverengiye dönüştüğü belirtilmektedir (Ardabili et al., 2011). Kabak çekirdeğinin kavurulması ile renk değerleri üzerinde önemli etkisi olan tokoferol ve sterol konsantrasyonlarının önemli seviyede azaldığı bildirilmiştir (Murkovic et al., 2004). Bu doğrultuda krema üretiminde kullanılan kabak çekirdeklerini kavurma işleminin kabak çekirdeği ve özellikle kabak çekirdeği içeriğindeki yağın değişimi ile renk değerlerinde farklılıklara sebep olduğu düşünülmektedir.

Tekstür Profil Analizi

Sürülebilir krema örneklerinin sürülebilirlik özellikleri ve tekstürel profil analizleri Çizelge 3 ve 4’te sunulmuştur. Sonuçlar formülasyonda kullanılan kabak çekirdeğinin kavurulmasının örneklerin sürülebilirlik özellikleri içerisinde tespit edilen sertlik ve kayma (work of shear) [h_3][EDÖ4][EDÖ5] değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı tespit edilmiştir (P<0,05). Kavrulmamış grupların sertlik ve kayma değerleri kavurulmuş örneklerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Bunun kavurma işlemi sırasında kabak çekirdeklerinin su kaybetmesine bağlı olarak ürün kuru maddesinin yükselmesine bağlı olduğu düşünülmektedir (Çizelge 2).

Örneklerin tekstür profil analizi sonucunda sürülebilirlik analizine benzer olarak kavurma işlemi uygulanmış örneklerin sertlik değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (P<0,05). Ürünlerin kıvam ve yapışkanlık özelliklerine ise kavurma işlemi ve tarçın ilavesinin de istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir (P<0,05) (Çizelge 3). Kıvam, ürünün ekmek üzerine az kuvvetle ekmeğe sürülebilirliğinin ve sürme işleminden sonra ekmek üzerinde kalıcı olup olmadığının bir göstergesidir (Memiş ve Tontul, 2021). Kıvam açısından örnekler arasında kavurulmamış örneklerin daha düşük değere sahip olduğu ve sürülebilirliğinin daha kolay oldu söylenebilir.

Sürülebilir krema örneklerinin tekstürel özelliklerinde oluşan farklılığın en önemli nedeninin kullanılan kabak çekirdeğine uygulanan kavurma işlemi ile hem nem içeriğinin değişmesi hem de çekirdeklerin mikro yapılarında meydana gelen değişim ile ilgili olduğu

düşünülmektedir. Varela et al. (2008) kavurma sırasında badem örneklerinin mikro yapısında değişiklikler olduğunu ve bu durumun sıkıştırma ve kırılma özelliği ile ilgili değişikliklere neden olduğunu bildirmiştir.

Duyusal Analiz

Üretilen sürülebilir krema örnekleri panelistler tarafından duysal özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Yapılan duysal analizde renk ve doku görünümü, homojenlik, dağılım ve yüzey parlaklığı açısından en yüksek puanı çığ ve tarçın ilavesi yapılmamış grupta yer alan örnekler almıştır ($P<0.05$). Genel koku, ufalanma özelliği bakımından kavrulmuş ve tarçın ilavesi yapılmış örnekler daha yüksek beğeni puanlarını almıştır ($P<0.05$). Ancak kabak çekirdeği kokusu, yumuşaklık ve nemlilik hissi bakımından kavrulmuş ve tarçın ilavesi yapılmamış örnekler daha çok beğenilmiştir. Kavurma işlemi sırasında gerçekleşen Maillard reaksiyonu ürünün kendine has lezzet ve gevrekliğe ulaşmasını sağlamaktadır (Mottram et al., 2006). Maillard reaksiyonu sonucu oluşan bileşenlerin lezzet üzerinde olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yağ oranı yüksek olan diğer tüm gıdalarda olduğu gibi kabak çekirdeğinde de yağ içeriği ve kavurma sırasında yağda meydana gelen değişiklikler neticesinde lezzet olumlu etkilenmektedir (Gradziel, 2008). Öte yandan çığ kabak çekirdeği ile üretilen ve tarçın ilave edilen örneklerin yapışkanlık özelliği tarçın ilavesi yapılmayan örneklerin ise sürülebilirlik, şeker oranı, lezzetin keskinliği ve genel lezzet yoğunluğu özellikleri panelistler tarafından daha fazla beğenilmiştir ($P<0.05$). Kester ve Kader (2003) kavurma işleminin nem içeriğini etkilemesine bağlı olarak tazelik ve sertlik ile ilgili tekstürel özelliklerin etkilendiğini ve kavruan ürünlerin daha sert bir tekstüre sahip olduğunu bildirmiştir.

İstatistiksel analizlerde örnek gruplarının sadece renk görünümü özelliği bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kavurma işlemi ve tarçın ilavesi yapılan örneklerin görünüm özelliği panelistler tarafından olumsuz olarak değerlendirilmesine karşın diğer gruplar ile istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kavurma işleminin duysal açıdan kabak çekirdeği kokusu üzerine belirlenen kriterde en yüksek puan almaya etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Kavrulmamış ve tarçın ilavesiz grup genel beğeni oranı en yüksek grup olarak da belirlenmiştir (Şekil 1).

Sonuç

Kabak çekirdeğinin sürülebilir krema halinde üretilmesini ve özelliklerinin belirlenmesini amaçlayan çalışmamız alanda ilk defa gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları kabak çekirdeğinden daha önceden kabak çekirdeği yağı üretilmesi üzerine ve sürülebilir farklı kremaların hazırlandığı çalışmalarla elde edilen verilerle kıyaslanmıştır. Fonksiyonel özelliği yüksek ve sağlık üzerine olumlu etkileri bulunan kabak çekirdeği içi hammadde olarak kullanılarak, lezzetli bir ürün elde etmek amacıyla bir ar-ge projesi olarak gerçekleştirilmiştir.

İç kabak çekirdeğinin kavurma derecesi araştırma sırasında denemelerle belirlenmiştir. Genel olarak reçetelerde 180°C 'de 20-25 dk süreyle yapılabildiği belirtilmiştir. Ancak bu değer krema üretimi ön denemeleri

sırasında yanık tadın algılanmasına sebep oldu. Bu yüzden 160°C 'de 12 dk süreyle kavurma işleminin ideal olabileceği düşünüldü. Yapılan başka bir çalışmada ise kavurmanın kabak çekirdeği yağının oksidatif stabilitesi üzerine etkisini belirlemek için yapılan çalışmada kavurmanın kabak çekirdeği yağının oksidasyonun birincil ürünü olan peroksit sayısı ve oksidasyon ikincil ürünlerini gösteren p-anisidin değeri üzerinde küçük bir artışa neden olduğu bildirilmiştir (Yoshida et al., 2006; Köçeroğlu, 2020). Kavruan grupların oksidasyon ürünleri dolayısıyla duysal açıdan beğenilmediği düşünülmektedir.

Kavurmanın ürün sertliğini arttırdığı ve sürülebilirliğini azalttığı tespit edilmiştir. Duysal analizde kavrulmamış ürünün daha çok beğenilmesi tekstür analizleriyle paralel sonuçların elde edilmesiyle desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik İzin

Etik izin gerektirmeyen bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Finansal Destek

Bu proje, TÜBİTAK-2209-A (1919B012005117) Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi ile desteklenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma "Sürülebilir Kabak Çekirdeği Kreması Üretimi" adlı TÜBİTAK-2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi ile desteklenmiştir. Bu projeyi destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na teşekkür ederiz. Tekstür profil analizi ve renk ölçümünde desteklerini esirgemeyen Doç Dr. Kâmil Emre Gerçekaslan ve Doç Dr. Cem Okan Özer'e, bitirme tez çalışmasına destek olan Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kadir Esen'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akın K. 2016. Kabak Çekirdeği Yağındaki Aktif Bileşenlerin HPLC ve GC-MS ile Tayini ve İncelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, Türkiye.
- Anonim 2022. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> (Erişim tarihi 01/02/2022).
- AOAC 2000. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemists (17th ed). AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Ardabili AG, Farhoosh R, Khodaparast MH. 2011. Chemical Composition and Physicochemical Properties of Pumpkin Seeds (Cucurbita pepo Subsp pepo Var. Styriaca) Grown in Iran, Journal of Agricultural Science and Technology, 13: 1053-1063. doi: 20.1001.1.16807073.2011.13.7.16.1.
- Bayram ŞB. 2020. Kabak Çekirdeği Zarının Gıda Takviyesi Olarak Kullanılabilirliğinin Belirlenmesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı, Konya, Türkiye

- Baysal A. 2007. Beslenme. Hatiboğlu Yayınları, Ankara. ISBN: 9 789757527732
- Coşkun ÖF, Gülşen O, Şekerci AD, Yetişir H, Pınar H. 2016. Bazı çerezlik kabak hatlarında SSR markır analizi. Akademik Ziraat Dergisi, 6: 151-156.
- Dotto JM, Chacha JS. 2020. The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: a review. Scientific African. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00575>.
- Ermış S. 2010. Ekolojinin Kabuklu ve Kabuksuz Çekirdek Kabak (*Cucurbita Pepo* L.) Hatlarında Tohum Verimi ve Çerezlik Kalitesine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 154 s.
- Fidan S. 2014. Türkiye’de çerezlik kabak yetiştiriciliği. Çerezlik Kabak Çalıştayı. 58-68.
- Gradziel TM. 2008. Almond Quality: A Breeding Perspective (ed: j. Janick) Horticultural Reviews, 34(3):198, Zaragoza: John Wiley and Sons, Inc.
- Güneş A. 2014. Çerezlik kabak yetiştiriciliğinde organik ve kimyasal gübreleme. Çerezlik Kabak Çalıştayı. 81-87.
- Kester DE, Kader AA, Cunningham S. 2003. Almonds (ed: B. Caballero), Encyclopedia of Food Science and Nutrition, California: Academic, 150-158.
- Köçeroğlu D, Bakkalbaşı E, Cavidoğlu İ, Yücel T. 2020. Karpuz Çekirdeklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Kavurma İşleminin Karpuz Çekirdeği Yağının Oksidasyonu Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture: Food Science and Technology, 8(6):1341-1347.
- Kulaitiene J, Cerniauskiene J, Jariene E, Danilcenko H, Levickiene D. 2017. Antioxidant activity and other quality parameters of cold pressing pumpkin seed oil. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 46(1): 161. doi:10.15835/nbha46110845
- Medjakovic S, Hobiger S, Ardjomand-Woelkart K, Bucar F, Jungbauer A. 2016. Pumpkin seed extract: cell growth inhibition of hyperplastic and cancer cells: independent of steroid hormone receptors. Fitoterapia 110: 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2016.03.010>
- Memiş E, Tontul İ. 2021. Sürülebilir keçiyoynuzu kreması formülasyonunun karışım deseni ile optimizasyonu. Food and Health, 7(2): 75-83. <https://doi.org/10.3153/FH21009>.
- Mottram DS, Low MY, Elmore JS. 2006. The Maillard reaction and its role in the formation of acrylamide and other potentially hazardous compounds in foods, Acrylamide and Other Hazardous Compounds in Heat-Treated Foods, Boca Raton: CRC Press, 3-19.
- Murkovic M, Piironen V, Lampi AM, Kraushofer T, Sontag G. 2004. Changes in chemical composition of pumpkin seeds during the roasting process for production of pumpkin seed oil (Part 1: non-volatile compounds), Food Chemistry, 84(3): 359-365.
- Naziri E, Mitić MN, Tsimidou MZ. 2016. Contribution of tocopherols and squalene to the oxidative stability of cold-pressed pumpkin seed oil (*Cucurbita pepo* L.). European Journal of Lipid Science and Technology, 118(6): 898-905. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201500261>.
- Potočník T, Cizej MR, Kořir IJ. 2018. Influence of seed roasting on pumpkin seed oil tocopherols, phenolics and antiradical activity. Journal of Food Composition and Analysis, 69: 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.01.020>.
- Shieh-zadeh R. 2019. Keçiyoynuzu Tozu Tereyağı ve Zeytinyağı Kullanımının Sürülebilir Çikolata da Fiziksel Kimyasal ve Reolojik Özellikler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Sunaç Yeniçeri H. 2019. Kabak Çekirdeği ile Zenginleştirilen Yoğurtların Mikrobiyolojik, Duyusal, Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, Türkiye.
- Türk Patent Enstitüsü. 2022. <https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/c7021c07-9075-4e68-a82c-63f2827fbc4.pdf> (Erişim tarihi 01/02/2022).
- Urala N, Lähteenmäki L. 2007. Consumers’ changing attitudes towards functional foods. Food Quality and Preference, 18(1): 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.06.007>.
- Varela P, Aguilera JM, Fiszman S. 2008. Quantification of fracture properties and microstructural features of roasted Marcona almonds by image analysis, LWT-Food Science and Technology, 41(1): 10-17.
- Yanmaz R, Gülşen O. 2014. Çekirdeklik kabak yetiştiriciliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 147, Kayseri, Türkiye.
- Yoshida H, Tomiyama Y, Hirakawa Y, Mizushima Y. 2006. Microwave roasting effects on the oxidative stability of oils and molecular species of triacylglycerols in the kernels of pumpkin (*Cucurbita* spp.) seeds. Journal of Food Composition and Analysis, 19: 330-339. [10.1016/j.jfca.2004.10.004](https://doi.org/10.1016/j.jfca.2004.10.004)